



PROVINCIA DI PERUGIA

REGIONE UMBRIA

COMUNE DI NORCIA



|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| <b><u>PROCEDURA</u></b>    | <b>ISTANZA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE</b><br>(DL 152/2006 e smi; DM 30/03/2015; LR 10/2012) |  |
| <b><u>LAVORO:</u></b>      | <b>DERIVAZIONE IDRICA AD USO IDROELETTRICO SUL FIUME SORDO IN LOCALITÀ CASALI DI SERRAVALLE NEL COMUNE DI NORCIA (PG)</b>   |  |
| <b><u>OGGETTO</u></b>      | <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>   |  |
| <b><u>ELABORATO:</u></b>   | <b>RELAZIONE IDROBIOLOGICA</b>  |  |
| <b><u>COMMITTENTE:</u></b> | <i>Ditta:</i>   | Sig. Antonio TROILI                          |
|                            | <i>Indirizzo:</i>   | Via Alcide De Gasperi, 10 – 06047 Preci (Pg) |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| <b>GRUPPO DI LAVORO</b> | <b>Ing. Nicola Neri</b><br><b>Studio di Ingegneria Civile ed Ambientale</b><br>Via Settevalli n. 131 F, 0612 Perugia<br>Tel: (+39) 075 500754 – Cell: (+39) 328 0344358 |  |
|                         | <b>Studio Tecnico Associato PAV</b><br>Via Manzoni n. 23, 06046 Norcia (Pg)<br>Tel: (+39) 0743 816684   |  |
|                         | <b>Simone Alemanno - Naturalista</b><br>Loc. Fontevana, 6 – 06046 Norcia (Pg)<br>TEL: (+39) 320 1530508   |  |
|                         | <b>Studio GHEOS – Geologi Associati</b><br>Via Luigi Catanelli n. 132, 06135 Perugia<br>TEL: (+39) 075 3722276 ; Cell: (+39) 347 6041643                                |  |

**PROFESSIONISTI COINVOLTI**

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>PROGETTISTA</b><br><i>Opere Idrauliche</i>      | <b>Ing. Nicola NERI</b>                               |  |
| <b>PROGETTISTA</b><br><i>Opere Architettoniche</i> | <b>Arch. Elena GIAMOGANTE – Geom. Federico BASILI</b> |  |
| <b>FLORA E FAUNA</b>                               | <b>Dott. Simone ALEMANNO</b>                          |  |
| <b>GEOLOGIA</b>                                    | <b>Geol. Flavio BURATTI</b>                           |  |
| <b>ASPETTI AMBIENTALI</b>                          | <b>Geol. Flavio BURATTI - Agr. Alessandro ENA</b>     |  |
| <b>CARTOGRAFIA - SIT</b>                           | <b>Geol. Flavio BURATTI</b>                           |  |

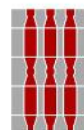
**GIUGNO 2016**



Comune di Norcia



Z.S.C. cod. IT5210059 - "Marcite di Norcia"



Regione Umbria

---

# VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO MICRO IDROELETTRICO DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI NORCIA

## - **RELAZIONE IDROBIOLOGICA** -

**Località:** Casali di Serravalle (fiume Sordo, area a monte del toponimo "Ponte Mollo")

*Ai sensi della Parte 2 del D.Lgs 152/2006 ss.mm.ii e del D.M. (MATM) 30/3/2015  
In ottemperanza alle Deliberazioni n. 861/2011 e n. 1100/2014  
della Giunta della Regione Umbria*

---

**Committente:**

**Troili Antonio**  
Via A. De Gasperi, n. 20  
06047 Preci (PG)  
C.F.: TRL NTN 58T28 H015X

**Professionista incaricato:**

Dr. Naturalista  
**Simone Alemanno**  
Loc. Fontevana, n. 6  
06046 Norcia (PG)  
PEC: simone.alemanno@pec.it

---

**PRECI, GIUGNO 2016**

---

---

Il presente elaborato, senza la preventiva autorizzazione scritta dell'Autore, non può essere riprodotto in tutto o in parte, o ceduto a terzi estranei ai procedimenti autorizzativi di legge.

---

## **INDICE**

*(documento di n. 21 pagine, compresi la presente ed il doppio frontespizio; esclusi gli allegati)*

|       |   |               |
|-------|---|---------------|
|       | <b>PREMESSA</b>   | <b>Pag. 3</b> |
| 1.    | <b>QUADRO TECNICO-NORMATIVO</b>   | <b>3</b>      |
| 2.    | <b>RICHIAMI ALLE CARATTERISTICHE PROGETTUALI</b>  | <b>5</b>      |
| 3.    | <b>AREA INTERESSATA</b>   | <b>6</b>      |
| 4.    | <b>IL DMV PER IL FIUME SORDO</b>  | <b>10</b>     |
| 5.    | <b>POTENZIALI IMPATTI SULL'ECOSISTEMA FLUVIALE</b>  | <b>11</b>     |
| 5.1   | <b>Generalità</b>   | <b>11</b>     |
| 5.2   | <b>Determinazione della <math>Q_{ott}</math> per il tratto sotteso</b>  | <b>11</b>     |
| 5.2.1 | <b>Sezioni rilevate</b>   | <b>13</b>     |
| 5.2.2 | <b>Simulazione delle portate</b>  | <b>14</b>     |
| 5.2.3 | <b>Curva di ADP</b>   | <b>14</b>     |
| 5.3   | <b>Valutazione degli impatti</b>  | <b>15</b>     |
| 6.    | <b>MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI</b>   | <b>16</b>     |
|       | <b>BIBLIOGRAFIA</b>   | <b>19</b>     |
|       | <b>ALLEGATI:</b>  |               |
|       | – individuazione delle sezioni rilevate (planimetria)   |               |
|       | – documentazione relativa alle sezioni rilevate (rilevamenti sul campo a cura Geom. F. Basili e Geol. F. Buratti – elaborazioni software Hec-Ras a cura Ing. N. Neri) |               |
|       | – dati di simulazione delle portate (elaborazioni software Hec-Ras a cura Ing. N. Neri)   |               |
|       | – Studio per la Valutazione di Incidenza Ambientale (a cura Dr. S. Alemanno)  |               |

## **PREMESSA**

Ad Aprile 2016 il sottoscritto Simone Alemanno (nato a FOLIGNO - PG il 31/01/1981, residente in località Fontevena, 6 NORCIA – PG e domiciliato in via della Stazione, 26 BASCHI - TR, Dottore Magistrale in Scienze Naturali) è stato incaricato dal Sig. Troili Antonio di Preci (PG) di prestare consulenza professionale specialistica nell'ambito della presente verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale (art. 20 D.Lgs 152/2006), *iter* procedurale propedeutico alla realizzazione di un impianto micro idroelettrico da ubicare nel Comune di Norcia – località Casali di Serravalle.

La citata consulenza professionale, riferita alle componenti biotiche quali vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi (intesi come habitat di specie), si concretizza con la *relazione idrobiologica* che segue, alla cui stesura ha contribuito la Naturalista Dr.ssa Laura Cucchia (residente a PERUGIA - consulente faunistico ed ambientale esperto nella gestione di banche dati ambientali, nella programmazione e redazione di ricerche faunistiche e ambientali; in monitoraggi faunistici sul campo).

Tale relazione idrobiologica fa parte dell'insieme degli elaborati tecnici che accompagneranno la presentazione dell'istanza di verifica di assoggettabilità a VIA (Allegato II DGR 1100/2014) presso il competente Servizio regionale "Valutazioni ambientali, sviluppo e sostenibilità ambientale".

Con riferimento alla presentazione dell'istanza si ritiene altresì opportuno precisare che, riguardo alla procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (DPR 357/97), il progetto in parola ha già ottenuto parere favorevole del competente Servizio regionale, attraverso D.D. n. 9070 del 03/12/2015 (B.U.R. dell'Umbria n. 64 del 16/12/2015 Serie Generale). Lo Studio di VInCA è, per completezza, allegato alla presente relazione.

## **1. QUADRO TECNICO-NORMATIVO**

La derivazione di acque superficiali ai fini della produzione di energia idroelettrica costituisce un "uso esterno" della risorsa idrica che può confliggere con gli "usi d'alveo", i quali diversamente dal primo tipo d'impiego hanno l'obiettivo primario di preservare l'ecosistema fluviale (Piano di Tutela delle Acque, 2013). Per garantire il raggiungimento di questo scopo il legislatore nazionale ha in passato introdotto e sviluppato il concetto di *deflusso minimo vitale* (in seguito DMV), per mezzo inizialmente della L. 183/89 (art.3



comma 1, lettera i), poi del D.Lgs. 275/93, quindi della L. 36/94, del D.Lgs. 152/99 ed infine del D.M. 28/07/04.

Secondo quest'ultimo atto normativo, emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il DMV può essere definito come "la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, chimico-fisiche delle acque nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali" (Allegato 1 del citato Decreto).

Il DM 28/07/2004 individua altresì gli elementi conoscitivi necessari e le metodologie applicabili per la stima del DMV. Tali metodi sono distinti in metodi regionali e metodi sperimentali; i primi esprimono il DMV in funzione di caratteristiche morfologiche ed idrologiche del bacino o del sottobacino, i secondi sono basati su tecniche di rilevamento sperimentali finalizzate all'accertamento delle condizioni ambientali ottimali per una prefissata specie (questi sono caratterizzati dalla singolarità della stima della portata minima vitale, quindi hanno validità esclusivamente locale e limitata alle specie considerate). Tra i metodi regionali si annoverano: metodi con variabili morfologiche, metodi con variabili idrologiche semplici, metodi con variabili idrologiche e morfologiche, infine metodi con variabili statistiche. Tra quelli sperimentali: metodi sperimentali semplici e metodi sperimentali complessi.

Nel 2001 l'Autorità di Bacino del fiume Tevere (in seguito ABT), al fine di definire il DMV del sistema idrografico del Tevere, ha adottato con Delibera n. 97 del 18 dicembre 2001 il documento tecnico intitolato "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", il quale – in attesa di definire il DMV sulla base di fattori biologici - adotta come parametro di riferimento il valore  $Q_{7,10}$ , ovvero la minima portata media di sette giorni con tempo di ritorno dieci anni (si nota per tanto come l'approccio sia dato da metodi regionali).

Ammessa valida l'adozione del  $Q_{7,10}$  come indice della portata minima raccomandata nei corsi d'acqua la stima del DMV viene quindi effettuata, a scala di bacino, sulla base dell'area del bacino contribuente (A) e di un indice di deflusso di base (*Base Flow Index*, BFI) che ne sintetizza le caratteristiche idrogeologiche (in pratica il BFI esprime, generalmente in termini percentuali, l'entità dei deflussi rilasciati in tempi differenti dalle formazioni acquifere). Il DMV è così determinabile:

$$DMV = A * qmv (BFI)$$

Tale espressione, oltre che essere applicabile a corsi d'acqua con bacini imbriferi superiori ai 200 Km<sup>2</sup>, lo è anche ai corsi d'acqua che, pur avendo bacini imbriferi più piccoli, presentano un elevato valore ambientale.

Successivamente, nel 2006 e nell'ambito dei lavori per la predisposizione del Piano di Bacino del fiume Tevere – IX Stralcio (funzionale per la programmazione e l'utilizzazione della risorsa idrica superficiale e sotterranea – PS9), l'ABT ha condotto uno studio per la determinazione della dipendenza, delle aree disponibili ponderali, dalla portata; ciò per i principali tronchi fluviali del bacino del Tevere (AAVV, 1999), inaugurando l'impiego di metodi anche sperimentali nella determinazione del DMV. Ha contribuito in maniera fondamentale alla realizzazione di tale studio il Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia dell'Università degli Studi di Perugia, con un'attività di ricerca sulle popolazioni ittiche attinente la definizione metodologica delle portate di minimo vitale nel bacino idrografico del fiume Tevere (attività promossa dall'ABT). La ricerca è stata impostata sull'utilizzazione di variabili multiple da trasformare su base biologica, assumendo come riferimento il metodo dei microhabitat o metodo IFIM (Bovee *et al.*, 1998). Questo metodo idrologico-biologico è in grado di fornire una valutazione qualitativa e quantitativa delle variazioni della superficie di habitat a disposizione della fauna ittica locale in funzione della portata rilasciata in alveo. Più precisamente il metodo consente di predire le modificazioni di habitat idoneo all'ittiofauna mettendo in relazione almeno portata in alveo e tirante idrico, simulando i conseguenti effetti nei confronti di tale comunità biotica in base al variare – appunto - di questi fattori.

I risultati dell'applicazione di tale modello ancora oggi non vengono, però, impiegati sull'intero territorio regionale. Infatti, essendo questo metodo in fase di perfezionamento, i DMV così ricavati sono solo quelli riferiti ai corpi idrici significativi compresi tra i corpi idrici prioritari del DM 28/07/04.

## **2. RICHIAMI ALLE CARATTERISTICHE PROGETTUALI**

L'impianto idroelettrico ad acqua fluente proposto avrà una potenza nominale di 49,9 KW, con una turbina del tipo Banki-Ossberger a flusso incrociato e prevede la richiesta di una concessione idrica di 610 l/s; il salto lordo corrisponde a 8,35 m.

Il flusso idrico funzionale alla produzione di energia elettrica verrà derivato per 270 ml, all'interno di una condotta forzata del tipo PEAD DN 800, interrata lungo il preesistente canale di adduzione. Anche la condotta di rilascio sarà realizzata – all'interno del canale di rilascio del vecchio opificio - in PEAD DN 800, per una lunghezza di poche decine di metri.

Il tratto fluviale sotteso, dall'opera di presa dell'impianto a quella di rilascio, avrà una lunghezza di circa 330 ml. In corrispondenza dell'inizio del tratto sotteso (verso monte) è prevista la realizzazione dell'opera di presa costituita da:

- briglia in calcestruzzo armato lunga circa 8 metri, che intercetterà le acque del Sordo convogliandole parzialmente in destra idrografica (e quindi verso la bocca di presa); lo sbarramento prevede una soglia stramazzone avente altezza minima di 30 cm dal fondo alveo, la quale consentirà il passaggio del DMV come precisato nei prossimi paragrafi;
- al fine di agevolare la risalita dei pesci, in corrispondenza di detta briglia è prevista la realizzazione di un'apposita *fish ramp* in pietrame;
- bocca di presa larga poco più di un metro lineare e canale di derivazione a cielo aperto lungo altrettanto, il quale vedrà in entrata (bocca di presa) la presenza di una griglia utile ad evitare l'ingresso dei pesci ed in uscita (prima dell'immissione nella vasca di calma) una paratoia d'intercettazione;
- vasca di calma parzialmente interrata e dotata di copertura totale.

Al fine di limitare l'erosione eventualmente prodotta dalla locale modifica dei deflussi idrici è prevista la realizzazione di difese spondali in massi sciolti rinverdite.

### **3. AREA INTERESSATA**

Il sito d'intervento ricade nella ZSC cod. IT5210059 "Marcite di Norcia" e la descrizione specificamente riferita agli aspetti vegetazionali e faunistici che lo caratterizzano è reperibile all'interno dello Studio di Incidenza Ambientale svolto nel Novembre 2015, allegato alla presente relazione.

Dalla Carta Ittica Regionale – Bacino del Fiume Nera (2003) si deduce che il tratto sotteso rientra nella Zona Superiore della trota e che questo non è direttamente interessato da zone di frega e/o di protezione e/o a regolamento specifico *sensu* L.R. 15/2008. A più di un chilometro in linea d'aria sia verso monte (a circa 1,8 Km) che verso

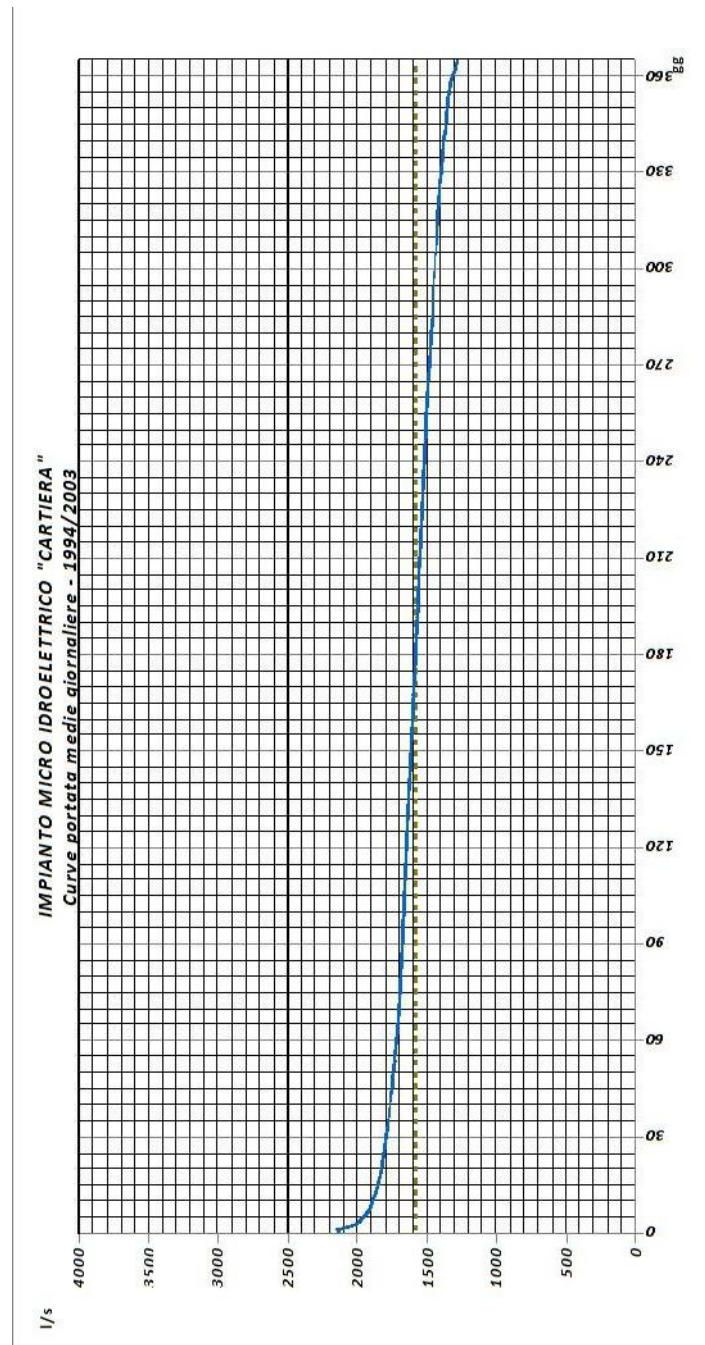
valle (a circa 1,3 Km), sono invece presenti zone di protezione; inoltre, lungo il Sordo, si rilevano due stazioni di campionamento, la prima presso Norcia (02SORD01) e la seconda presso Serravalle (02SORD02).

Va evidenziato che lungo il fiume Sordo potrebbe essere presente la trota mediterranea (*Salmo cetti*), specie inserita in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE. I dati di presenza di questa entità, per il Nera, derivano dai campionamenti effettuati nell'ambito dell'aggiornamento della Carta Ittica del Bacino del Nera (Regione Umbria, 2010), con i quali sono stati rinvenuti individui da attribuire a *Salmo trutta* complex (la determinazione della specie allo stato attuale avviene solo per mezzo d'indagini genetiche). Informazioni riguardanti presenza e distribuzione di questa entità faunistica sul territorio regionale sono ancora carenti, ma ricerche svolte nell'ultimo quindicennio hanno accertato l'esistenza – in Provincia di Terni - di alcune popolazioni autoctone in buono stato di conservazione. Ciò ha reso possibile l'avvio di un progetto di recupero del ceppo autoctono di trota fario nel bacino idrografico citato, gestito dalla Provincia di Terni in collaborazione con l'allora Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia dell'UniPG e svolto presso il centro ittiogenico di Terria (TR). Quest'attività, avviata nel 2001, ha previsto lo studio fenotipico e genetico della popolazione presente nel fosso di Monterivoso (Comune di Ferentillo), permettendo di attribuire gli individui di tale popolazione al ceppo mediterraneo. Successivamente sono stati prelevati riproduttori con i quali si è avviato l'allevamento mediante produzione di avannotti di trota mediterranea, utilizzati poi per i ripopolamenti sul territorio provinciale ternano. Considerata questa situazione, non è da escludere che anche il Sordo possa ospitare individui appartenenti a *Salmo cetti*, entità ittiofaunistica di eccezionale valore conservazionistico.

Riguardo ai dati di portata del corso d'acqua in esame ed approssimativamente riferiti al tratto d'interesse (cfr. Relazione idraulica e idrologica allegata, nonché Relazione tecnica di dettaglio del progetto), si nota che la stazione idrometrica di "Ponte Mollo" (posta a valle del sito d'intervento) ha, nel periodo 1994-2003, rilevato un deflusso superficiale medio di 1.580 l/s. Uno studio curato nel biennio 2010-2011 dall'Ente Parco Nazionale dei Monti Sibillini, dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Roma "La Sapienza" e dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere (intitolato: "Integrazione della base conoscitiva per la gestione della risorsa idrica sotterranea del Parco Nazionale dei Monti Sibillini") ha sostanzialmente confermato, sempre per la località Ponte Mollo, il valore di portata medio sopra citato. Si riporta, di seguito, la curva di durata delle portate

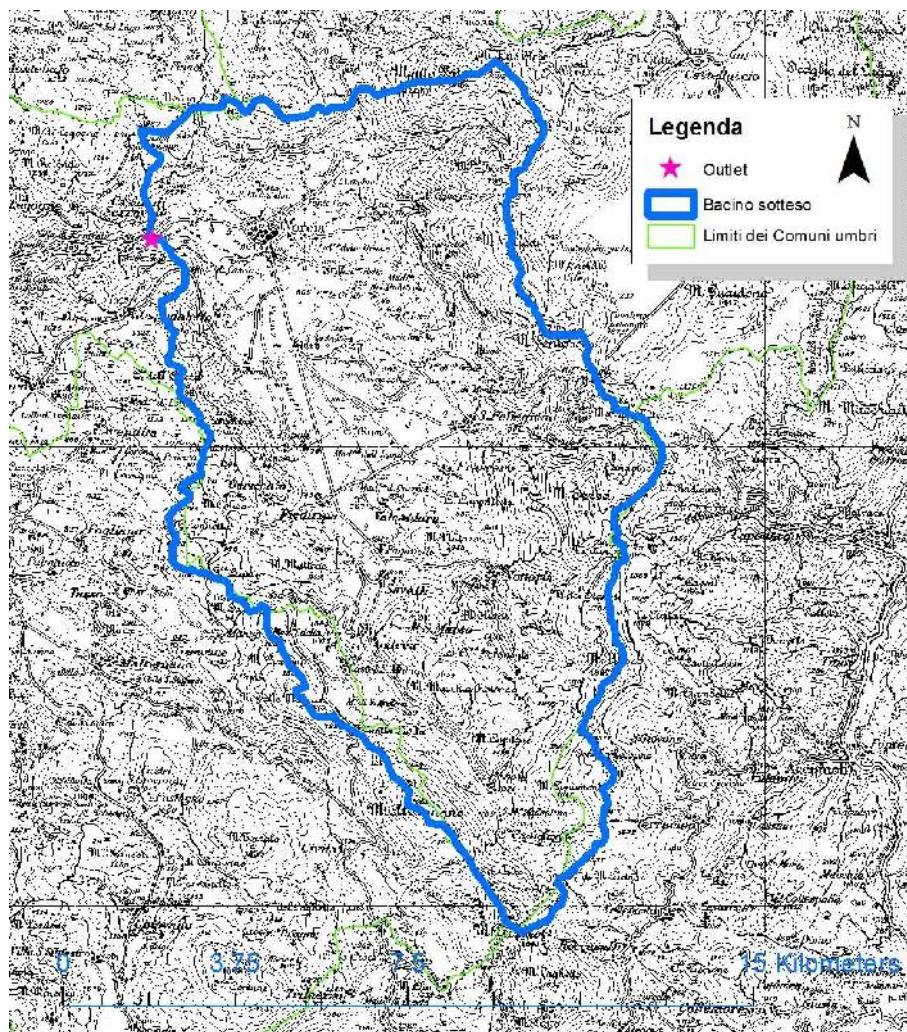
medie giornaliere del periodo 1994-2003 (estrpolata dai dati della stazione idrometrica di Ponte Mollo del SIR Umbria, come da Relazione idraulica e idrologica allegata alla presente istanza di verifica di assoggettabilità a VIA).

Dall'analisi del grafico si evidenzia che per circa metà dell'anno la portata giornaliera ha mantenuto un valore maggiore o uguale alla media di 1.580 l/s; ed inoltre che tale portata giornaliera non è mai scesa sotto i 1.250 l/s.





L'ampiezza del bacino idrico sotteso può essere stimata in 122 Km<sup>2</sup> (cfr. cartografia sottostante), ciò identificando l'opera di presa (ovvero la briglia in calcestruzzo da porre in alveo per la parziale deviazione del deflusso idrico) con l'*outlet* del bacino stesso.



Bacino sotteso

A conclusione del presente paragrafo, incentrato sugli aspetti più significativi dell'area interessata dal progetto, si ritiene opportuno rilevare che il canale di derivazione a servizio del fabbricato - all'interno del quale dovrebbe essere allocata la turbina idroelettrica - esiste da almeno 200 anni. Infatti le mappe del Catasto Piano-Gregoriano (delle quali si propone lo stralcio che segue) segnalano la presenza sia di detto canale sia del fabbricato che, probabilmente, fungeva allora da molino azionabile da forza idraulica. Tale aspetto indica che la portata è stata, almeno da due secoli a questa parte (tranne che

negli ultimi decenni, a seguito cioè della dismissione dell'opificio), sempre distribuita fra i due paralleli rami fluviali a tuttoggi esistenti.



Area d'intervento secondo il Catasto Piano-Gregoriano (stralcio, modificato)

#### 4. IL DMV PER IL FIUME SORDO

Come si accennava al precedente § 1., per il fiume Sordo non è ancora stato normato il DMV attraverso l'applicazione del metodo IFIM (*Instream Flow Incremental Methodology*). Il corso d'acqua oggetto di studio può essere, senza dubbio, considerato ad elevato valore ambientale e dunque dovrebbe valere l'espressione  $DMV = A * q_{mv}$  (BFI).

Dati per tanto i seguenti valori:

- per un BFI > 0,685  $q_{mv} = 2 \text{ l/s/Kmq}$ ;
- bacino sotteso (A) = 122 Kmq;
- il DMV sarebbe pari a:  $122 \text{ Kmq} * 2 \text{ l/s/Kmq} = 244 \text{ l/s}$ .

D'altra parte il "Documento preliminare per la redazione del Piano Stralcio per la Programmazione ed Utilizzazione della Risorsa Idrica (PS9) – ABT 2006" (cit. Piano di Tutela delle Acque, 2013) fissa il DMV ad una portata di 888 l/s.

Va altresì rilevato in questa sede che nell'ambito di una concessione recentemente rilasciata dalla Provincia di Perugia (per un'opera di presa sostanzialmente attigua a quella in progetto), quest'ultima ha stabilito un DMV pari ad 888 l/s.

A livello precauzionale, dunque, il piano di derivazione riferito alla realizzazione dell'impianto mini idroelettrico in progetto è stato impostato prevedendo il rilascio di un DMV di almeno 888 l/s.

## **5. POTENZIALI IMPATTI SULL'ECOSISTEMA FLUVIALE**

### **5.1 Generalità**

In un corso d'acqua la modifica della portata dovuta alla realizzazione di infrastrutture per la produzione di energia idroelettrica può comportare una serie di cambiamenti di tipo morfologico e contestualmente biologico (oltre che chimico-fisico) che devono essere attentamente valutati e quantificati. Può manifestarsi infatti l'alterazione del trasporto solido e per tanto dei processi di sedimentazione, la riduzione o addirittura la perdita della capacità autodepurativa del fiume, la variazione – più o meno localizzata in base all'entità dell'intervento – della temperatura delle acque, l'interruzione della continuità longitudinale del corpo lotico. Nel confronti della componente biotica presente nell'area tutto ciò si traduce – direttamente o indirettamente - in perdita o sottrazione di habitat biologico, che a sua volta ha conseguenze negative sull'attività riproduttiva - con ovvie ricadute sulla conservazione generale dell'ecosistema fluviale e più in particolare delle specie di pesci ivi ospitate.

Ecco quindi che la presente relazione, oltre a considerare la totalità degli eventuali impatti negativi, vuole verificare quale sia per l'ittiofauna del Sordo – con riferimento alla trota fario – l'entità delle modificazioni in termini di habitat prodotte, nel tratto interessato, dalla realizzazione dell'impianto micro idroelettrico.

### **5.2 Determinazione della $Q_{ott}$ per il tratto sotteso**

Attraverso le elaborazioni che seguono si vuole individuare, per il tratto fluviale sotteso alla derivazione, la portata di deflusso minimo vitale che può essere ritenuta ottimale ( $Q_{ott}$ ) ai fini della conservazione della popolazione di trota ivi presente. Nello specifico si vuole definire quali-quantitativamente l'habitat disponibile per il salmonide, a seguito della riduzione di portata indotta dall'attivazione dell'impianto micro idroelettrico. Si assume quindi come riferimento il metodo IFIM, che come accennato in precedenza mette

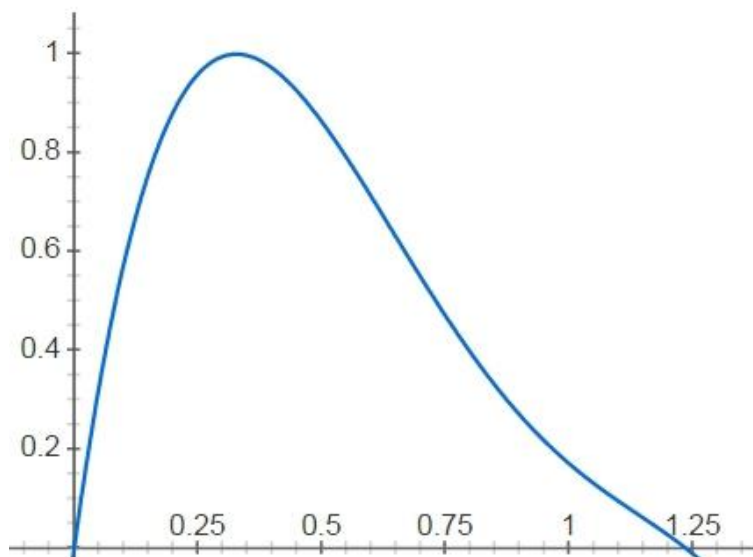


in relazione i valori di microhabitat (in questo caso si considerano velocità dell'acqua e tirante idrico) con i dati di idoneità ambientale, così da fornire una stima dell'area che si ritiene possa mantenere le caratteristiche compatibili con le esigenze dell'ittiofauna: tale area è definita *area disponibile ponderata*, ovvero ADP (espressa in  $m^2/m$ , ovvero superficie disponibile su metri lineari di fiume). Il massimo valore di ADP indicherà le migliori condizioni idrauliche commisurate alle esigenze eco-biologiche specie specifiche; valori inferiori di ADP saranno interpretati come limitanti, in quanto potrebbero determinare una riduzione delle potenzialità riproduttive della popolazione. Naturalmente la limitazione crescerà con la diminuzione dei valori di  $Q_{ott}$ , portata che si ritiene quindi ancora idonea alla vita acquatica a seguito di un abbattimento massimo pari all'80% della  $Q_{ott}$ .

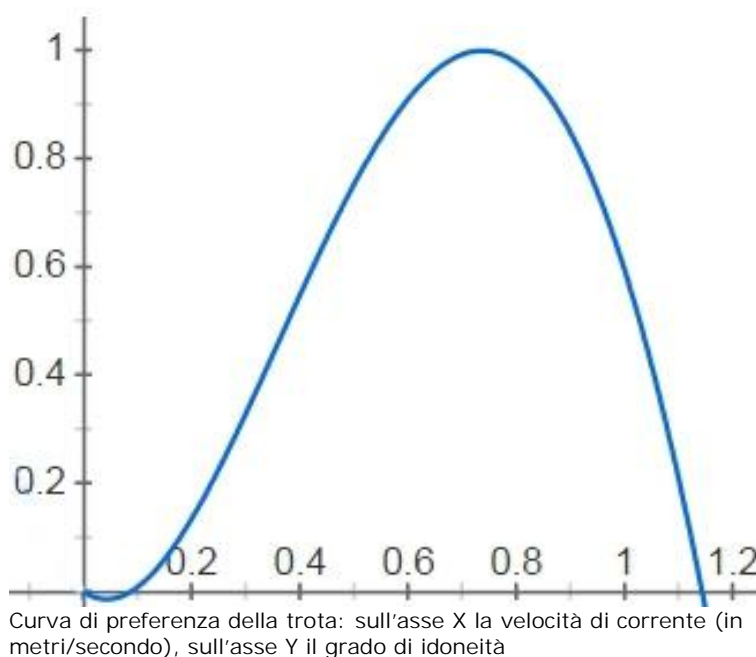
Il progetto del micro idroelettrico non potrà dunque essere realizzato se:

$$80\% \text{ di } Q_{ott} > DMV 0,888 \text{ mc/s}$$

Il primo passaggio consiste nell'utilizzare curve di preferenza che relazionino le variabili idrologiche considerate con la presenza delle specie d'interesse (Bicchi *et al.*, 2006): per la trota fario valgono le funzioni sotto riportate.



Curva di preferenza della trota: sull'asse X la profondità del tirante idraulico (in metri), sull'asse Y il grado di idoneità



Dall'analisi di queste curve è possibile determinare i valori idrologici più adeguati alla ecologia di questa specie.

Successivamente è necessario acquisire – per il tratto sotteso alla derivazione, lungo circa 330 ml - i dati di velocità della corrente e di tirante idrico per un *range* significativo di portate, valori da associare poi ai parametri di idoneità sopra ricordati; per tali passaggi si rimanda ai successivi paragrafi.

#### 5.2.1 Sezioni rilevate

Lungo il tratto fluviale sotteso alla derivazione (di 330 ml), nonché appena a monte ed appena a valle di questo, i Progettisti dell'impianto hanno di recente rilevato una serie di sezioni dell'alveo, rappresentandone in scala l'esatto profilo di morbida (comprese le sponde ed una significativa porzione di pianura inondabile). Tali sezioni sono diciassette, localizzate come da planimetria allegata alla presente e la loro acquisizione si è resa necessaria sia ai fini delle simulazioni idrauliche più avanti riportate, sia in vista dei successivi *step* dell'*iter* progettuale che – in ambito di progettazione definitiva – forniranno un livello di dettaglio non ancora raggiunto con il preliminare.

I profili delle diciassette sezioni rilevate, complete dei valori caratterizzanti ogni sezione (quota fondo alveo, velocità di corrente, tirante idrico, quota del pelo libero dell'acqua, ampiezza trasversale del pelo libero, raggio idraulico etc.) nelle situazioni *ex ante* ed *ex*

post l'intervento - simulando quindi anche la portata di 888 l/s - sono allegate in calce alla presente relazione.

### 5.2.2 Simulazione delle portate

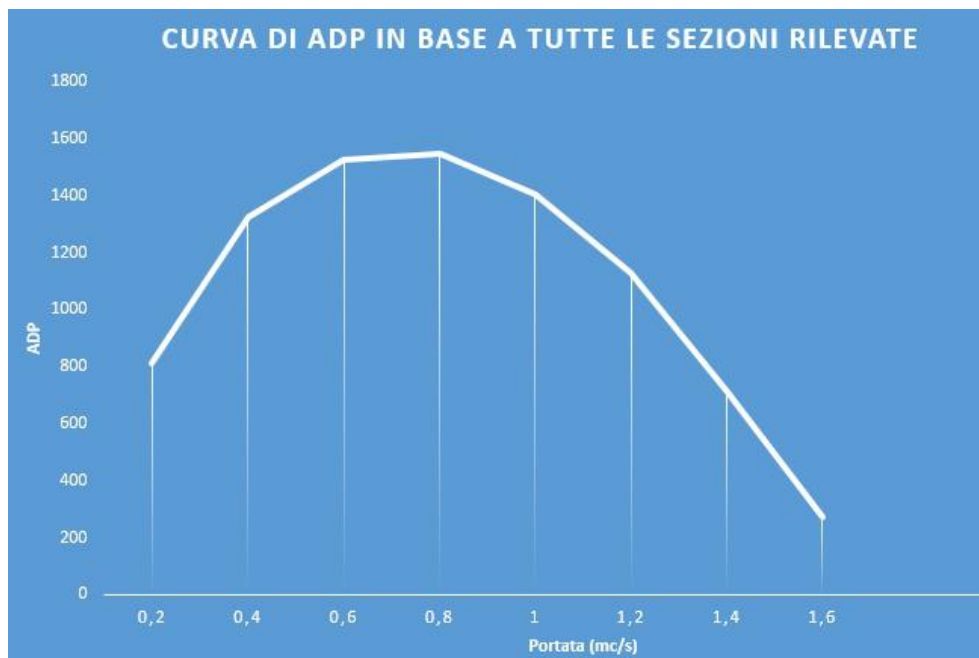
Si allegano alla presente le simulazioni di portata per un *range* ritenuto significativo per il tratto fluviale in esame, ovvero da 200 l/s fino a 2.000 l/s – con intervalli di 200 litri in 200 litri (la simulazione è quindi riferita a dieci portate).

Sulla base di tali dati è disegnata la curva di area disponibile ponderata che segue, che individuerà la  $Q_{ott}$ .

### 5.2.3 Curva di ADP

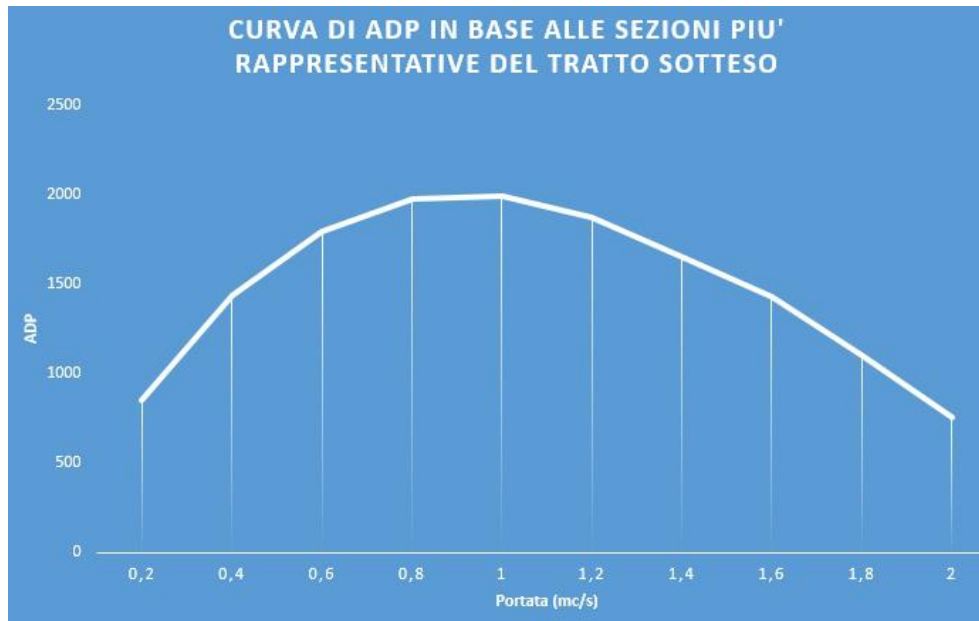
Ai fini di una doppia verifica la curva di ADP è stata elaborata tenendo conto sia della totalità delle sezioni rilevate, sia di una selezione di queste, individuate dagli scriventi in base al grado di rappresentatività del tratto fluviale interessato ed alla loro omogenea distribuzione.

Utilizzando le diciassette sezioni si ottiene la seguente curva di ADP, che indica una  $Q_{ott}$  di 800 l/s.



Considerando solamente sei delle diciassette sezioni (identificate sulla planimetria con: “1”, “1,5”, “6”, “7”, “8” e “14”), si ottiene – come da immagine sotto riportata - una  $Q_{ott}$  di 1.000 l/s. La forbice che separa il valore di ADP relativo a 1.000 l/s da quello relativo ad

800 l/s è strettissima: 1.987 contro 1.975. Più ampia invece (tanto da evidenziare un punto di flesso) quella che separa 1.000 l/s da 1.200 l/s: 1.987 contro 1.868. Segno questo che la  $Q_{ott}$  tende più agli 800 l/s, piuttosto che ai 1.200 l/s.



### 5.3 Valutazione degli impatti

Riguardo alla disponibilità di habitat, da quando riportato al § 5.2.3 si deduce che il rilascio di un DMV di 888 l/s per il tratto sotteso è compatibile con le esigenze di conservazione della trota. La  $Q_{ott}$  calcolata sulla base di tutte le sezioni rilevate fornisce una portata significativamente inferiore a quella del citato DMV; allo stesso tempo l'abbattimento all'80% della portata calcolata sulla base delle sezioni ritenute più rappresentative fornisce un valore anch'esso significativamente inferiore ad 888 l/s (ovvero 800 l/s). Da questo punto di vista quindi, dalla realizzazione dell'impianto micro idroelettrico non deriveranno impatti di alcun genere.

Rispetto ad altri eventuali impatti va precisato che immediatamente a monte della briglia in calcestruzzo - stante la pendenza del fondo alveo e la scarsa entità della briglia stessa - non si determinerà alcuna stagnazione idrica che possa portare ad un innalzamento di temperatura delle acque e una conseguente variazione di ossigeno disciolto in acqua.

Va infine rilevato che non vi sarà interruzione longitudinale del corso d'acqua, in quanto la briglia di intercettazione delle acque, oltre che essere di entità modesta, sarà dotata di apposita scala di risalita dedicata alla fauna acquatica.

## **6. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI**

Uno degli obiettivi principali che si perseguono con un'analisi degli impatti condotta in parallelo con la progettazione di un'opera è costituita dalla possibilità di evitare o minimizzare gli impatti negativi e di valorizzare quelli positivi.

Il progetto deve quindi riportare (art. 4 comma 4 D.P.C.M. 27/12/1988):

- le eventuali misure non strettamente riferibili al progetto o provvedimenti di carattere gestionale che si ritiene opportuno adottare per contenere gli impatti sia nel corso della fase di costruzione, che di esercizio;
- gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente;
- gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente.

Le misure di mitigazione sono intese a ridurre al minimo o addirittura ad annullare l'impatto negativo di un piano o progetto durante o dopo la sua realizzazione. Le misure di mitigazione comprendono diverse categorie di interventi: le opere di mitigazione senso stretto (cioè quelle direttamente collegate agli impatti) e le opere di "ottimizzazione" del progetto.

Sono intese misure di compensazione gli interventi, anche non strettamente collegati con l'opera, che vengono realizzati a titolo di "compensazione" ambientale degli impatti residui non mitigabili (ad esempio la creazione di ambienti umidi o di zone boscate in aree interessate dalla rete ecologica o la bonifica e rivegetazione di siti degradati non legati all'opera in esame). A queste è demandato anche il compito di riqualificare i degradi pregressi del sistema paesistico-ambientale. Le misure di compensazione non riducono solo gli impatti residui attribuibili al progetto, ma provvedono a sostituire una risorsa ambientale che è stata depauperata - con una risorsa considerata di importanza almeno equivalente.

### Misure di mitigazione

Di seguito vengono riportate alcune misure che si ritengono utili per l'inserimento ottimale del progetto nel contesto ambientale di riferimento.

- Quale materiale costruttivo per la realizzazione della *fish ramp* si ritiene opportuno, oltre che l'utilizzo della pietra naturale, anche di quello del legno vivo, che nel tempo potrebbe favorire la colonizzazione del manufatto da parte di invertebrati e della vegetazione idrofita.
- È preferibile che i rivestimenti dell'opera di presa e del modesto canale di derivazione siano costituiti da solo legno, il quale potrebbe favorire la colonizzazione anche di questo manufatto da parte di invertebrati e della vegetazione idrofita.
- È necessario porre in essere ogni azione affinché venga evitato che fauna acquatica di qualsiasi taglia (ed a qualsiasi grado di sviluppo) possa introdursi nella condotta forzata, e quindi arrivare alle turbine. A tal fine può essere installata, all'interno della vasca di calma, un'ulteriore griglia a maglia più fine - in aggiunta a quella esterna prevista con spaziatura da 20 mm.
- Come già previsto dalla Relazione tecnica di dettaglio (pagg. 9-10) sarà necessario predisporre un meccanismo di controllo della portata che consenta di verificare, in qualsiasi momento mediante lettura dell'asta idrometrica, l'effettivo rilascio del DMV di 888 l/s.
- È preferibile, se le condizioni stazionali e l'entità delle tensioni di trascinamento dovessero consentirlo, che le previste difese spondali in massi sciolti vengano sostituite da opere realizzate mediante ingegneria naturalistica. Ricordando che un'opera d'ingegneria naturalistica è tale se prevede l'impiego di piante vive, da sole o in abbinamento ad altri materiali (Cornellini e Ferrari, 2008), si ritiene valida – a seconda dei casi - l'adozione di interventi sia stabilizzanti che consolidanti. Riguardo ai primi, le opere più consone appaiono le viminate vive e le fascinate vive (nel caso si richieda all'opera funzione anche drenante); riguardo ai secondi, l'opzione più idonea sembra quella della palificata viva.

### Misure di compensazione

Il recupero di un prato marcitoio (cortinella), da adibire al mantenimento simbolico delle pratiche agricole tradizionali e alla didattica ambientale, si profila quale intervento di compensazione alla realizzazione del progetto.

Nonostante i numerosi livelli di salvaguardia ambientale ai quali sono vincolati, il paesaggio e le associazioni vegetazionali tipiche delle Marcite di Norcia stanno infatti

lentamente ed inesorabilmente scomparendo. Ciò a causa del progressivo abbandono delle pratiche agricole tradizionali avviato negli ultimi decenni, il quale ha indotto una serie di trasformazioni ecologiche legate al naturale dinamismo della vegetazione. Se anche lo sfalcio delle ultime cortinelle ancora oggi attivo verrà abbandonato, nel giro di pochi anni la successione secondaria porterà – in sostanza - ad avere solamente vegetazione arbustiva a sambuco nero e corniolo sanguinello, successivamente arborea a salice bianco (Pedrotti, 2008). Se tale fatto può rivelarsi d'interesse dal punto di vista scientifico, rappresenta al contrario un totale nocumento se visto sotto il profilo dell'unicità – per l'Italia peninsulare - di questo ambiente semi-naturale, evoluzione che porterà a conseguenze negative dal punto di vista antropologico e culturale in genere. In questo modo si stanno perdendo infatti un paesaggio ed un contesto ambientale che probabilmente sono rimasti tali per oltre mille anni.

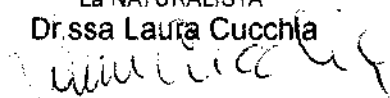
Ecco quindi che l'avvio di iniziative che vanno in direzione contraria a quella spiegata risultano fondamentali per il territorio e la comunità locale e non, e particolarmente meritoria è la disponibilità di un privato - come in questo caso - ad adoperarsi in tal senso.

La realizzazione del prato marcitoio andrà ad interessare un settore di 60-70 mq posto immediatamente a valle dell'ex-opificio, ove attualmente si riscontra un'area aperta colonizzata da ortica e farfaraccio (in corrispondenza di *Urtica dioica* probabilmente, un tempo, c'era già un prato marcitoio), presso il quale non sarà necessario abbattere alcun albero o arbusto.


Condizione imprescindibile, per la realizzazione della cortinella, sarà quella di utilizzare fiorume proveniente dallo sfalcio dei pochi prati marcitoi ancora attivi a valle del centro abitato di Norcia.

Preci, Giugno 2016

La NATURALISTA  
Dr.ssa Laura Cucchia



Il NATURALISTA  
Dr. Simone Alemanno



## BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA PRINCIPALE

**AA. VV., 2002** - La Fauna d'Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Direzione per la Conservazione della Natura, Touring Club Italiano, Centro di Ecologia Alpina.

**Bicchi A., Angeli V., Carosi A., La Porta G., Mearelli M., Pedicillo G., Spigonardi M.P. e Lorenzoni M., 2006.** Curve di preferenza delle principali specie ittiche del bacino del fiume Tevere (Umbria, Italia). Poster al 16<sup>th</sup> Meeting of the Italian Society of Ecology, 19-22 September 2006, Viterbo/Civitavecchia

**Bovee K.D., Lamb B.L., Bartholow J.M., Stalnaker C.D., Taylor J., Henriksen J., 1998.** Stream habitat analysis using the Instream Flow Incremental Methodology. U.S. Geological Survey, Biological Resources Division, Information

**Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S., 1998** - Libro Rosso degli Animali d'Italia, Vertebrati.

**CANDELA A., CONDORELLI M., SANTORO M., VIVIANI G., 2006.** Un nuovo approccio per la determinazione del deflusso minimo vitale nei corsi d'acqua a carattere torrentizio. In: *Atti IDRA 2006* – XXX Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

**Carosi A., Pedicillo G., Bicchi A., Angeli V., Ghetti L. e Lorenzoni M., 2005.** Distribuzione e abbondanza delle popolazioni di trota fario (*Salmo trutta* L.) nel bacino del fiume Tevere in Umbria. Poster al 15<sup>th</sup> Meeting of the Italian Society of Ecology, 12-14 September 2005, Torino

**Cerfolli F., Detrassi F., Petretti F., 2002.** - Libro Rosso degli Animali d'Italia, Invertebrati.

**Chiussi S., Bodini A., Bondavalli C. E Pattini L., 2009** - Calcolo su base biologica del deflusso minimo vitale. Il caso del Fiume Taro (Provincia di Parma). *Biologia Ambientale*, 23 (n. 2, 2009)

**Cornellini P. e Ferrari R., 2008** – Manuale di Ingegneria Naturalistica per le scuole secondarie. Regione Lazio.

**Forneris G. e Perosino G.C., 1995** – Elementi di idrobiologia. Edizioni EDA, Torino. 367 pp.

**Gentili L., Giacché L., Ragni B., Toscano B., 1980** – L'Umbria, manuali per il Territorio: la Valnerina, il Nursino, il Casciano. Edindustrie (Roma).

**Hill D., Fasham M., Tucker G., Shewry M. and Shaw P., 2005** - Handbook of Biodiversity Methods Survey, Evaluation and Monitoring. Cambridge University Press.

**La Porta, G., Mearelli, M., Lorenzoni, M., Manciola, P., Maio, G., Salviati, S., Marconato E., Goretti, E., Terranova, I. & Schiavella P. (1999)** Deflussi minimi vitali del bacino del fiume Tevere: criteri biologici per la trasformazione delle variabili ambientali ed idrauliche. Atti IX Congresso Nazionale Società Italiana di Ecologia, pp. 96-97

**Pavan M., 1992** - Contributo per un "Libro Rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia, a cura di M. Pavan, Istituto di Entomologia dell'Università degli Studi di Pavia. Pavia.

**Pedrotti F., 2008** – La vegetazione delle Marcite di Norcia (Italia centrale). Collana Braun-Blanquetia – review of Geobotanical monographs. Camerino.



**Pini G. E Nocita A., 2006** - Deflusso minimo vitale su base biologica: considerazioni sull'analisi dell'area disponibile ponderata. Quaderni ETP[34|2006] Journal of Freshwater Biology

**Ragni B., 1995** - La fauna selvatica e l'ambiente della Valnerina e dei Monti Sibillini, a cura di Bernardino Ragni, Provincia di Perugia.

**Regione Umbria, 2004** – Relazione sullo stato dell'ambiente dell'Umbria: <http://www.arpa.umbria.it/pagine/relazione-sullo-stato-dellambiente-dellumbria>

**Regione Umbria, 2010** – Carta Ittica del Bacino del Fiume Nera. <http://www.regione.umbria.it/turismo-attivita-sportive/carte-ittiche>

**Regione Umbria, 2010** – La fauna ittica e i corsi d'acqua dell'Umbria – sintesi delle carte ittiche regionali dal 1986 al 2009. <https://bio.unipg.it/download/volumi/fauna%20ittica%20dell'umbria/fauna%20ittica%20dell'umbria.pdf>

**Regione Umbria, 2013** – Piano di tutela delle acque. <http://www.regione.umbria.it/ambiente/piano-di-tutela-delle-acque1>

**Regione Umbria, 2014** – Piano regionale per la tutela e conservazione del patrimonio ittico e per la pesca sportiva. <http://www.regione.umbria.it/turismo-attivita-sportive/piano-ittico>

**Scoccianti C., 2001** - *Amphibia*: aspetti di ecologia della conservazione. [Amphibia: Aspect of Conservation Ecology] WWF Italia, Sezione Toscana. Editore Guido PerpSICchino Grafica, Firenze XIII+430 pp., 70 figg.

**Touring Club Italiano, 2004** – L'Italia, Umbria.



PROVINCIA DI PERUGIA

REGIONE UMBRIA

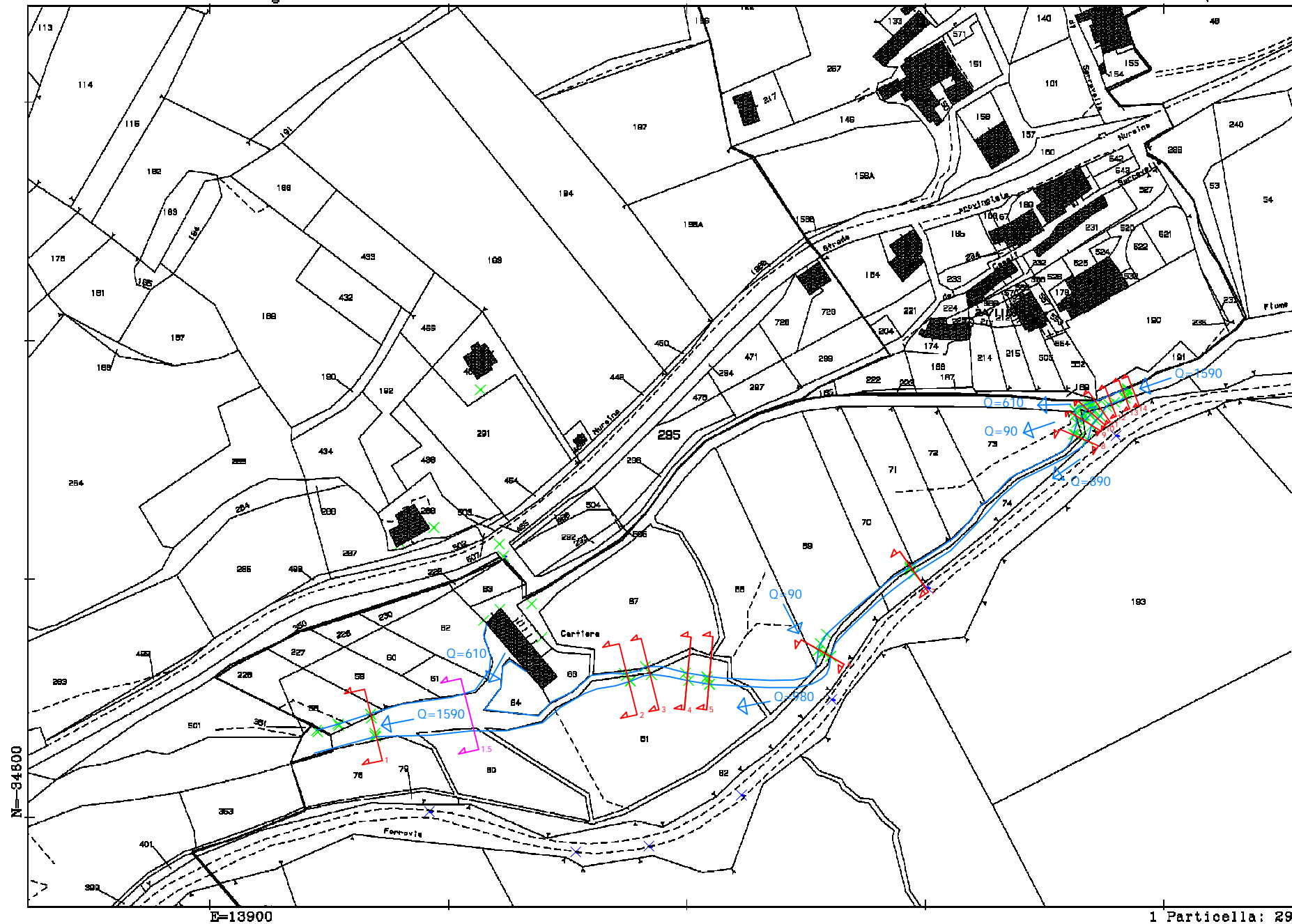
COMUNE DI NORCIA



|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| <b><u>PROCEDURA</u></b>    | <b>ISTANZA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE</b><br>(DL 152/2006 e smi; DM 30/03/2015; LR 10/2012)      |  |
| <b><u>LAVORO:</u></b>      | <b><u>DERIVAZIONE IDRICA AD USO IDROELETTRICO SUL FIUME SORDO IN LOCALITÀ CASALI DI SERRAVALLE NEL COMUNE DI NORCIA (PG)</u></b> |  |
| <b><u>OGGETTO</u></b>      | <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>  |  |
| <b><u>ELABORATO:</u></b>   | <b>RILIEVO PLANOALTIMETRICO</b><br><b>Tavola su base catastale</b>   |  |
| <b><u>COMMITTENTE:</u></b> | <i>Ditta:</i>  | Sig. Antonio TROILI                          |
|                            | <i>Indirizzo:</i>  | Via Alcide De Gasperi, 10 – 06047 Preci (Pg) |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>GRUPPO DI LAVORO</b>                            | <b>Ing. Nicola Neri</b><br><b>Studio di Ingegneria Civile ed Ambientale</b><br>Via Settevalli n. 131 F, 0612 Perugia<br>Tel: (+39) 075 500754 – Cell: (+39) 328 0344358 |  |
|  | <b>Studio Tecnico Associato PAV</b><br>Via Manzoni n. 23, 06046 Norcia (Pg)<br>Tel: (+39) 0743 816684   |  |
|  | <b>Simone Alemanno - Naturalista</b><br>Loc. Fontevana, 6 – 06046 Norcia (Pg)<br>TEL: (+39) 320 1530508   |  |
|  | <b>Studio GHEOS – Geologi Associati</b><br>Via Luigi Catanelli n. 132, 06135 Perugia<br>TEL: (+39) 075 3722276 ; Cell: (+39) 347 6041643                                |  |
| <b><u>PROFESSIONISTI COINVOLTI</u></b>             |   |  |
| <b>PROGETTISTA</b><br><i>Opere Idrauliche</i>      | <i>Ing. Nicola NERI</i>   |  |
| <b>PROGETTISTA</b><br><i>Opere Architettoniche</i> | <i>Arch. Elena GIAMOGANTE – Geom. Federico BASILI</i>   |  |
| <b>FLORA E FAUNA</b>                               | <i>Dott. Simone ALEMANNO</i>  |  |
| <b>GEOLOGIA</b>                                    | <i>Geol. Flavio BURATTI</i>   |  |
| <b>ASPETTI AMBIENTALI</b>                          | <i>Geol. Flavio BURATTI - Agr. Alessandro ENA</i>   |  |
| <b>CARTOGRAFIA - SIT</b>                           | <i>Geol. Flavio BURATTI</i>   |  |

**GIUGNO 2016**



8-Lug-2014 16:34  
 Prot. n. 723921/2014  
 Scala originale: 1:2000  
 Dimensione cornice: 534.000 x 378.000 metri  
 Comune: NORCIA  
 Foglio: 115  
 1 Particella: 295



PROVINCIA DI PERUGIA

REGIONE UMBRIA

COMUNE DI NORCIA



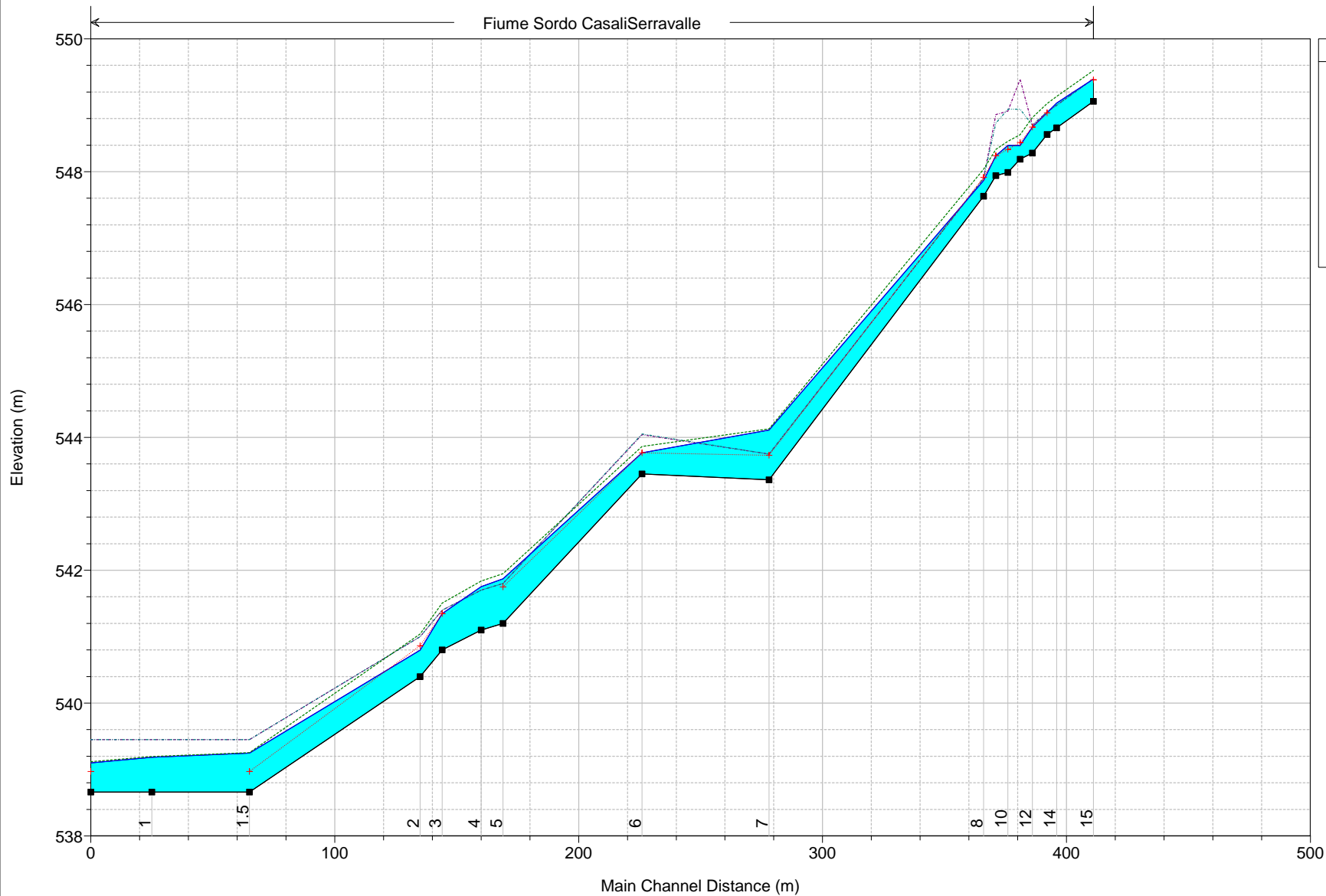
|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| <b><u>PROCEDURA</u></b>    | ISTANZA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE<br>(DL 152/2006 e smi; DM 30/03/2015; LR 10/2012) |  |
| <b><u>LAVORO:</u></b>      | DERIVAZIONE IDRICA AD USO IDROELETTRICO SUL FIUME SORDO IN LOCALITÀ CASALI DI SERRAVALLE NEL COMUNE DI NORCIA (PG)   |  |
| <b><u>OGGETTO</u></b>      | PROGETTO PRELIMINARE   |  |
| <b><u>ELABORATO:</u></b>   | <b>ELABORAZIONE HEC-RAS DEL TRATTO SOTTESO</b><br><b>Situazione attuale</b>  |  |
| <b><u>COMMITTENTE:</u></b> | Ditta:   | Sig. Antonio TROILI                          |
|                            | Indirizzo:   | Via Alcide De Gasperi, 10 – 06047 Preci (Pg) |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>GRUPPO DI LAVORO</b>                | <b>Ing. Nicola Neri</b><br><b>Studio di Ingegneria Civile ed Ambientale</b><br>Via Settevalli n. 131 F, 0612 Perugia<br>Tel: (+39) 075 500754 – Cell: (+39) 328 0344358 |  |
|  | <b>Studio Tecnico Associato PAV</b><br>Via Manzoni n. 23, 06046 Norcia (Pg)<br>Tel: (+39) 0743 816684   |  |
|  | <b>Studio Naturalistico ALECTORIS di Simone Alemanno</b><br>Loc. Fontevana, 6 – 06046 Norcia (Pg)<br>TEL: (+39) 320 1530508   |  |
|  | <b>Studio GHEOS – Geologi Associati</b><br>Via Luigi Catanelli n. 132, 06135 Perugia<br>TEL: (+39) 075 3722276 ; Cell: (+39) 347 6041643                                |  |
| <b><u>PROFESSIONISTI COINVOLTI</u></b> |   |  |
| PROGETTISTA<br>Opere Idrauliche        | Ing. Nicola NERI  |  |
| PROGETTISTA<br>Opere Architettoniche   | Arch. Elena GIAMOGANTE – Geom. Federico BASILI  |  |
| FLORA E FAUNA                          | Dott. Simone ALEMANNO   |  |
| GEOLOGIA                               | Geol. Flavio BURATTI  |  |
| ASPETTI AMBIENTALI                     | Geol. Flavio BURATTI - Agr. Alessandro ENA  |  |
| CARTOGRAFIA - SIT                      | Geol. Flavio BURATTI  |  |

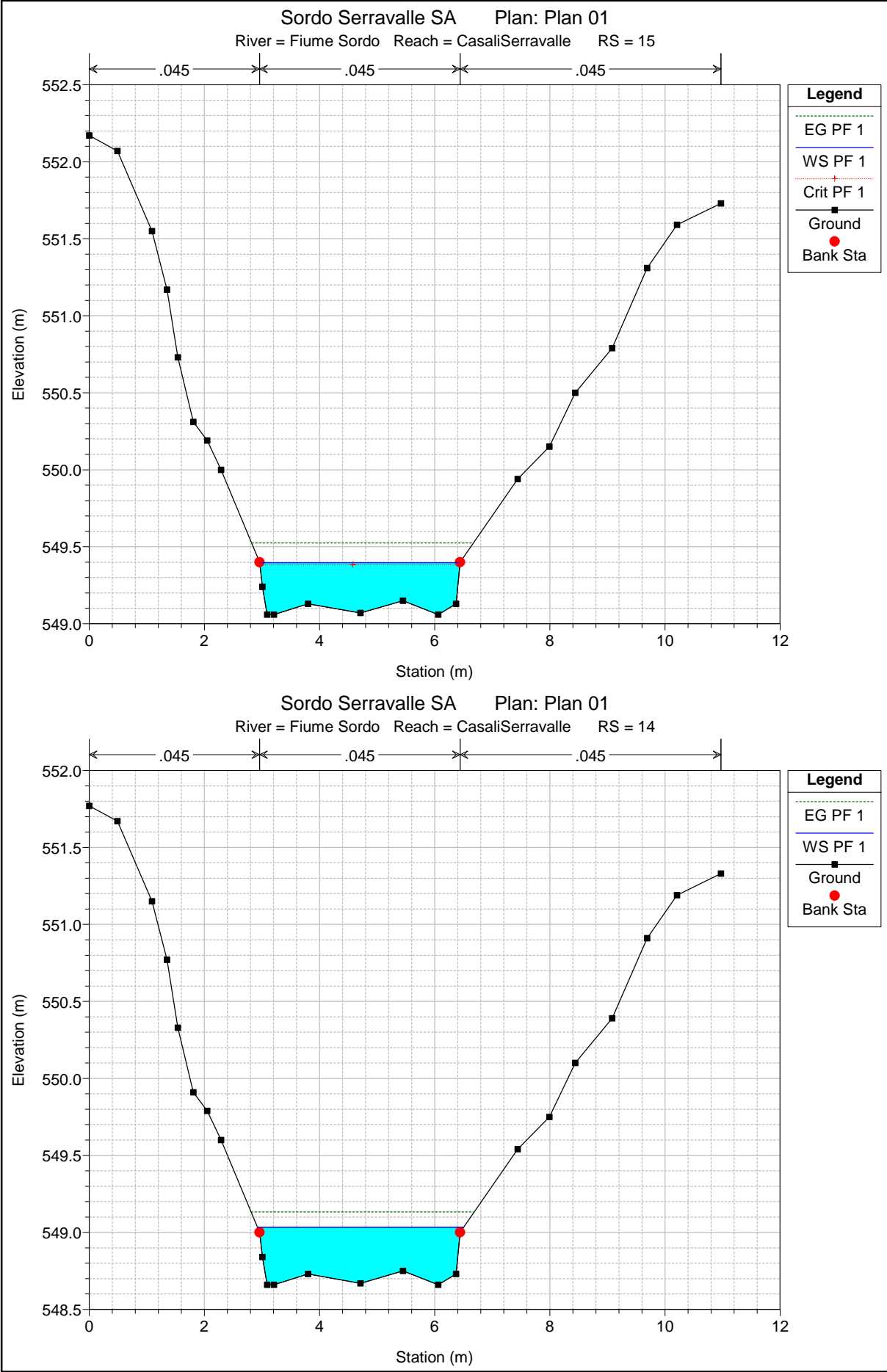
**GIUGNO 2016**

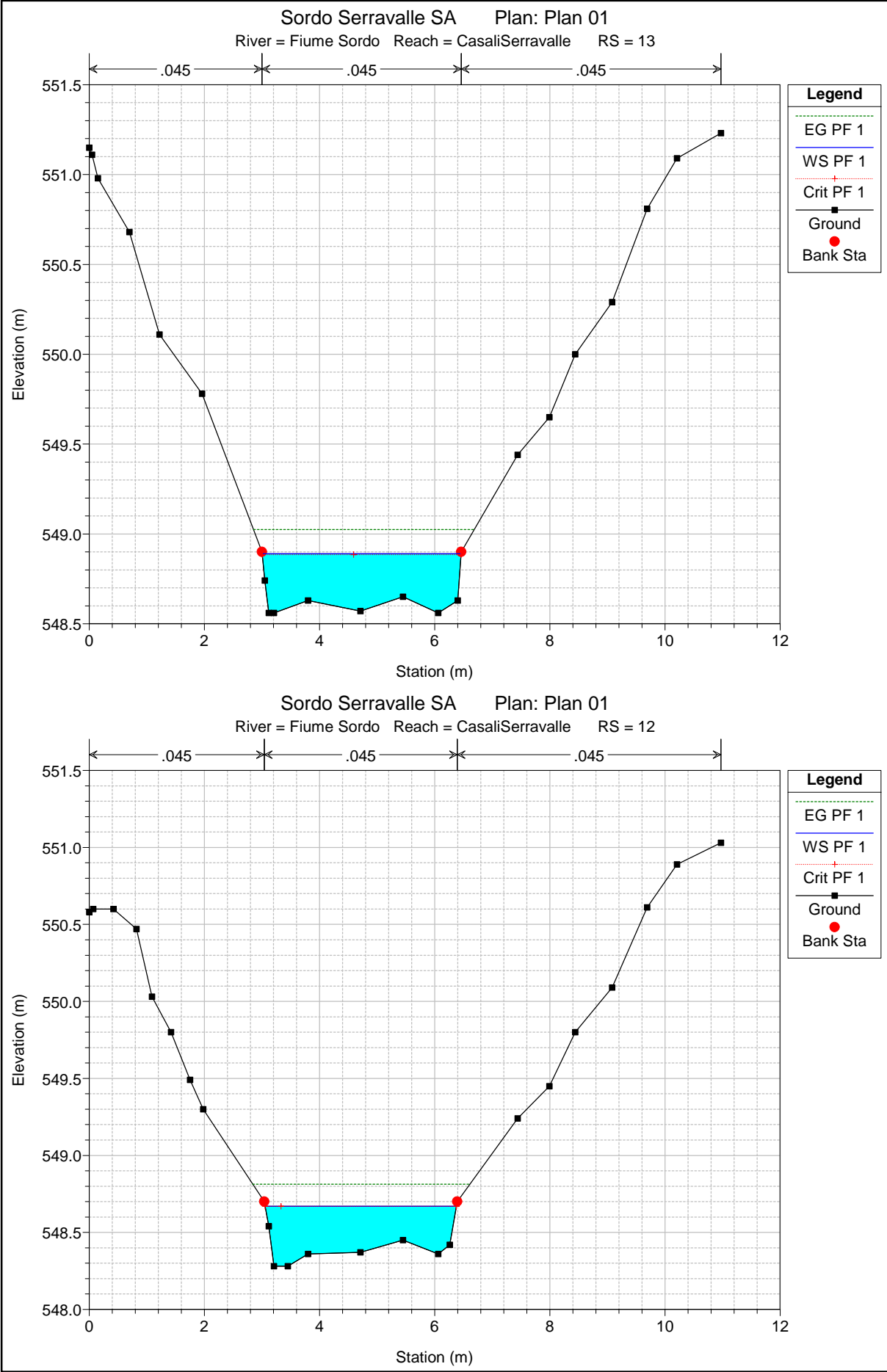
Sordo Serravalle SA Plan: Plan 01

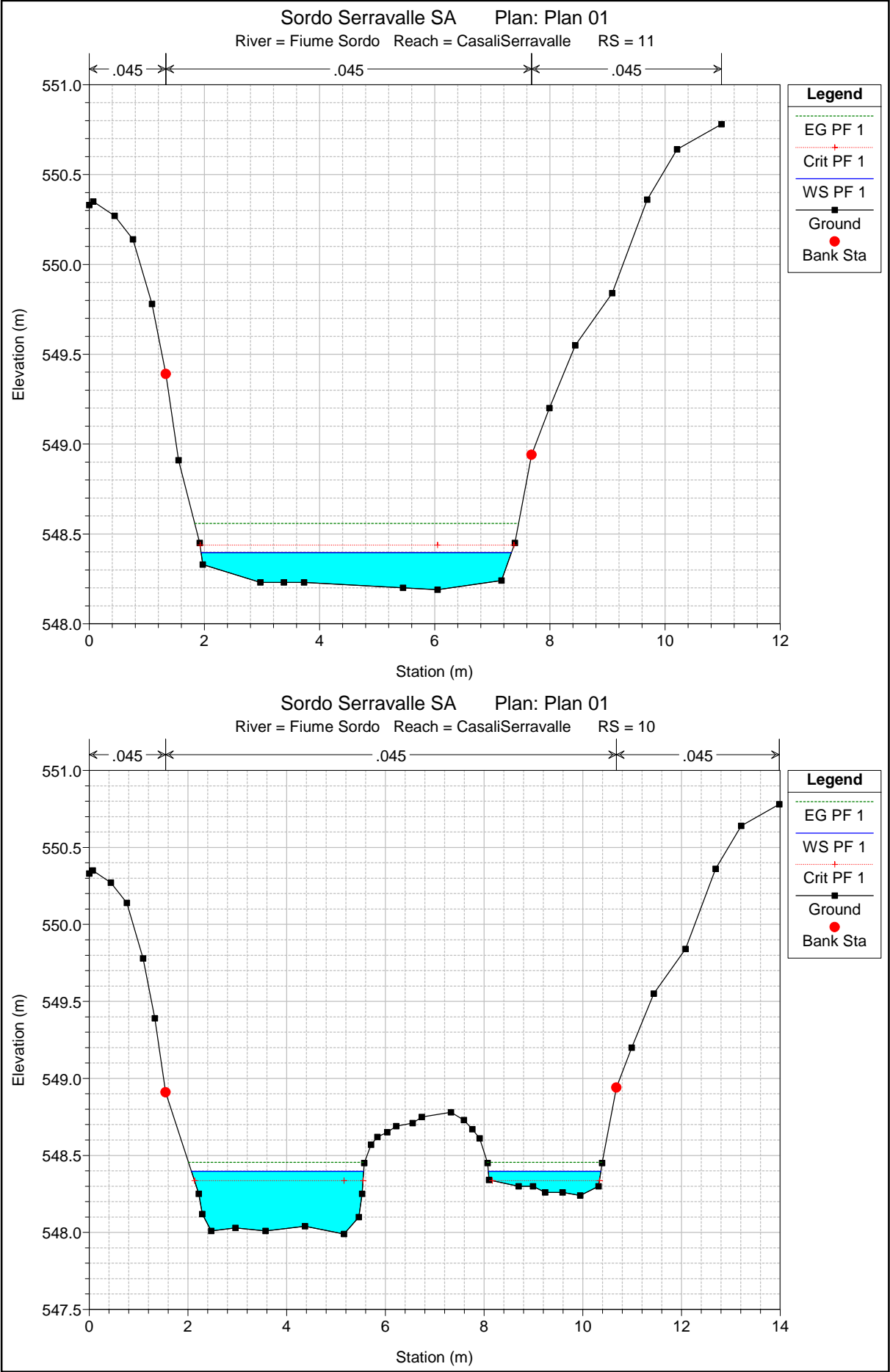
Fiume Sordo CasaliSerravalle



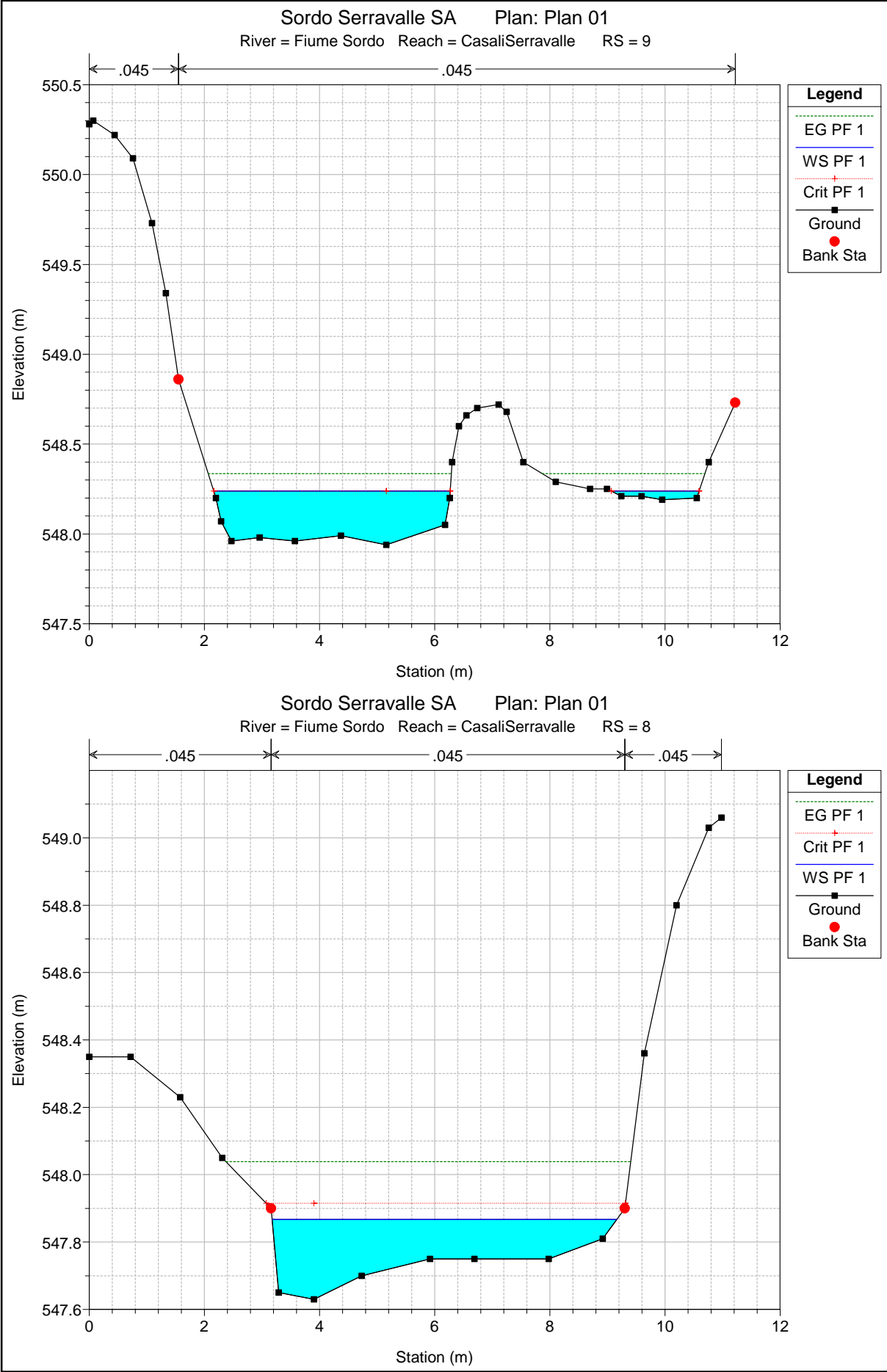
| Legend    |  |
|-----------|--|
| EG PF 1   |  |
| WS PF 1   |  |
| Crit PF 1 |  |
| Ground    |  |
| LOB       |  |
| ROB       |  |

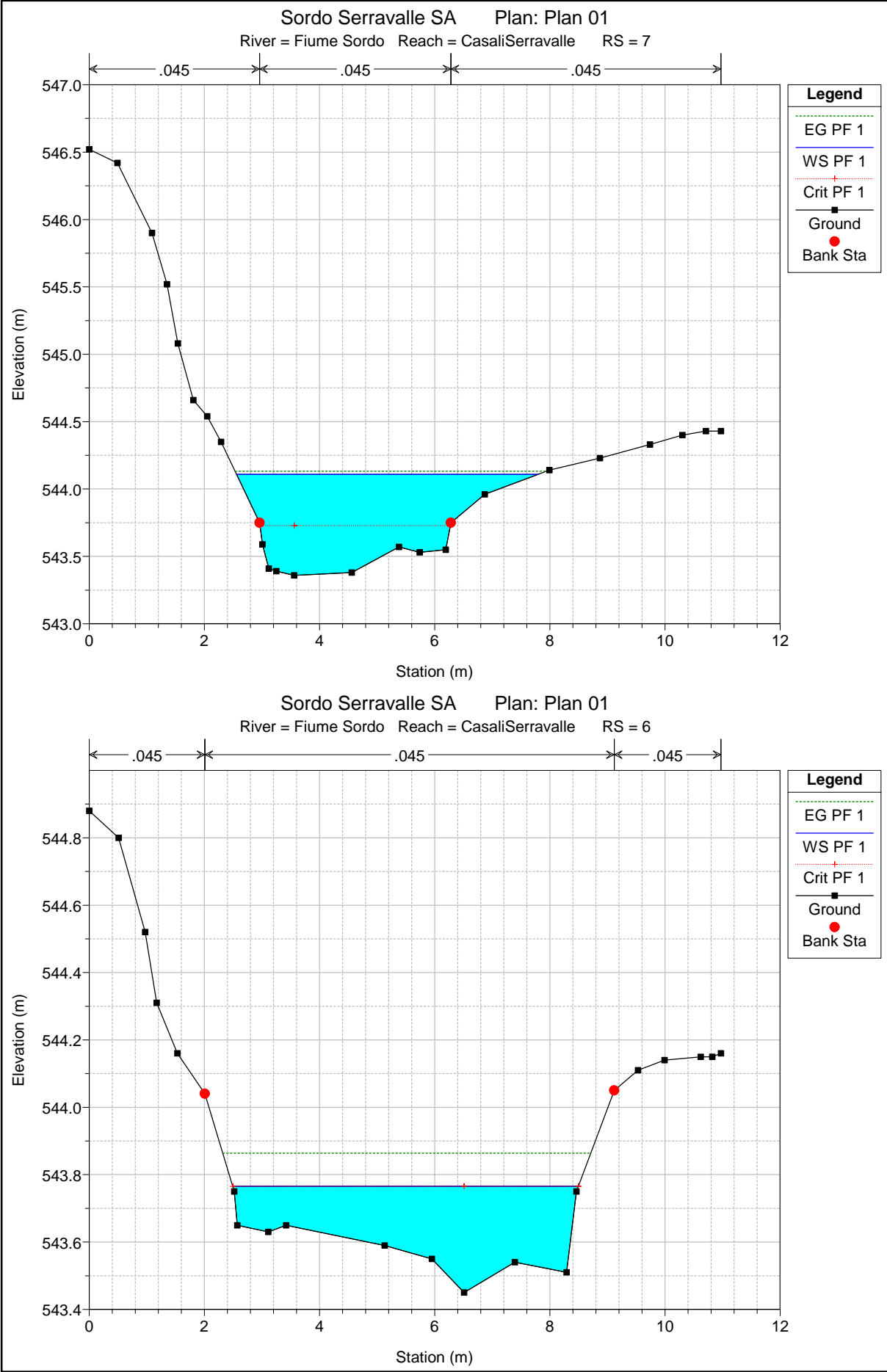


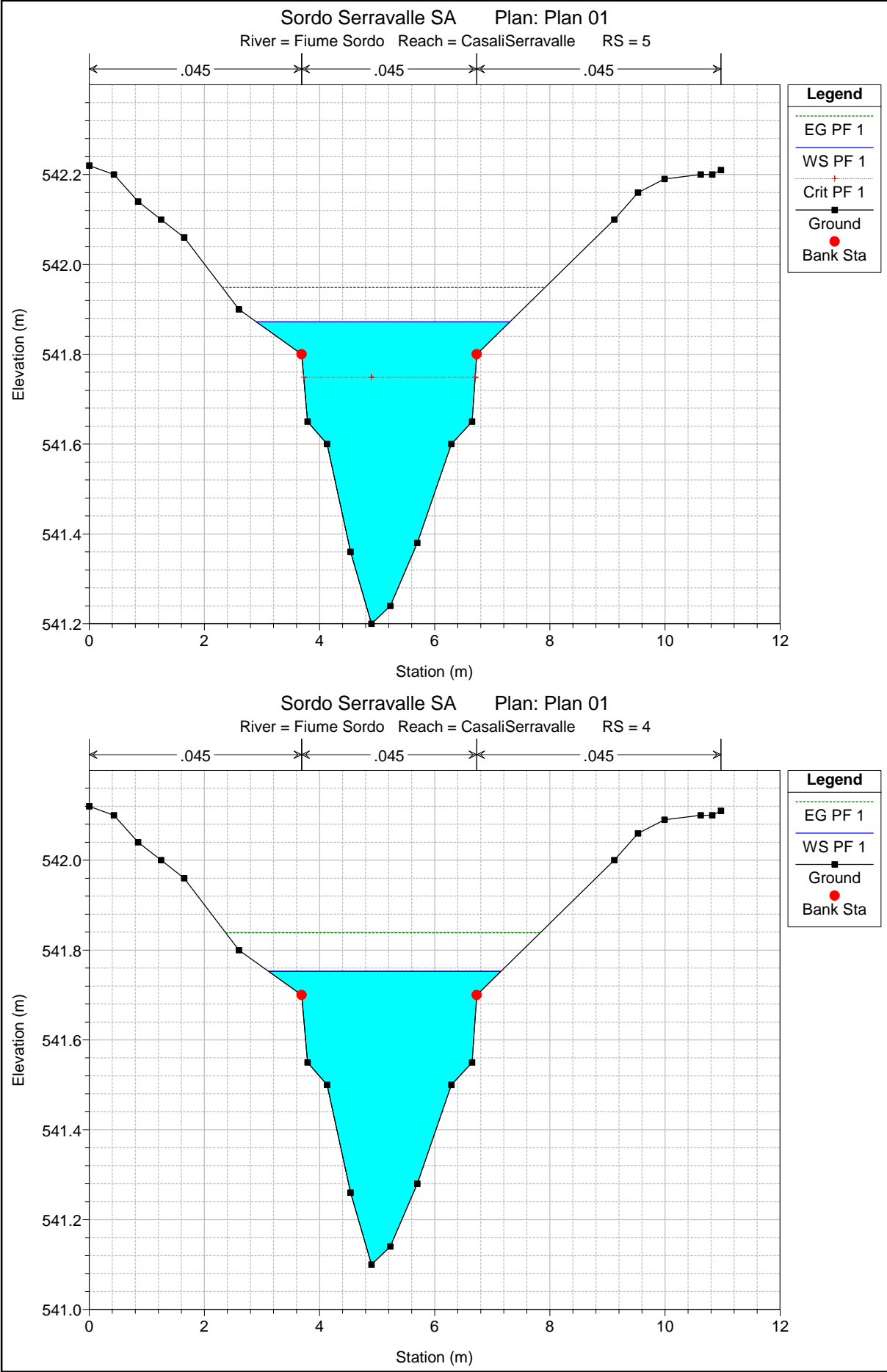


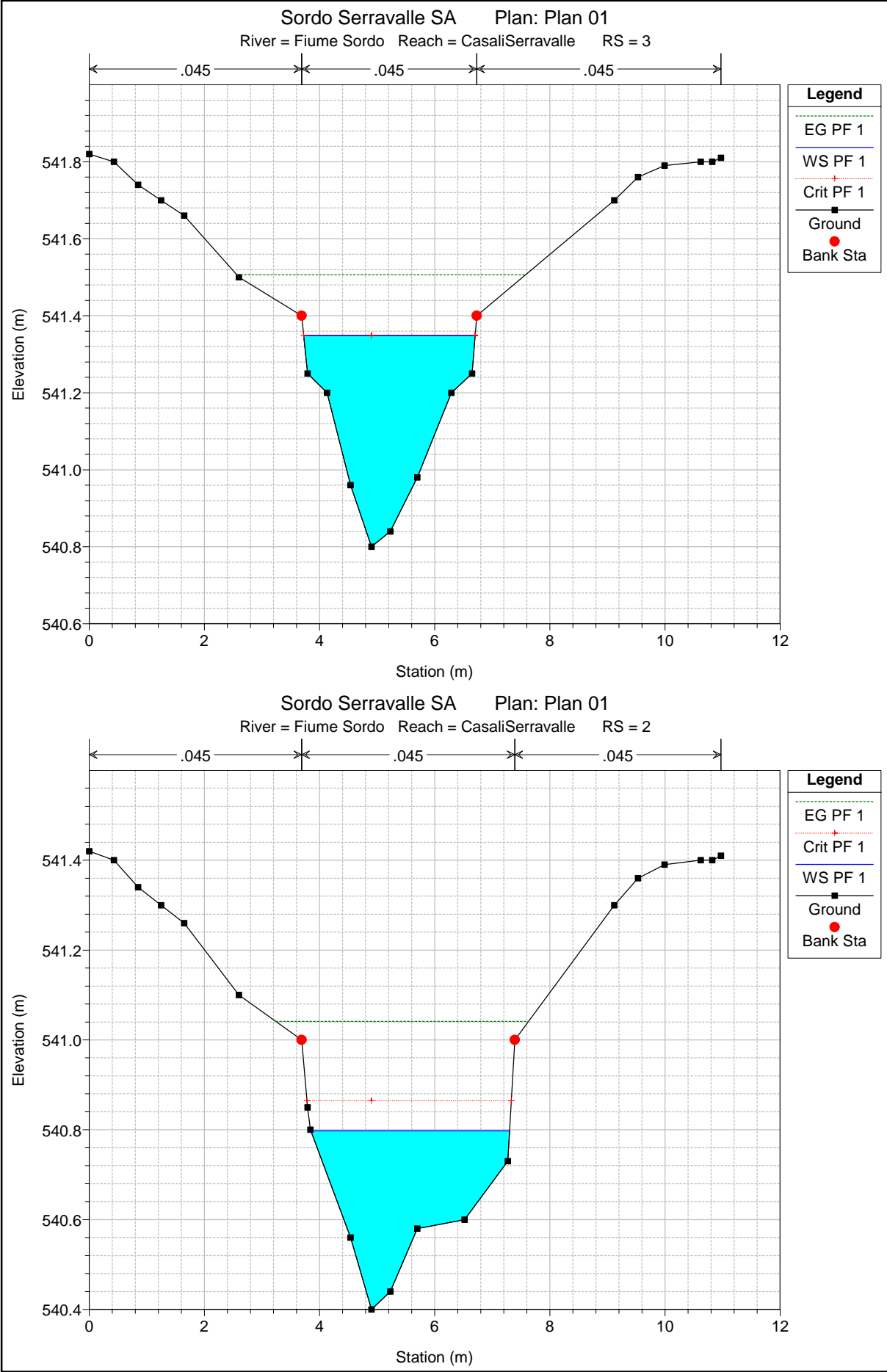


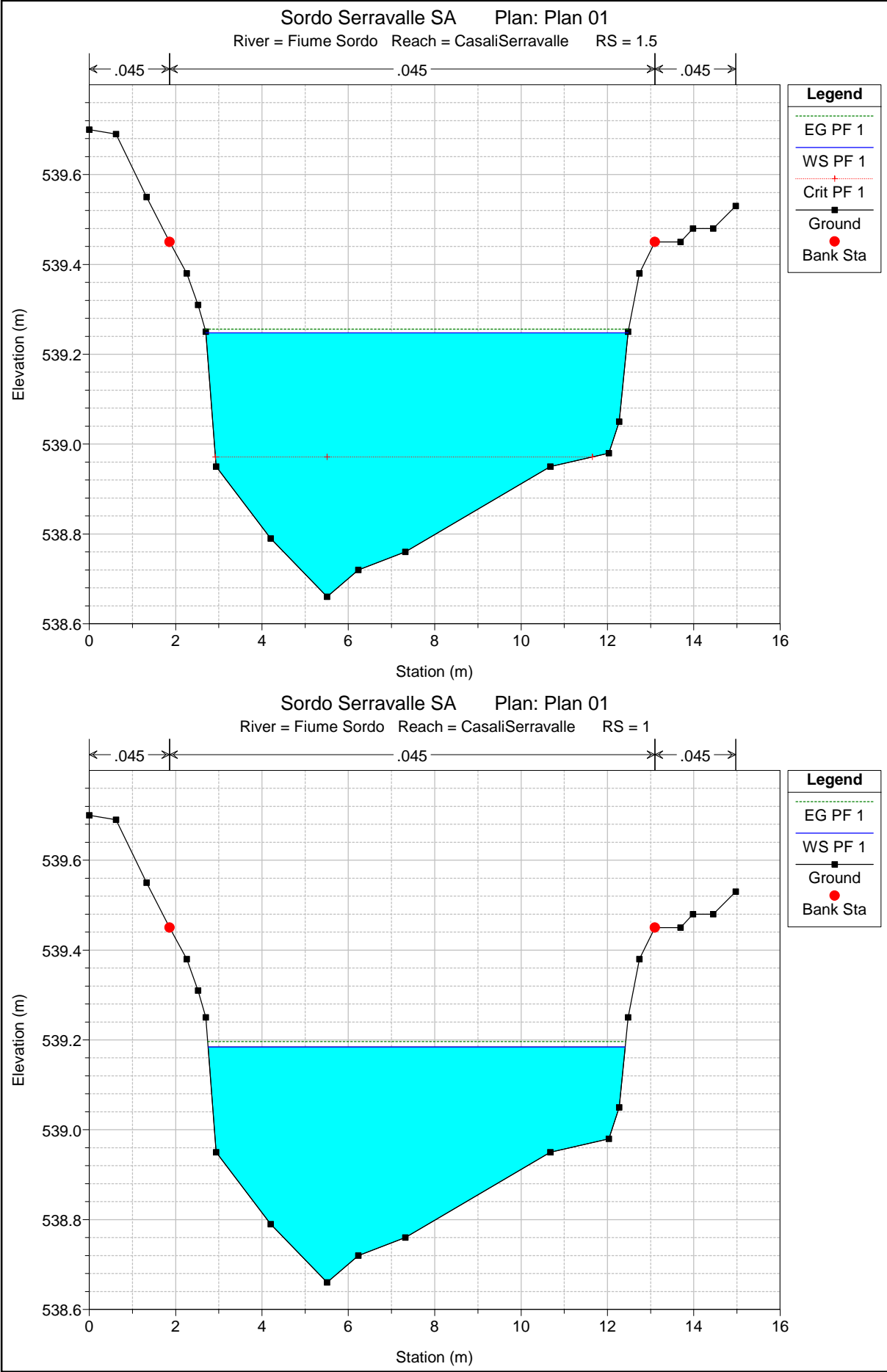




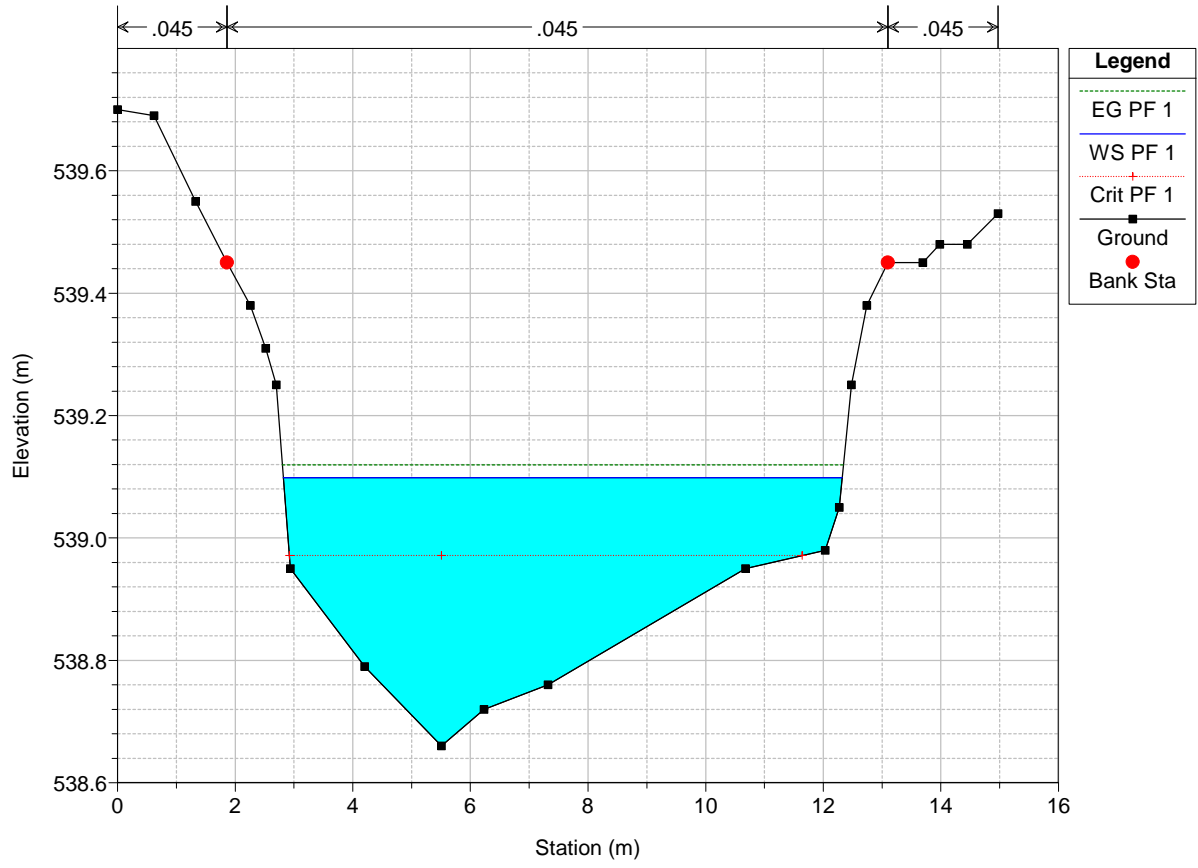








Sordo Serravalle SA    Plan: Plan 01  
River = Fiume Sordo    Reach = CasaliSerravalle    RS = 0



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Fiume Sordo Reach: CasalSerravalle Profile: PF 1

| Reach           | River Sta | Profile | Q Total<br>(m3/s) | Min Ch El<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | E.G. Slope<br>(m/m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Flow Area<br>(m2) | Top Width<br>(m) | Hydr Depth<br>(m) | Hydr Radius<br>(m) | W.P. Total<br>(m) | Froude # Chl |
|-----------------|-----------|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------|
| CasalSerravalle | 15        | PF 1    | 1.59              | 549.06           | 549.40           | 549.38           | 549.52           | 0.031540            | 1.59              | 1.00              | 3.48             | 0.29              | 0.25               | 3.94              | 0.94         |
| CasalSerravalle | 14        | PF 1    | 1.59              | 548.66           | 549.03           |                  | 549.13           | 0.021000            | 1.40              | 1.14              | 3.58             | 0.32              | 0.28               | 4.07              | 0.78         |
| CasalSerravalle | 13        | PF 1    | 1.59              | 548.56           | 548.89           | 548.88           | 549.03           | 0.034108            | 1.63              | 0.98              | 3.45             | 0.28              | 0.25               | 3.92              | 0.98         |
| CasalSerravalle | 12        | PF 1    | 1.59              | 548.28           | 548.67           | 548.67           | 548.81           | 0.036030            | 1.68              | 0.95              | 3.32             | 0.29              | 0.25               | 3.78              | 1.00         |
| CasalSerravalle | 11        | PF 1    | 1.59              | 548.19           | 548.40           | 548.44           | 548.56           | 0.073104            | 1.79              | 0.89              | 5.39             | 0.17              | 0.16               | 5.50              | 1.40         |
| CasalSerravalle | 10        | PF 1    | 1.59              | 547.99           | 548.40           | 548.34           | 548.46           | 0.016296            | 1.08              | 1.47              | 5.77             | 0.26              | 0.23               | 6.29              | 0.68         |
| CasalSerravalle | 9         | PF 1    | 1.50              | 547.94           | 548.24           | 548.24           | 548.34           | 0.037294            | 1.39              | 1.08              | 5.63             | 0.19              | 0.18               | 5.90              | 1.01         |
| CasalSerravalle | 8         | PF 1    | 1.50              | 547.63           | 547.87           | 547.92           | 548.04           | 0.099758            | 1.83              | 0.82              | 5.98             | 0.14              | 0.13               | 6.13              | 1.58         |
| CasalSerravalle | 7         | PF 1    | 1.50              | 543.36           | 544.11           | 543.73           | 544.13           | 0.001784            | 0.66              | 2.46              | 5.24             | 0.47              | 0.42               | 5.80              | 0.26         |
| CasalSerravalle | 6         | PF 1    | 1.59              | 543.45           | 543.77           | 543.77           | 543.86           | 0.037034            | 1.39              | 1.15              | 6.00             | 0.19              | 0.18               | 6.21              | 1.01         |
| CasalSerravalle | 5         | PF 1    | 1.59              | 541.20           | 541.87           | 541.75           | 541.95           | 0.011258            | 1.23              | 1.33              | 4.40             | 0.30              | 0.28               | 4.75              | 0.61         |
| CasalSerravalle | 4         | PF 1    | 1.59              | 541.10           | 541.75           |                  | 541.84           | 0.013310            | 1.30              | 1.25              | 4.03             | 0.31              | 0.28               | 4.38              | 0.65         |
| CasalSerravalle | 3         | PF 1    | 1.59              | 540.80           | 541.35           | 541.35           | 541.51           | 0.034634            | 1.76              | 0.90              | 2.98             | 0.30              | 0.28               | 3.26              | 1.02         |
| CasalSerravalle | 2         | PF 1    | 1.59              | 540.40           | 540.80           | 540.86           | 541.04           | 0.081839            | 2.19              | 0.73              | 3.45             | 0.21              | 0.20               | 3.61              | 1.52         |
| CasalSerravalle | 1.5       | PF 1    | 1.59              | 538.66           | 539.25           | 538.97           | 539.26           | 0.001157            | 0.40              | 3.93              | 9.78             | 0.40              | 0.39               | 10.03             | 0.20         |
| CasalSerravalle | 1         | PF 1    | 1.59              | 538.66           | 539.18           |                  | 539.20           | 0.001996            | 0.48              | 3.31              | 9.66             | 0.34              | 0.34               | 9.86              | 0.26         |
| CasalSerravalle | 0         | PF 1    | 1.59              | 538.66           | 539.10           | 538.97           | 539.12           | 0.005003            | 0.64              | 2.49              | 9.50             | 0.26              | 0.26               | 9.63              | 0.40         |



PROVINCIA DI PERUGIA

REGIONE UMBRIA

COMUNE DI NORCIA



|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| <b><u>PROCEDURA</u></b>    | <b>ISTANZA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE</b><br>(DL 152/2006 e smi; DM 30/03/2015; LR 10/2012) |  |
| <b><u>LAVORO:</u></b>      | <b>DERIVAZIONE IDRICA AD USO IDROELETTRICO SUL FIUME SORDO IN LOCALITÀ CASALI DI SERRAVALLE NEL COMUNE DI NORCIA (PG)</b>   |  |
| <b><u>OGGETTO</u></b>      | <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>   |  |
| <b><u>ELABORATO:</u></b>   | <b>ELABORAZIONE HEC-RAS DEL TRATTO SOTTESO</b><br><b>Ipotesi Progettuale</b>  |  |
| <b><u>COMMITTENTE:</u></b> | <i>Ditta:</i>   | Sig. Antonio TROILI                          |
|                            | <i>Indirizzo:</i>   | Via Alcide De Gasperi, 10 – 06047 Preci (Pg) |

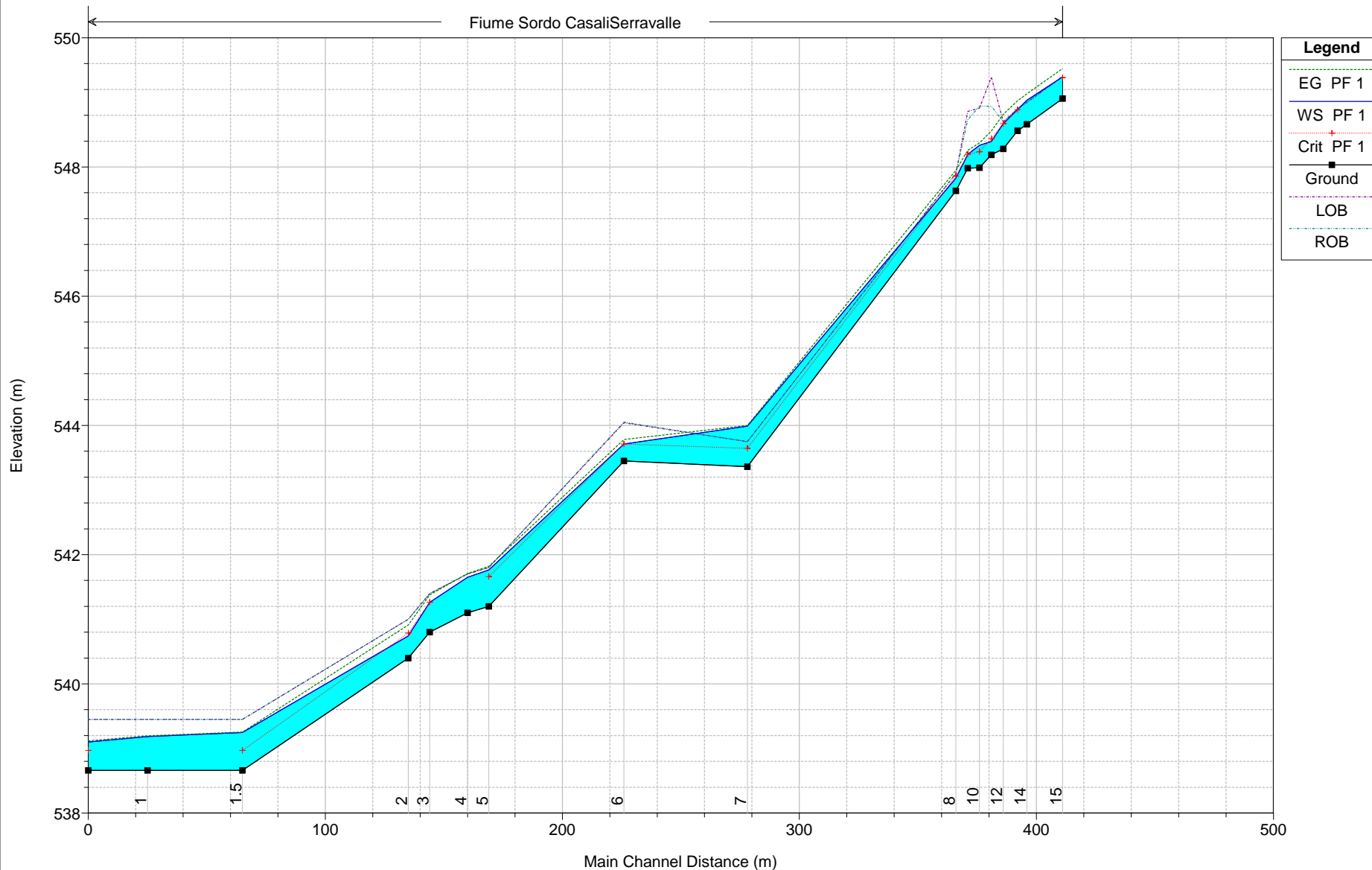
|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>GRUPPO DI LAVORO</b>                            | <b>Ing. Nicola Neri</b><br><b>Studio di Ingegneria Civile ed Ambientale</b><br>Via Settevalli n. 131 F, 0612 Perugia<br>Tel: (+39) 075 500754 – Cell: (+39) 328 0344358 |  |
|  | <b>Studio Tecnico Associato PAV</b><br>Via Manzoni n. 23, 06046 Norcia (Pg)<br>Tel: (+39) 0743 816684   |  |
|  | <b>Simone Alemanno - Naturalista</b><br>Loc. Fontevana, 6 – 06046 Norcia (Pg)<br>TEL: (+39) 320 1530508   |  |
|  | <b>Studio GHEOS – Geologi Associati</b><br>Via Luigi Catanelli n. 132, 06135 Perugia<br>TEL: (+39) 075 3722276 ; Cell: (+39) 347 6041643                                |  |
| <b><u>PROFESSIONISTI COINVOLTI</u></b>             |   |  |
| <b>PROGETTISTA</b><br><i>Opere Idrauliche</i>      | <b>Ing. Nicola NERI</b>   |  |
| <b>PROGETTISTA</b><br><i>Opere Architettoniche</i> | <b>Arch. Elena GIAMOGANTE – Geom. Federico BASILI</b>   |  |
| <b>FLORA E FAUNA</b>                               | <b>Dott. Simone ALEMANNO</b>  |  |
| <b>GEOLOGIA</b>                                    | <b>Geol. Flavio BURATTI</b>   |  |
| <b>ASPETTI AMBIENTALI</b>                          | <b>Geol. Flavio BURATTI - Agr. Alessandro ENA</b>   |  |
| <b>CARTOGRAFIA - SIT</b>                           | <b>Geol. Flavio BURATTI</b>   |  |

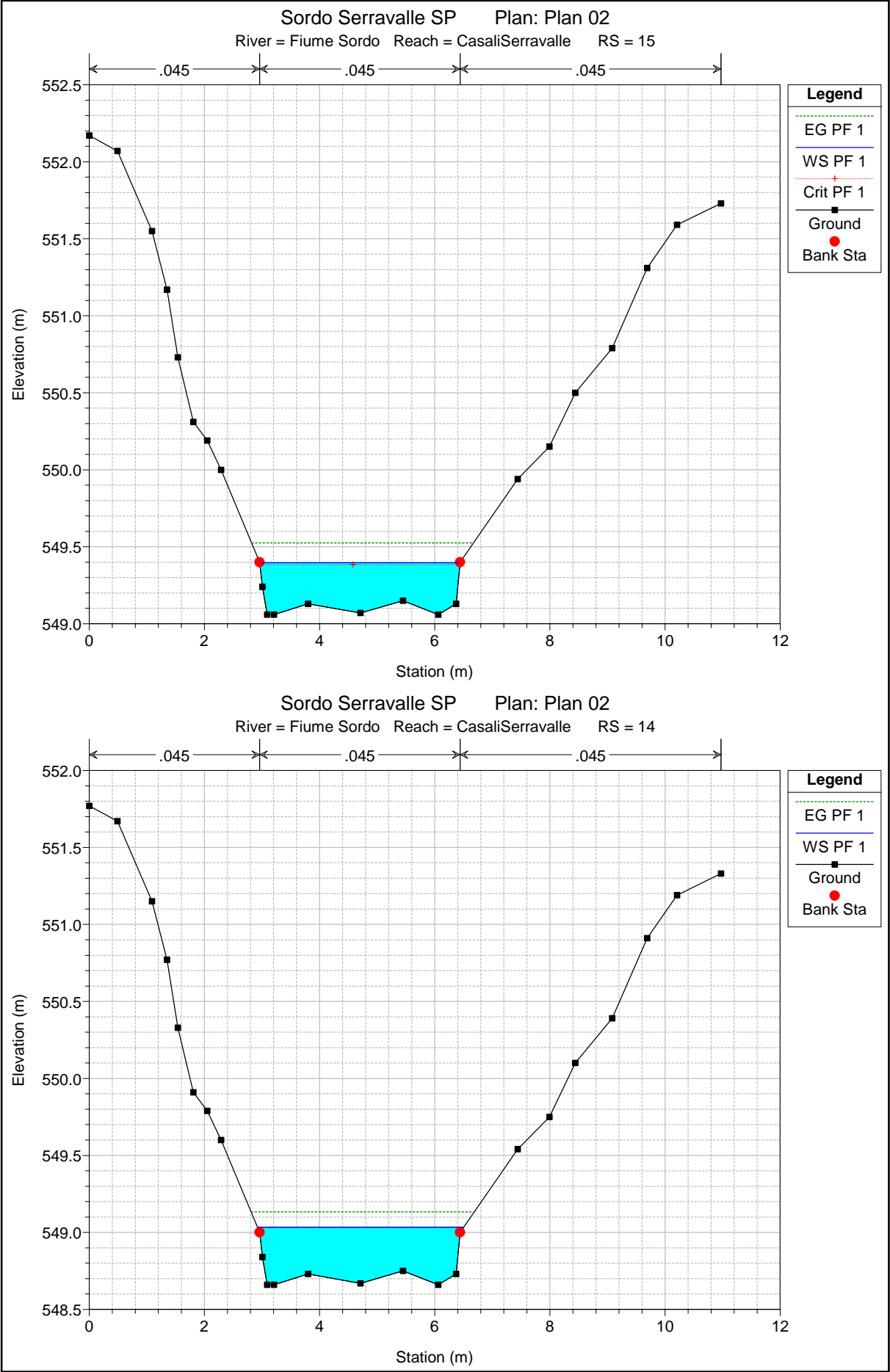
**GIUGNO 2016**

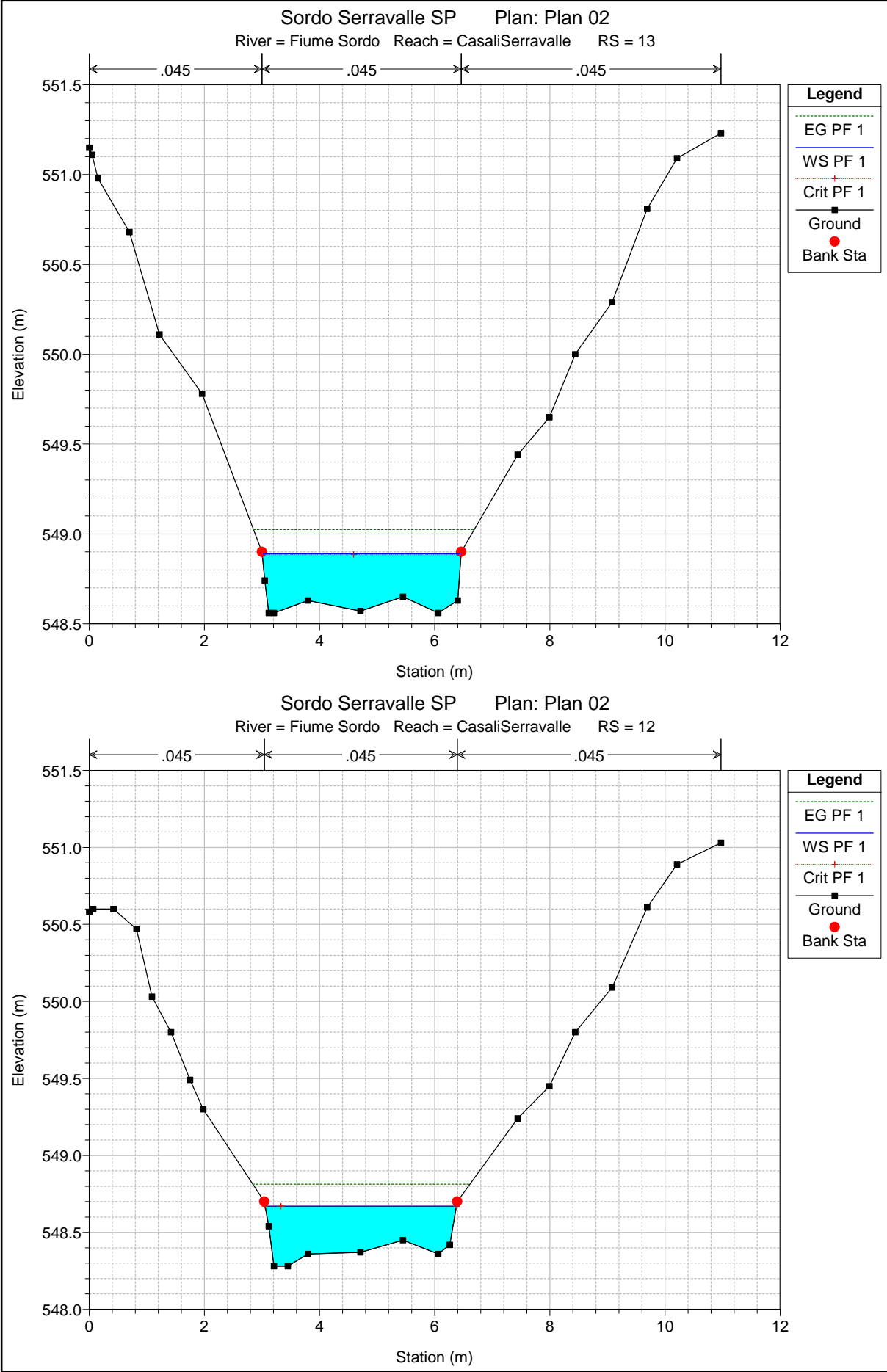


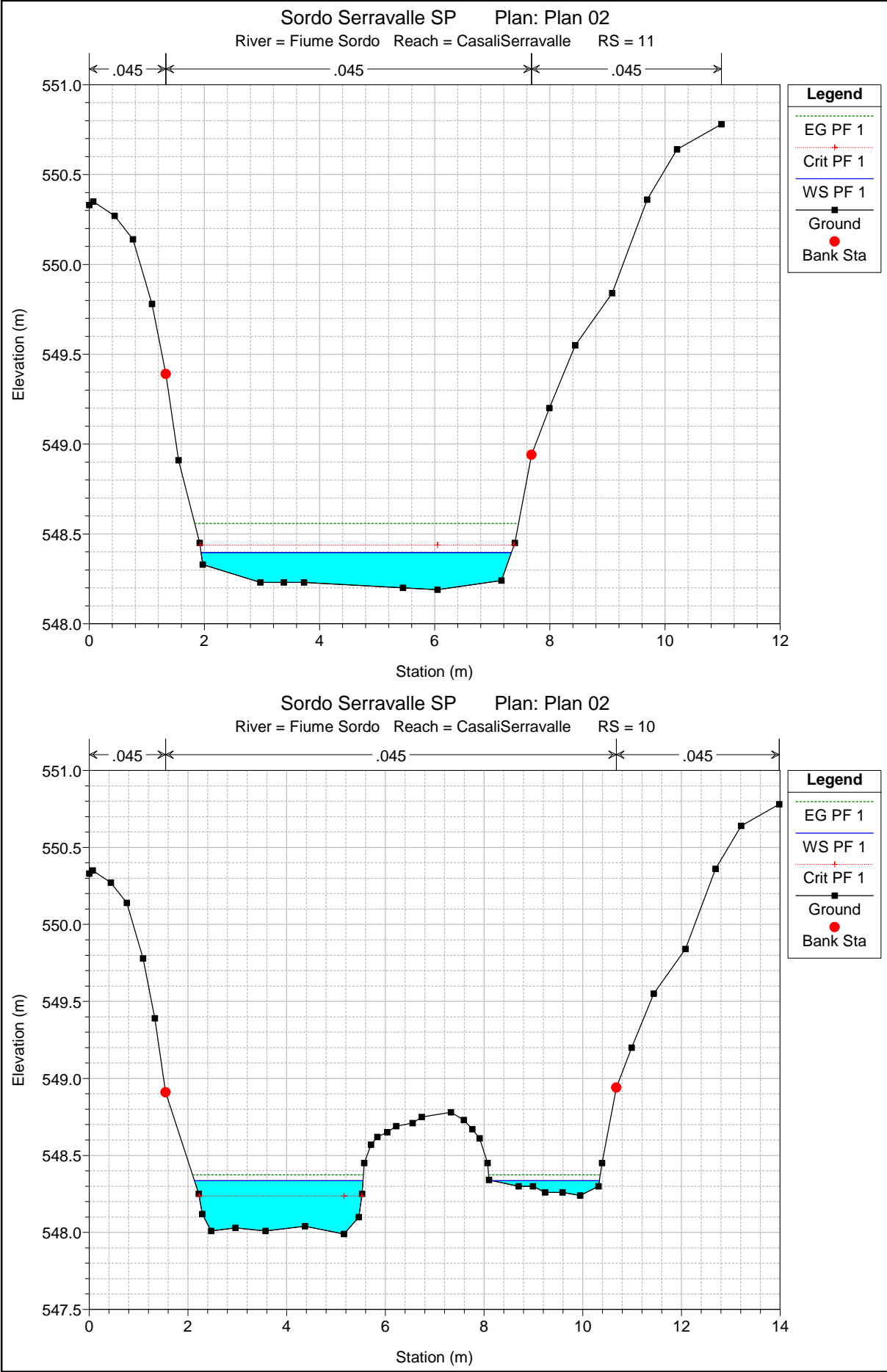
Sordo Serravalle SP Plan: Plan 02

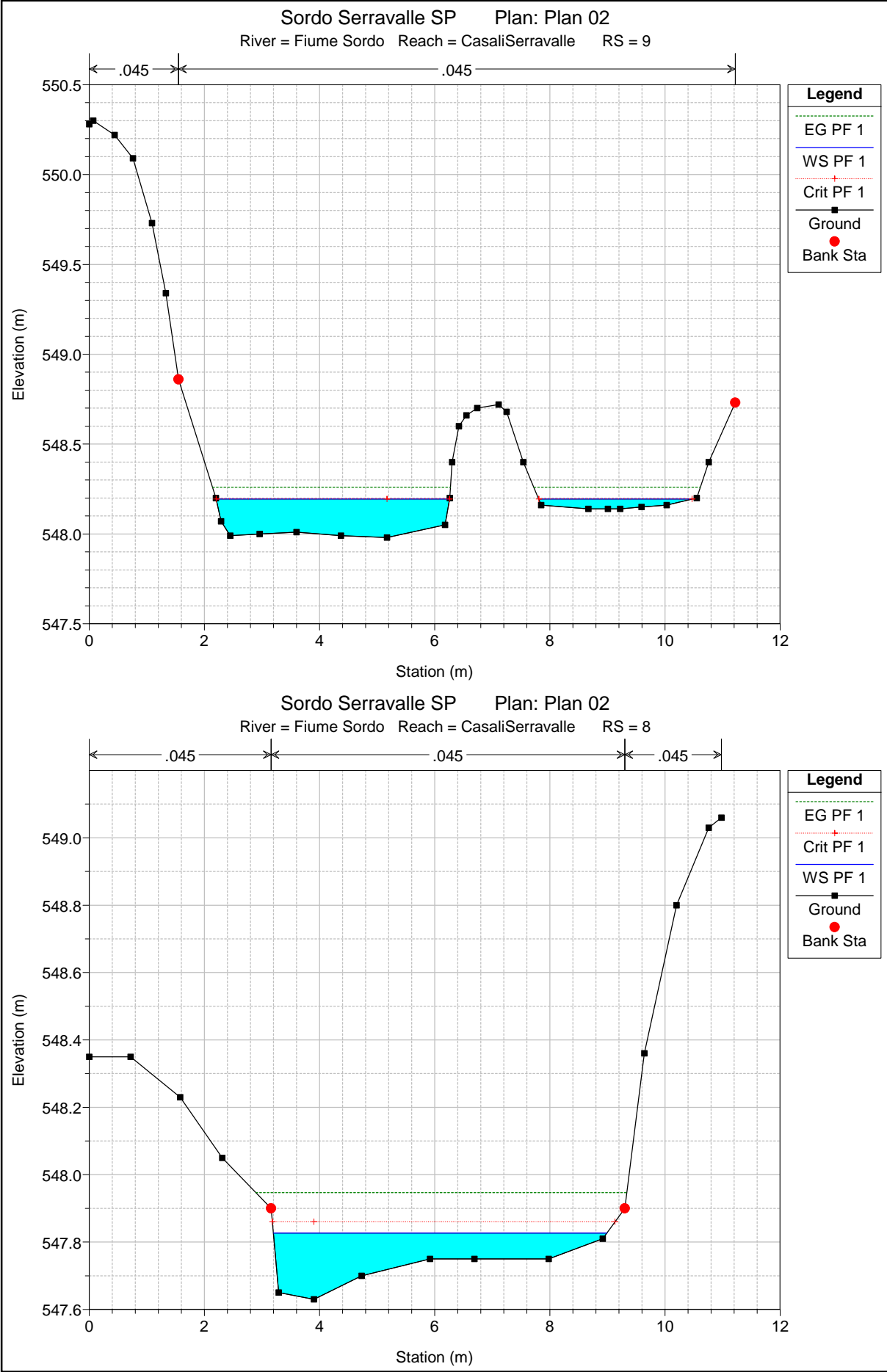
Fiume Sordo CasaliSerravalle

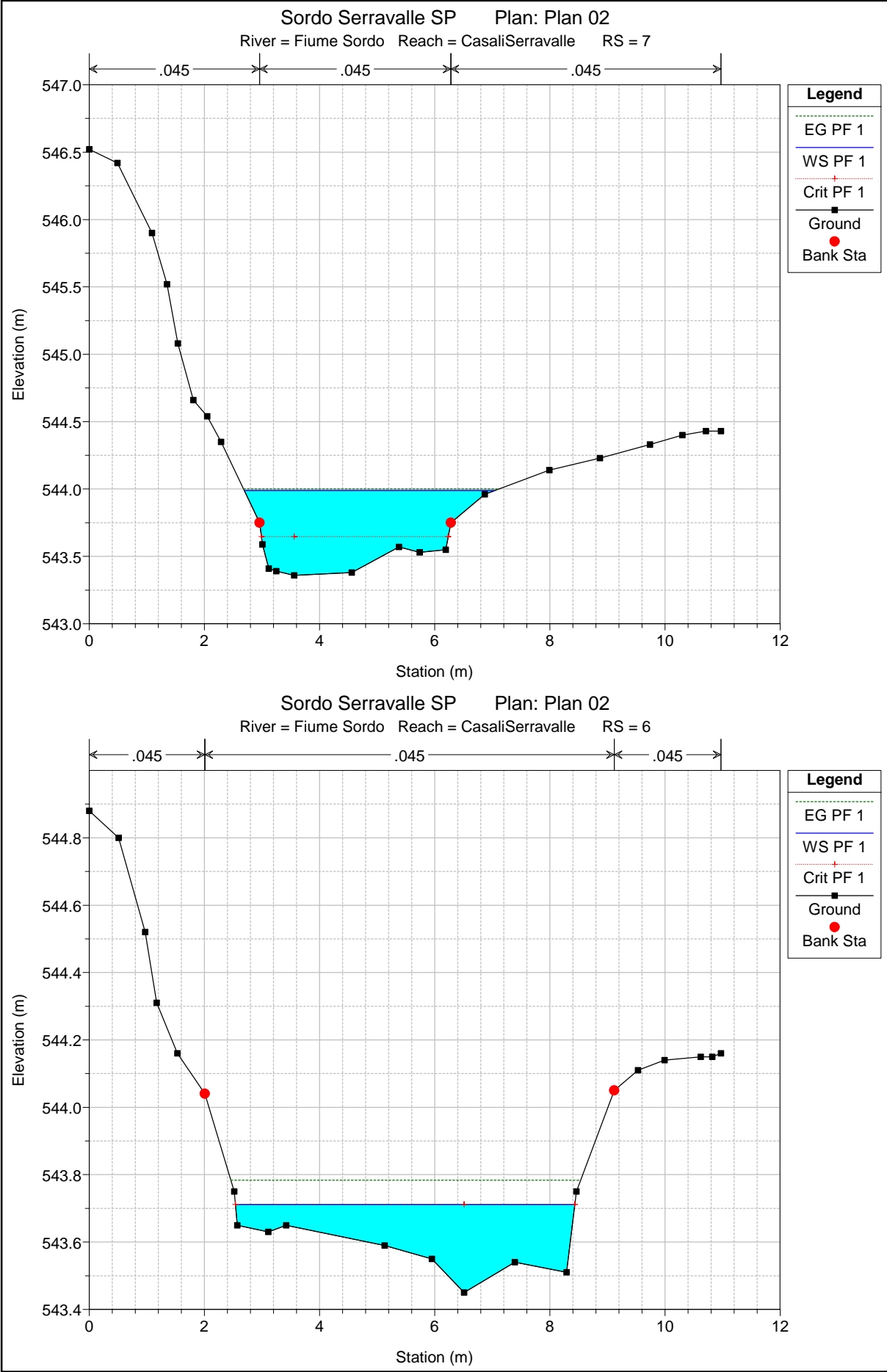


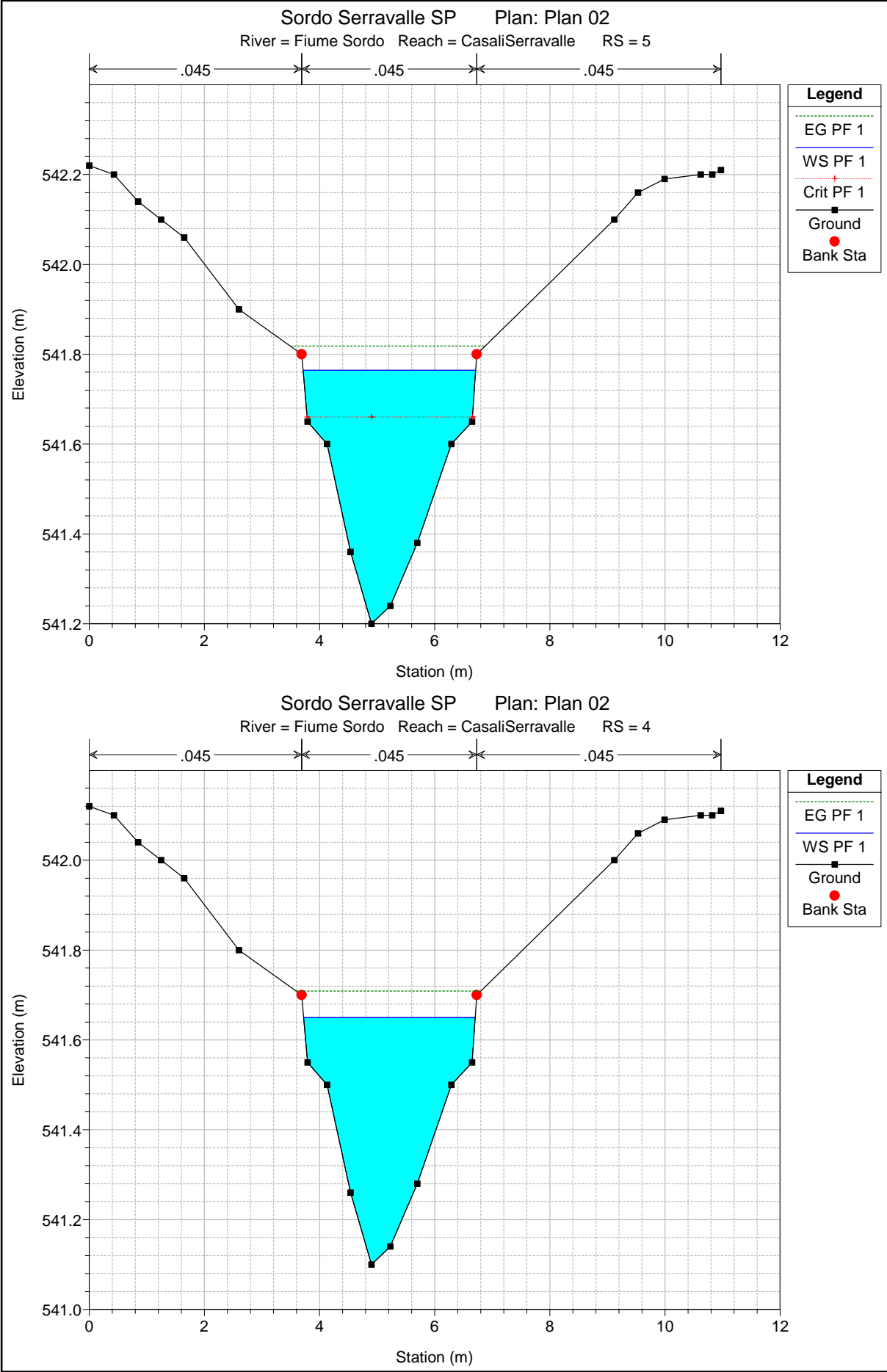




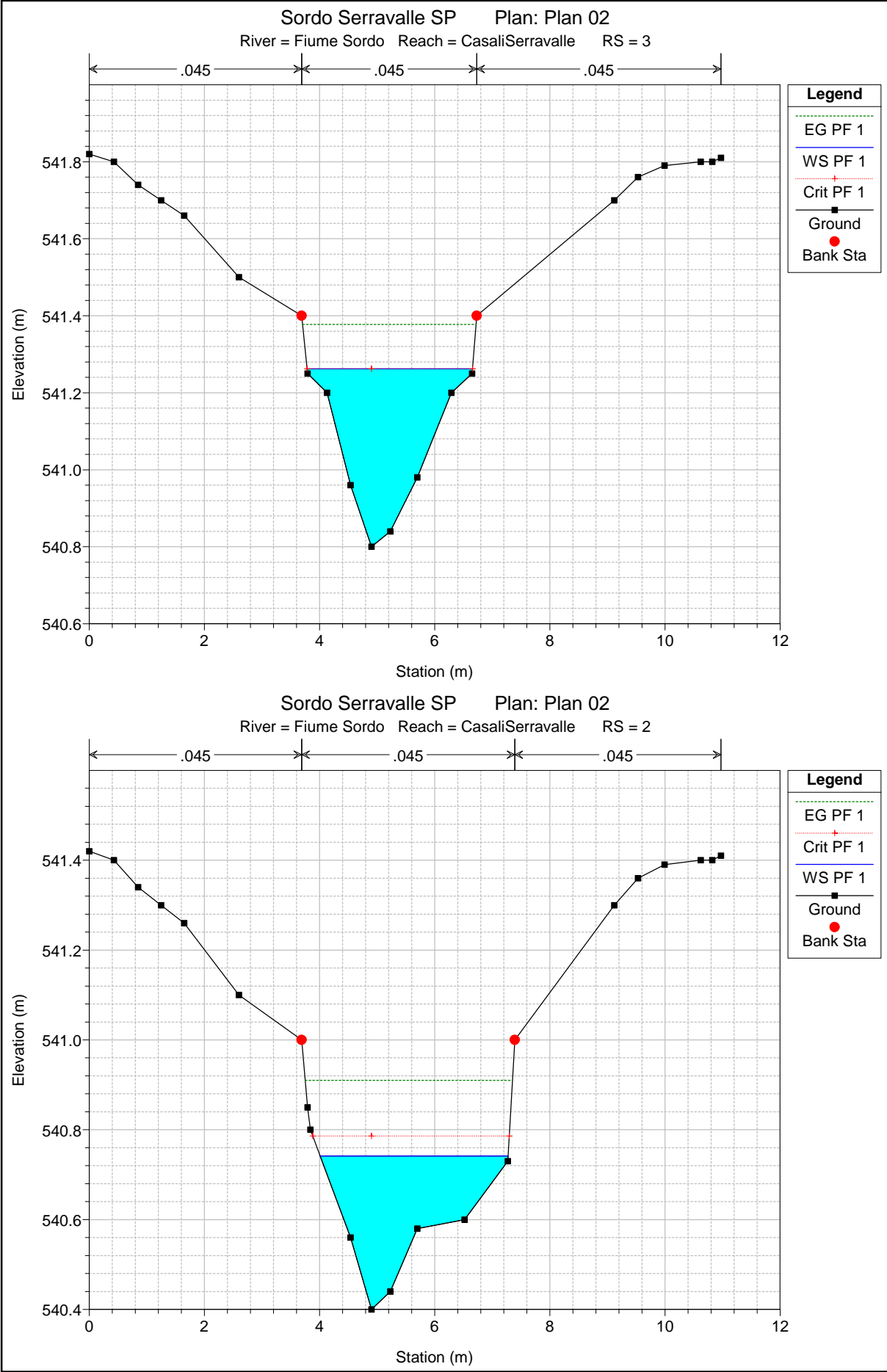


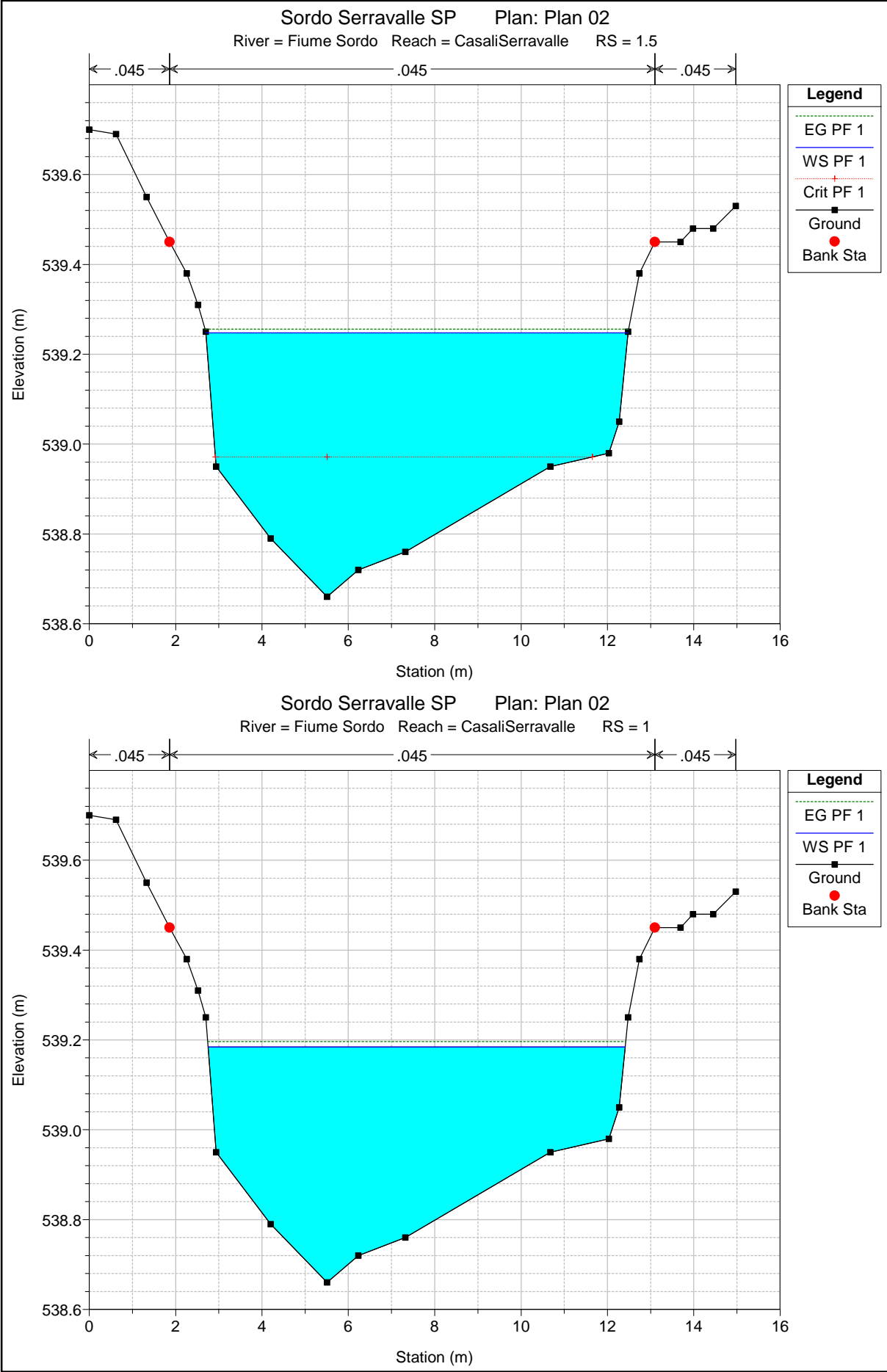




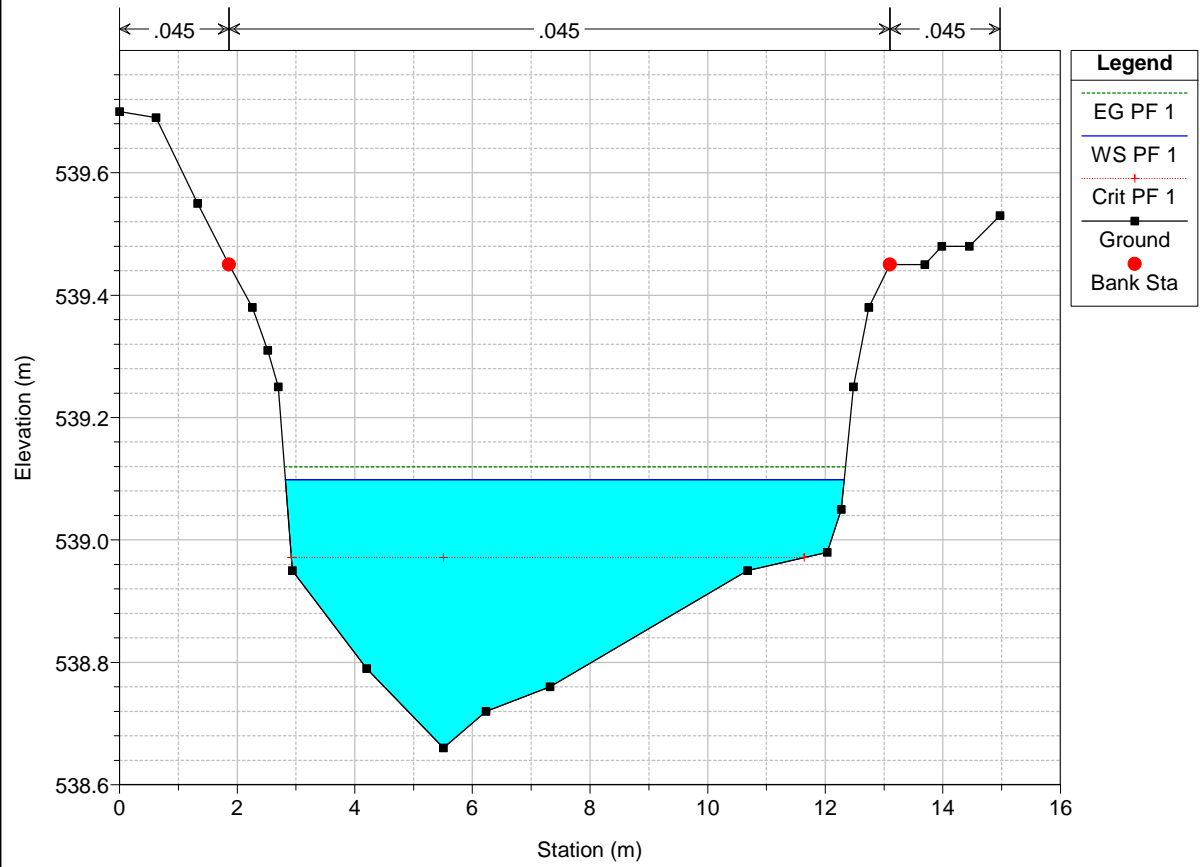








Sordo Serravalle SP    Plan: Plan 02  
River = Fiume Sordo    Reach = CasaliSerravalle    RS = 0



HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Fiume Sordo Reach: CasalSerravalle Profile: PF 1

| Reach           | River Sta | Profile | Q Total<br>(m3/s) | Min Ch El<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | E.G. Slope<br>(m/m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Flow Area<br>(m2) | Top Width<br>(m) | Hydr Depth<br>(m) | Hydr Radius<br>(m) | W.P. Total<br>(m) | Froude # Chl |
|-----------------|-----------|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------|
| CasalSerravalle | 15        | PF 1    | 1.59              | 549.06           | 549.40           | 549.38           | 549.52           | 0.031540            | 1.59              | 1.00              | 3.48             | 0.29              | 0.25               | 3.94              | 0.94         |
| CasalSerravalle | 14        | PF 1    | 1.59              | 548.66           | 549.03           |                  | 549.13           | 0.021000            | 1.40              | 1.14              | 3.58             | 0.32              | 0.28               | 4.07              | 0.78         |
| CasalSerravalle | 13        | PF 1    | 1.59              | 548.56           | 548.89           | 548.88           | 549.03           | 0.034108            | 1.63              | 0.98              | 3.45             | 0.28              | 0.25               | 3.92              | 0.98         |
| CasalSerravalle | 12        | PF 1    | 1.59              | 548.28           | 548.67           | 548.67           | 548.81           | 0.036030            | 1.68              | 0.95              | 3.32             | 0.29              | 0.25               | 3.78              | 1.00         |
| CasalSerravalle | 11        | PF 1    | 1.59              | 548.19           | 548.40           | 548.44           | 548.56           | 0.073104            | 1.79              | 0.89              | 5.39             | 0.17              | 0.16               | 5.50              | 1.40         |
| CasalSerravalle | 10        | PF 1    | 0.98              | 547.99           | 548.34           | 548.24           | 548.37           | 0.014061            | 0.87              | 1.13              | 5.59             | 0.20              | 0.19               | 5.95              | 0.62         |
| CasalSerravalle | 9         | PF 1    | 0.98              | 547.98           | 548.19           | 548.19           | 548.26           | 0.041378            | 1.13              | 0.87              | 6.71             | 0.13              | 0.13               | 6.90              | 1.01         |
| CasalSerravalle | 8         | PF 1    | 0.89              | 547.63           | 547.83           | 547.86           | 547.95           | 0.105762            | 1.54              | 0.58              | 5.79             | 0.10              | 0.10               | 5.91              | 1.55         |
| CasalSerravalle | 7         | PF 1    | 0.89              | 543.36           | 543.99           | 543.65           | 544.00           | 0.001323            | 0.49              | 1.88              | 4.35             | 0.43              | 0.39               | 4.85              | 0.22         |
| CasalSerravalle | 6         | PF 1    | 0.98              | 543.45           | 543.71           | 543.71           | 543.78           | 0.040278            | 1.18              | 0.83              | 5.89             | 0.14              | 0.14               | 6.05              | 1.01         |
| CasalSerravalle | 5         | PF 1    | 0.98              | 541.20           | 541.76           | 541.66           | 541.82           | 0.011269            | 1.03              | 0.95              | 3.00             | 0.32              | 0.29               | 3.30              | 0.58         |
| CasalSerravalle | 4         | PF 1    | 0.98              | 541.10           | 541.65           |                  | 541.71           | 0.013011            | 1.08              | 0.91              | 2.98             | 0.30              | 0.28               | 3.26              | 0.62         |
| CasalSerravalle | 3         | PF 1    | 0.98              | 540.80           | 541.26           | 541.26           | 541.38           | 0.036177            | 1.51              | 0.65              | 2.87             | 0.23              | 0.21               | 3.06              | 1.01         |
| CasalSerravalle | 2         | PF 1    | 0.98              | 540.40           | 540.74           | 540.79           | 540.91           | 0.076838            | 1.82              | 0.54              | 3.27             | 0.17              | 0.16               | 3.37              | 1.43         |
| CasalSerravalle | 1.5       | PF 1    | 1.59              | 538.66           | 539.25           | 538.97           | 539.26           | 0.001157            | 0.40              | 3.93              | 9.78             | 0.40              | 0.39               | 10.03             | 0.20         |
| CasalSerravalle | 1         | PF 1    | 1.59              | 538.66           | 539.18           |                  | 539.20           | 0.001996            | 0.48              | 3.31              | 9.66             | 0.34              | 0.34               | 9.86              | 0.26         |
| CasalSerravalle | 0         | PF 1    | 1.59              | 538.66           | 539.10           | 538.97           | 539.12           | 0.005003            | 0.64              | 2.49              | 9.50             | 0.26              | 0.26               | 9.63              | 0.40         |





PROVINCIA DI PERUGIA

REGIONE UMBRIA

COMUNE DI NORCIA



|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| <b><u>PROCEDURA</u></b>    | ISTANZA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE<br>(DL 152/2006 e smi; DM 30/03/2015; LR 10/2012) |  |
| <b><u>LAVORO:</u></b>      | DERIVAZIONE IDRICA AD USO IDROELETTRICO SUL FIUME SORDO IN LOCALITÀ CASALI DI SERRAVALLE NEL COMUNE DI NORCIA (PG)   |  |
| <b><u>OGGETTO</u></b>      | PROGETTO PRELIMINARE   |  |
| <b><u>ELABORATO:</u></b>   | <b>ELABORAZIONE HEC-RAS DEL TRATTO SOTTESO</b><br><b>Simulazione delle portate</b>                                   |  |
| <b><u>COMMITTENTE:</u></b> | Ditta:   | Sig. Antonio TROILI                          |
|                            | Indirizzo:   | Via Alcide De Gasperi, 10 – 06047 Preci (Pg) |

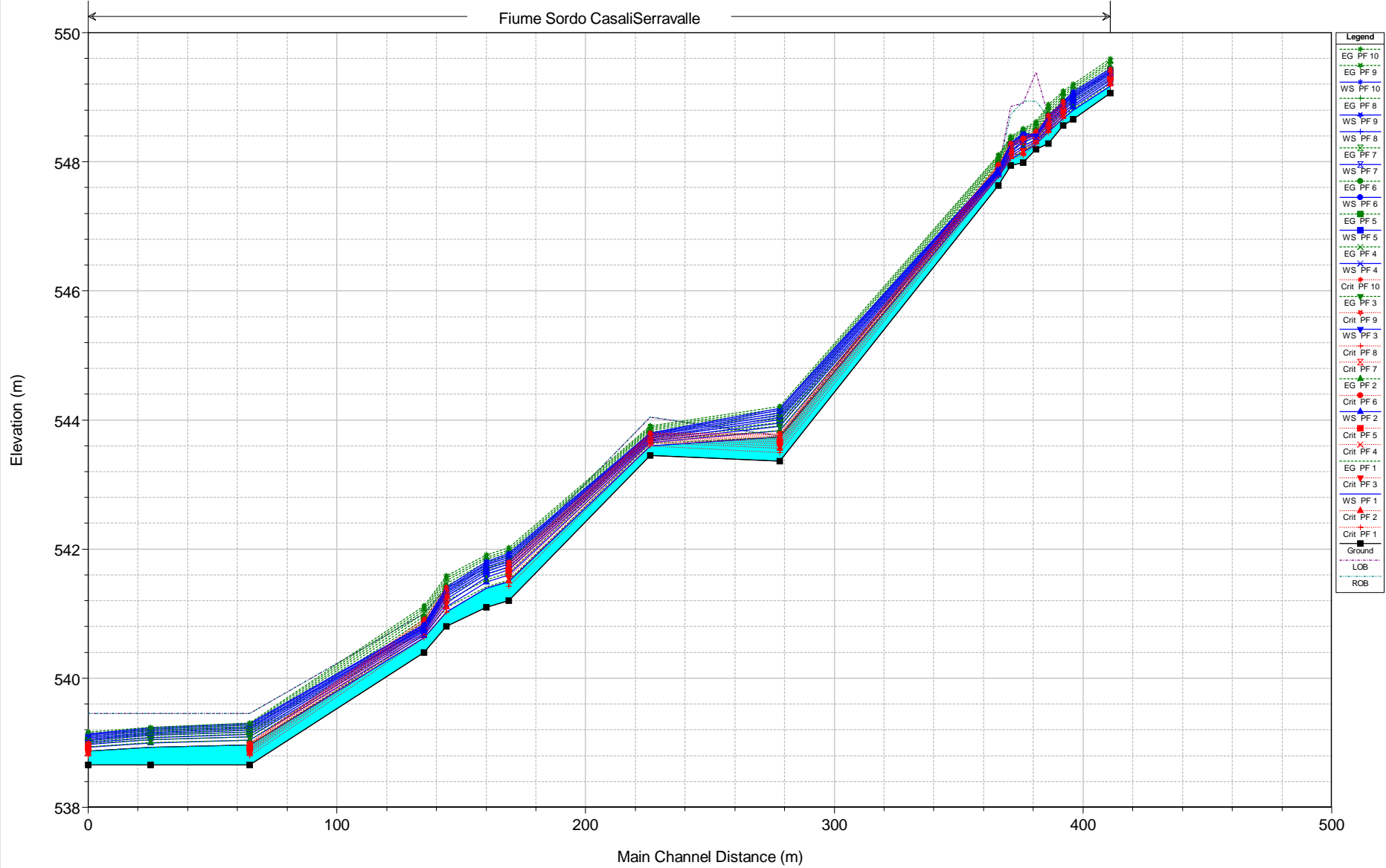
|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>GRUPPO DI LAVORO</b>                | <b>Ing. Nicola Neri</b><br><b>Studio di Ingegneria Civile ed Ambientale</b><br>Via Settevalli n. 131 F, 0612 Perugia<br>Tel: (+39) 075 500754 – Cell: (+39) 328 0344358 |   |
|  | <b>Studio Tecnico Associato PAV</b><br>Via Manzoni n. 23, 06046 Norcia (Pg)<br>Tel: (+39) 0743 816684   |  |
|  | <b>Simone Alemanno - Naturalista</b><br>Loc. Fontevana, 6 – 06046 Norcia (Pg)<br>TEL: (+39) 320 1530508   |   |
|  | <b>Studio GHEOS – Geologi Associati</b><br>Via Luigi Catanelli n. 132, 06135 Perugia<br>TEL: (+39) 075 3722276 ; Cell: (+39) 347 6041643                                |  |
| <b><u>PROFESSIONISTI COINVOLTI</u></b> |   |   |
| PROGETTISTA<br>Opere Idrauliche        | Ing. Nicola NERI  |   |
| PROGETTISTA<br>Opere Architettoniche   | Arch. Elena GIAMOGANTE – Geom. Federico BASILI  |   |
| FLORA E FAUNA                          | Dott. Simone ALEMANNO   |   |
| GEOLOGIA                               | Geol. Flavio BURATTI  |   |
| ASPETTI AMBIENTALI                     | Geol. Flavio BURATTI - Agr. Alessandro ENA  |   |
| CARTOGRAFIA - SIT                      | Geol. Flavio BURATTI  |   |

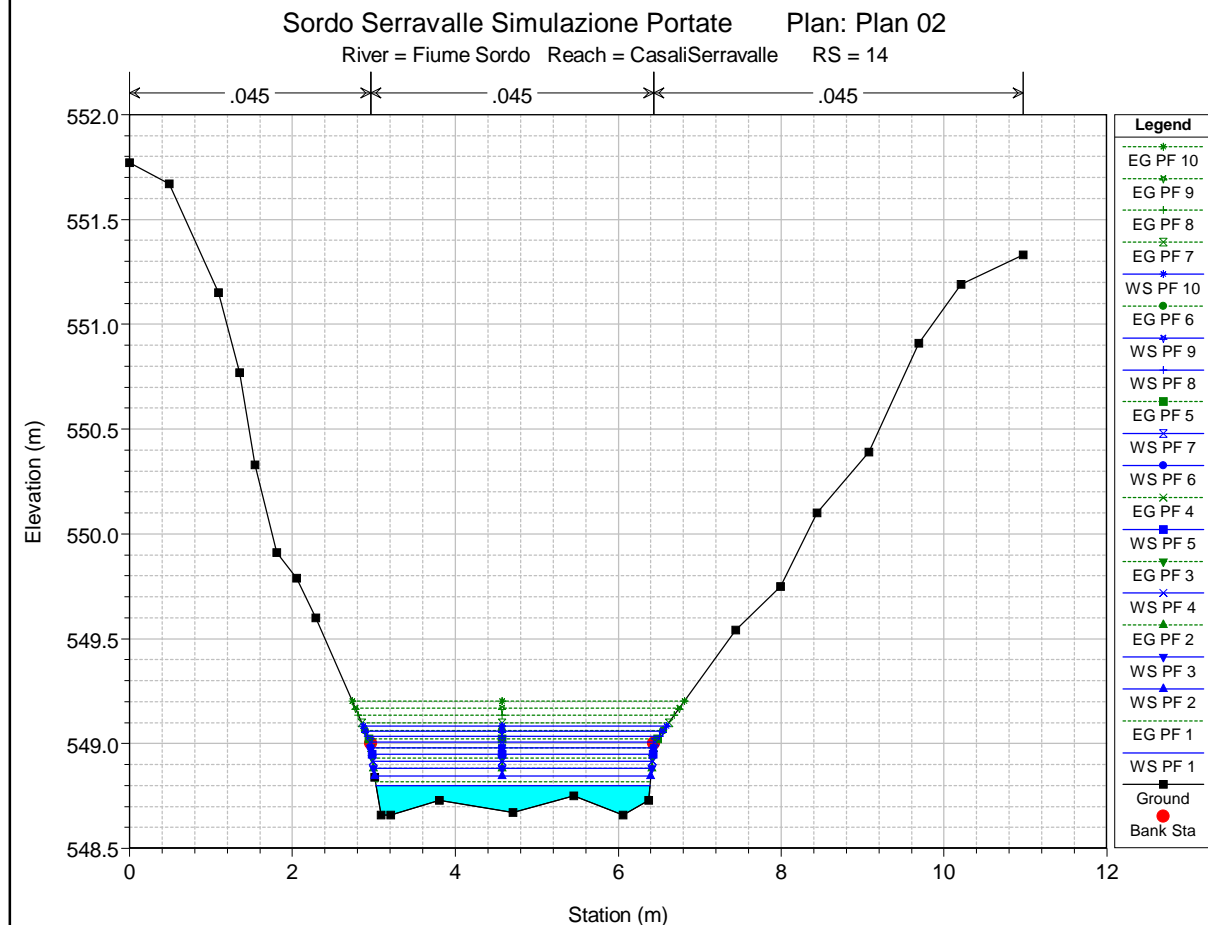
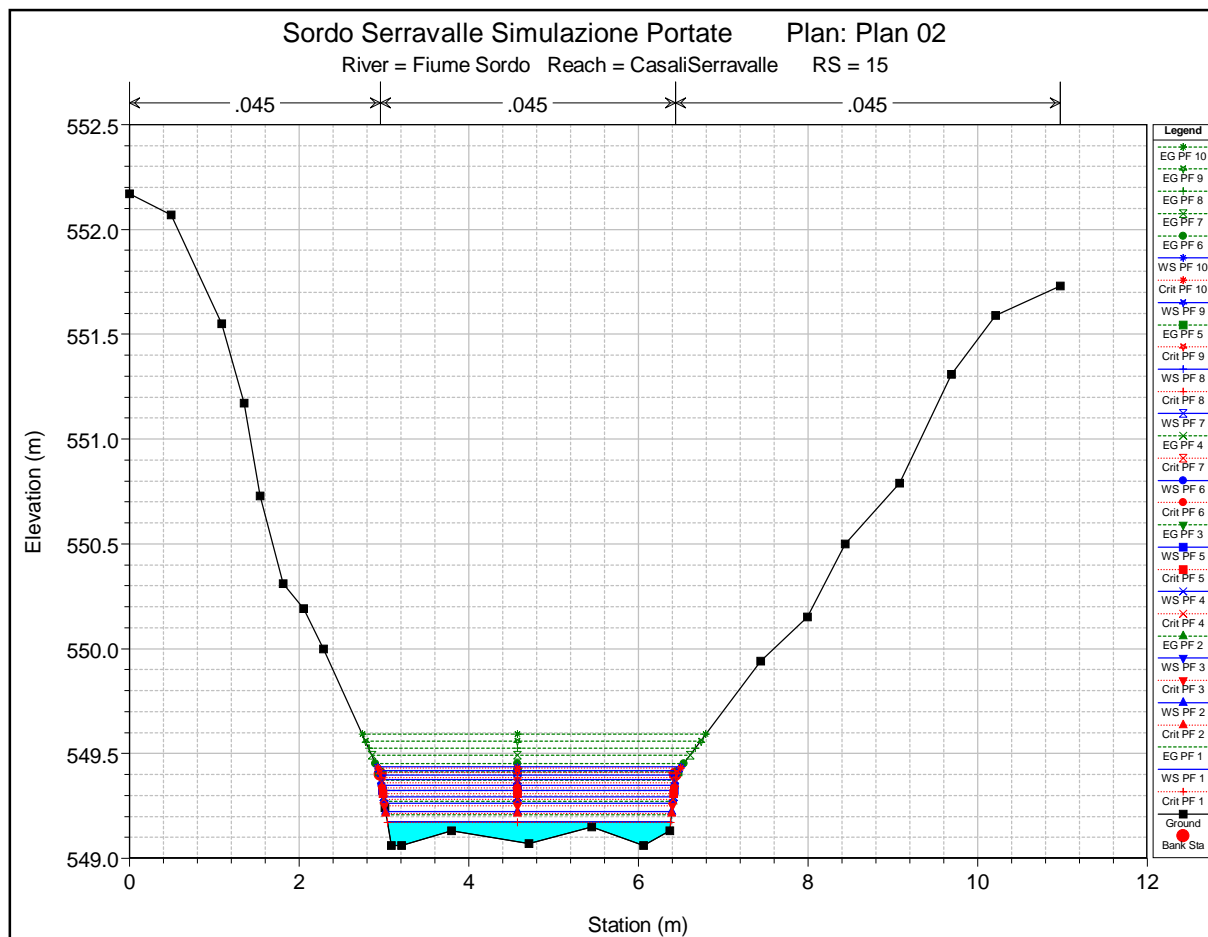
**GIUGNO 2016**

# Sordo Serravalle Simulazione Portate

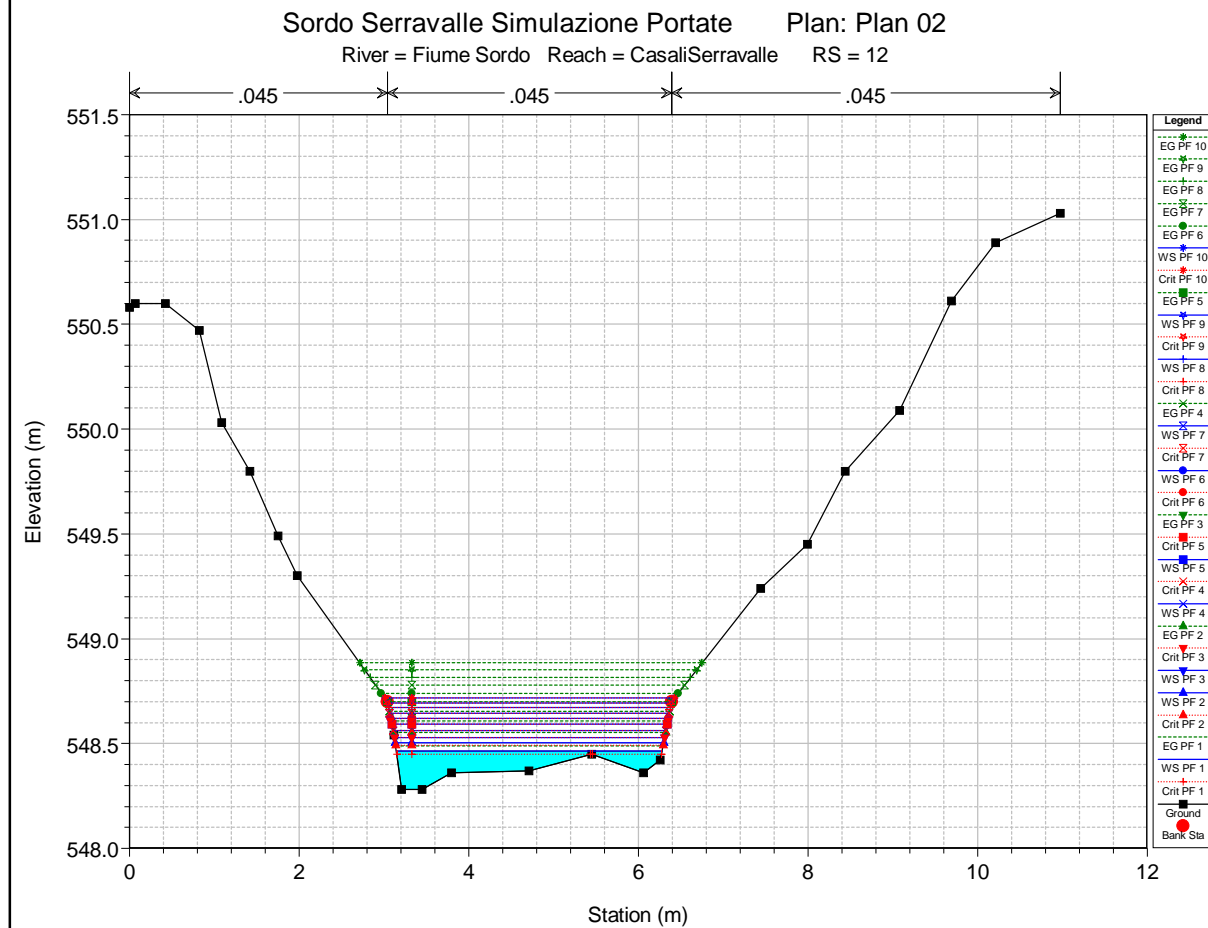
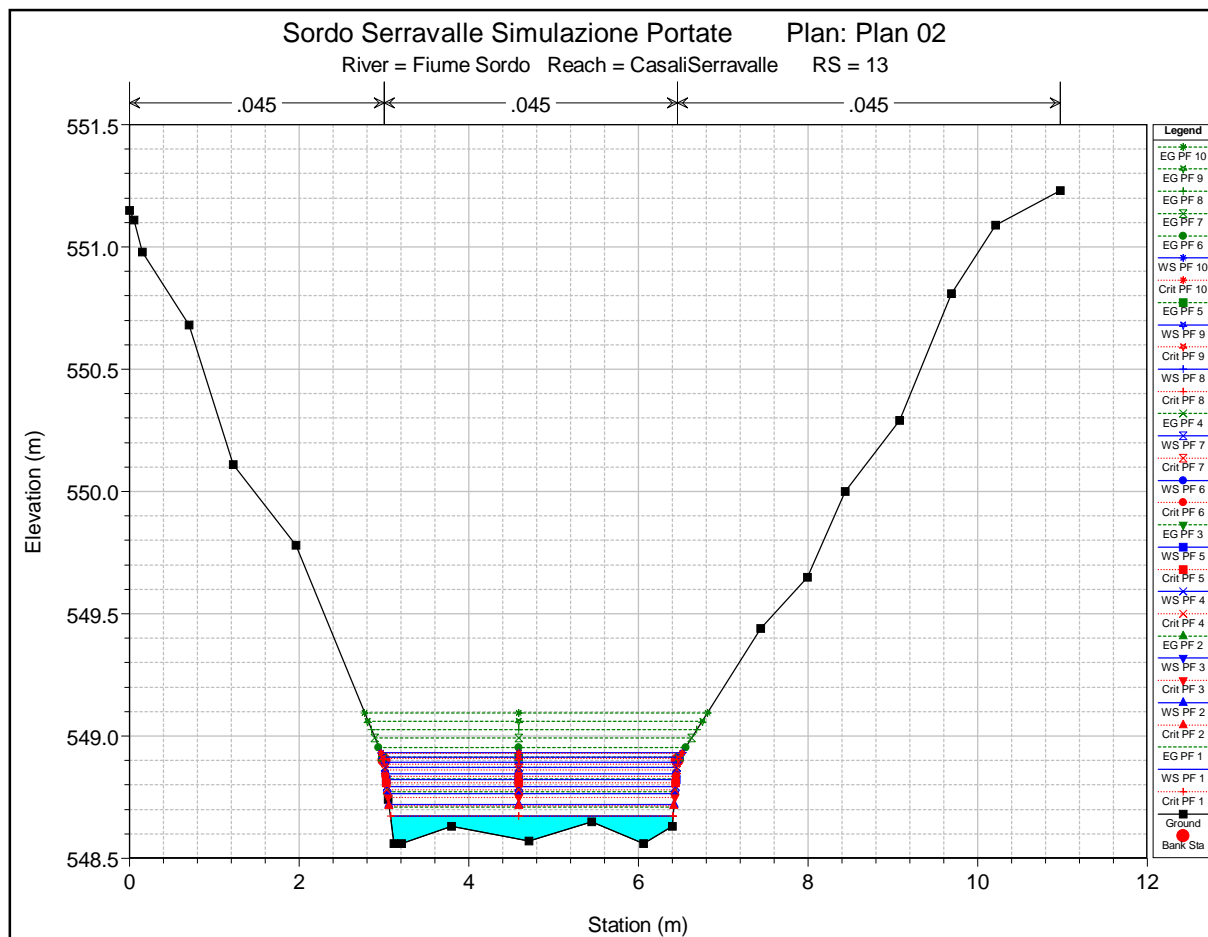
Plan: Plan 02

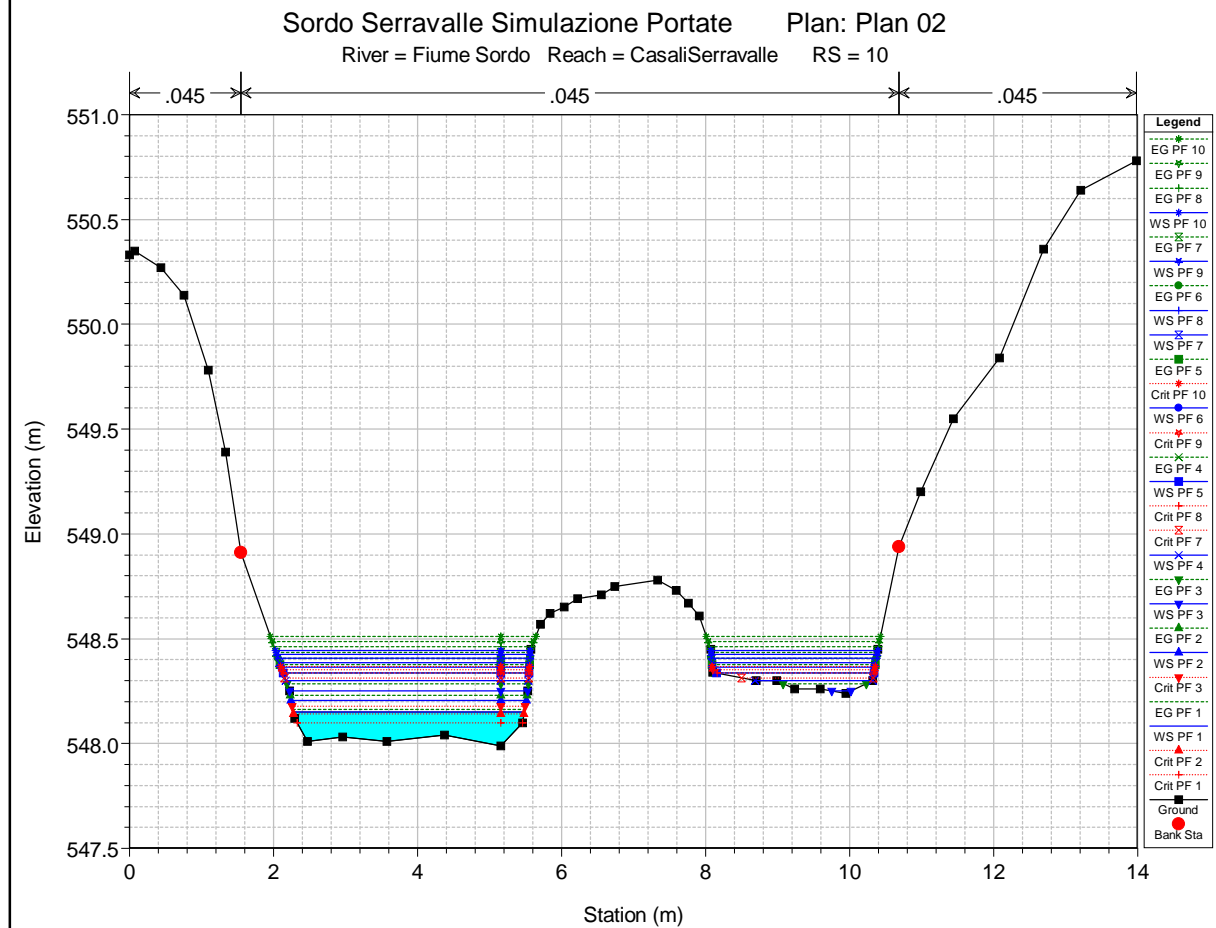
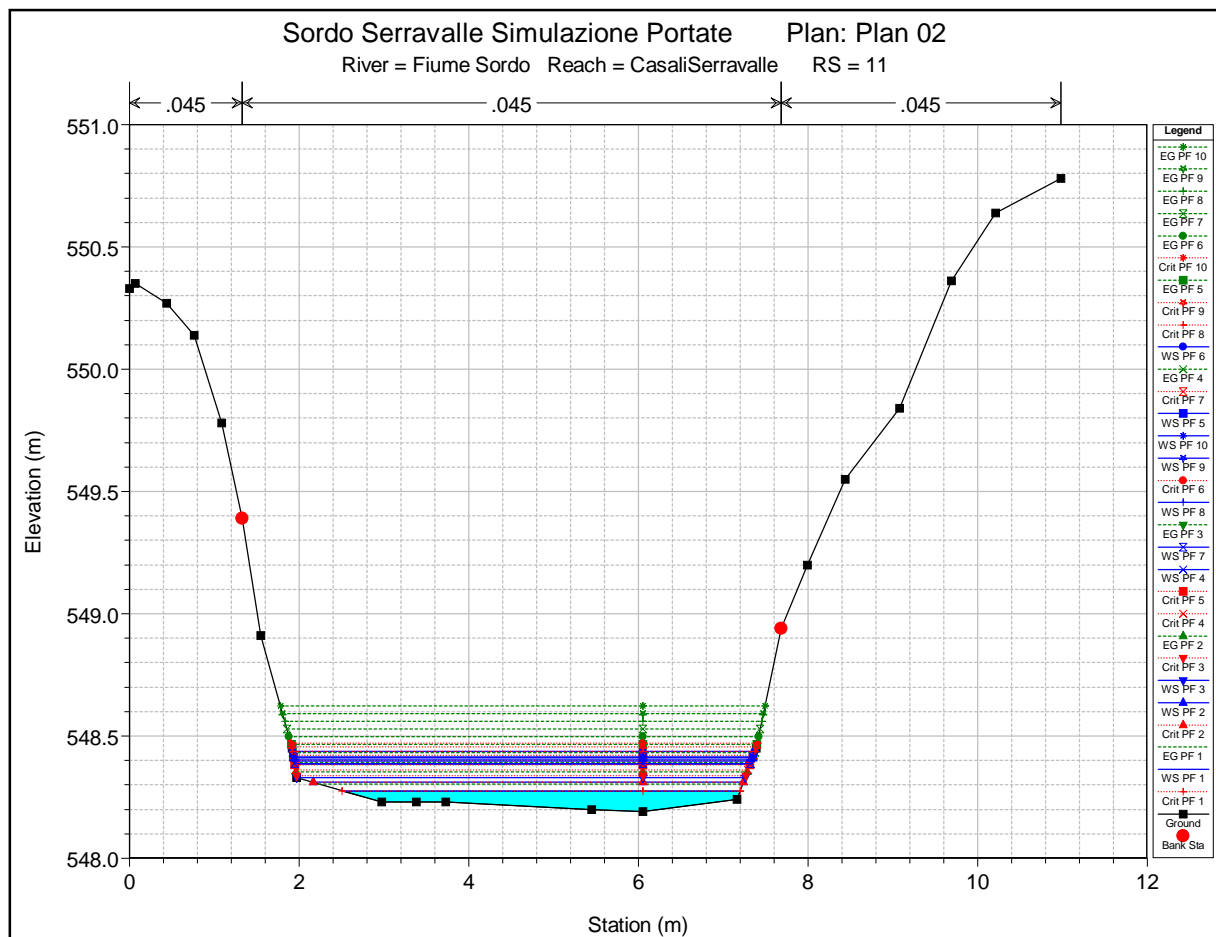
Fiume Sordo CasaliSerravalle

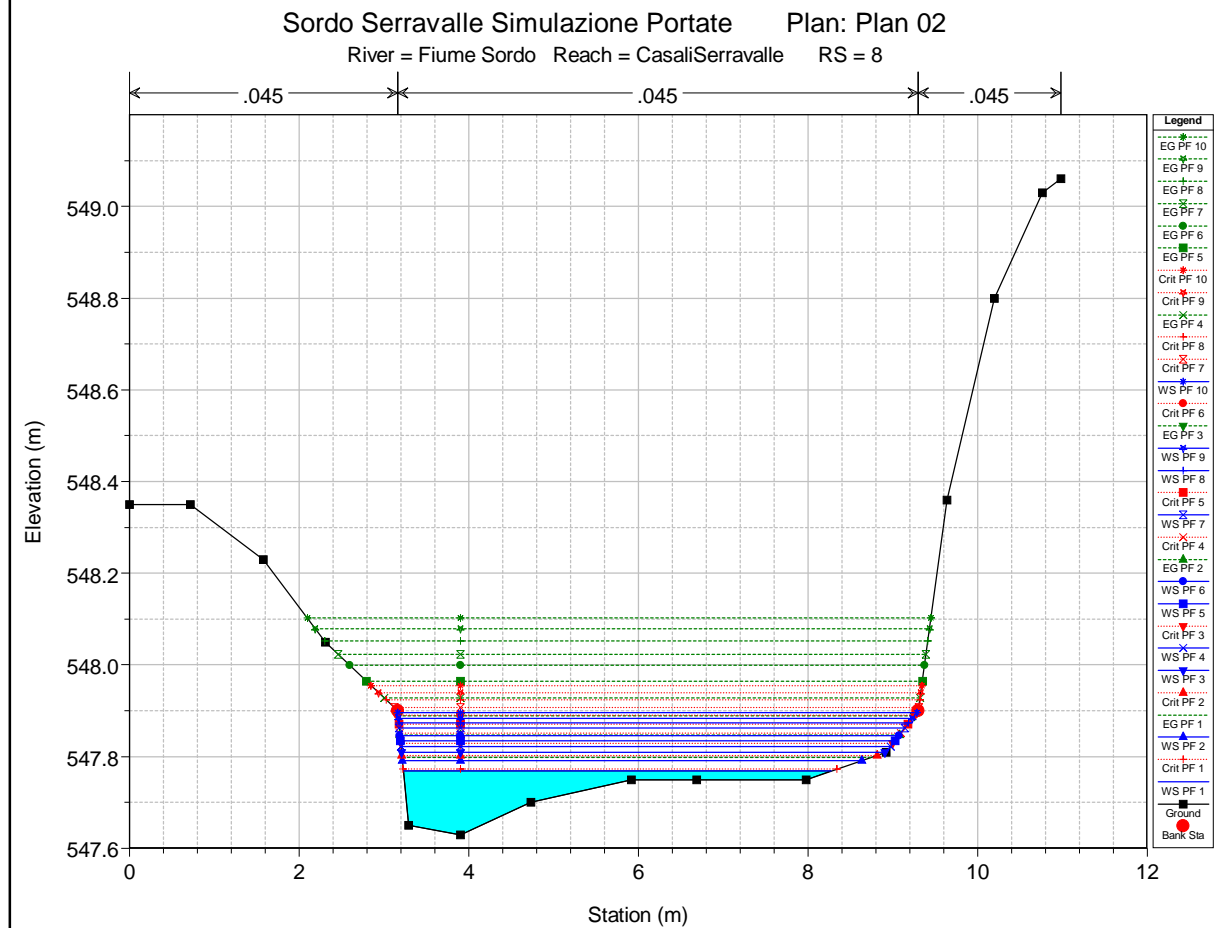
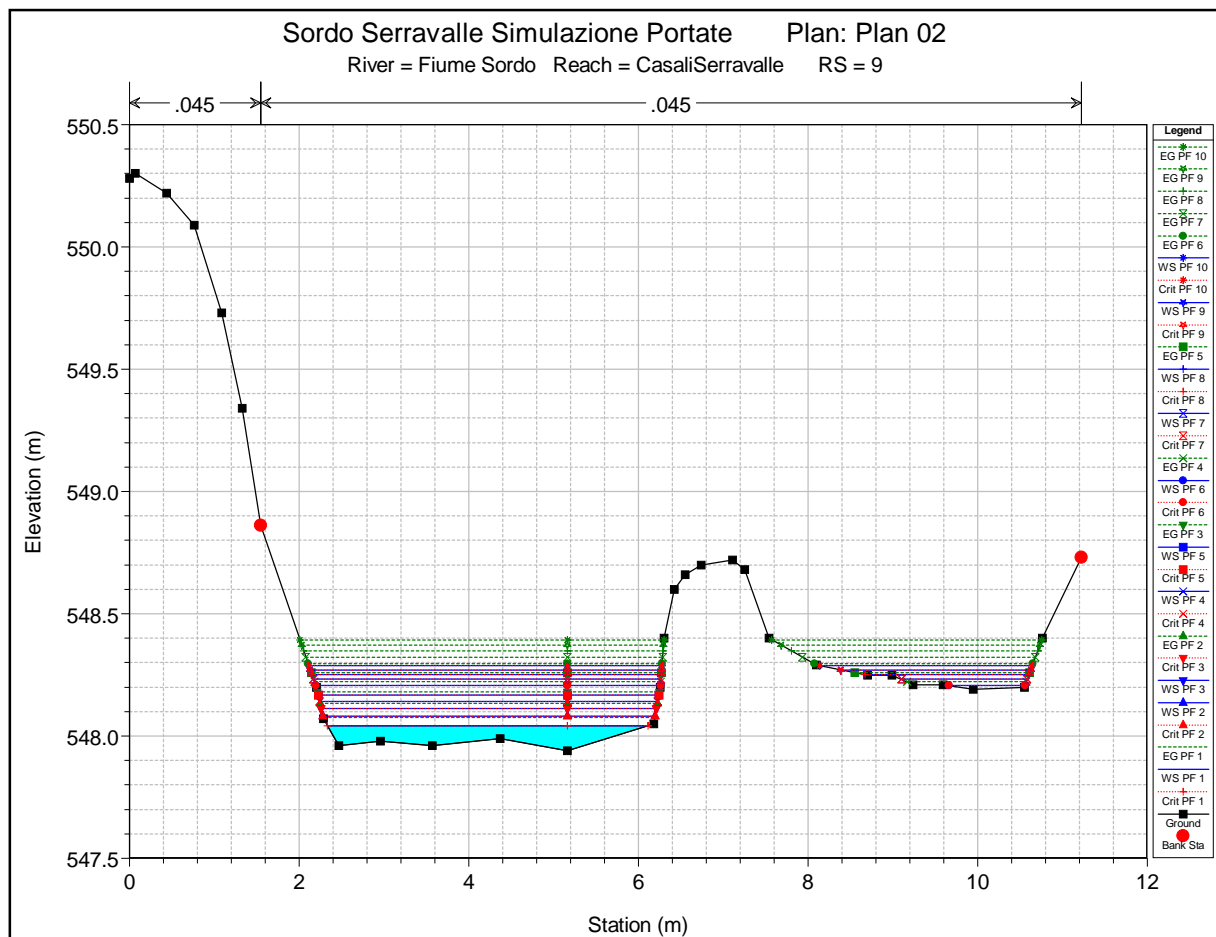


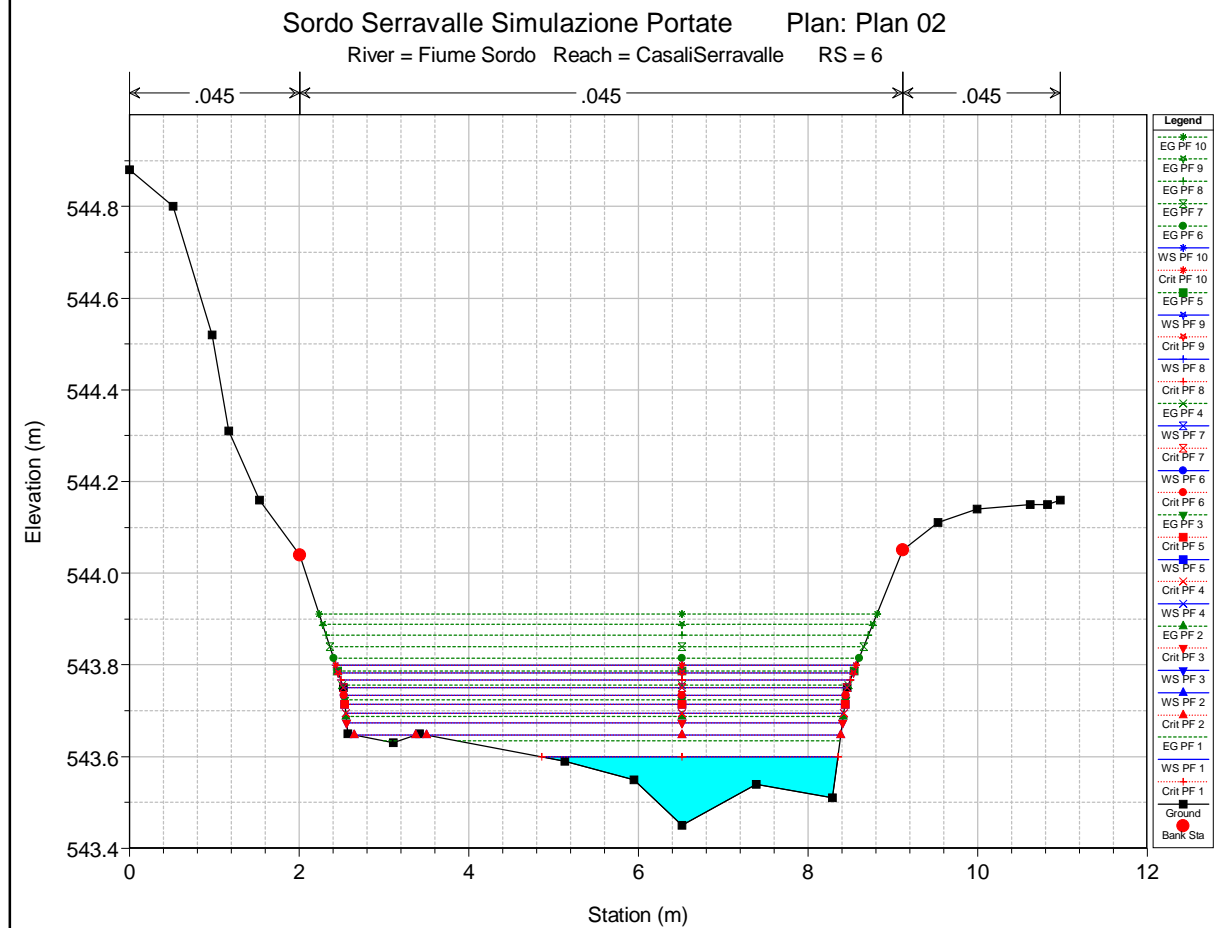
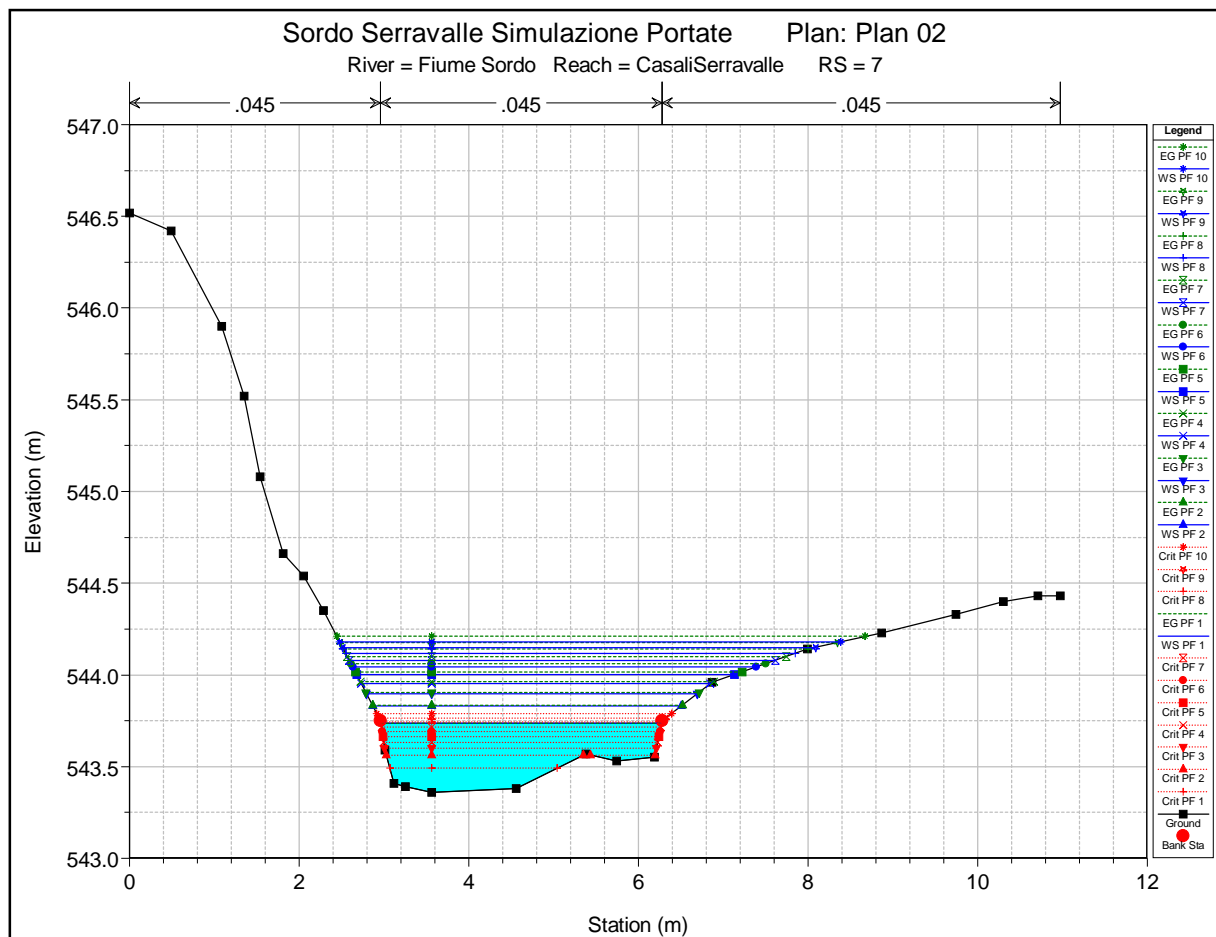


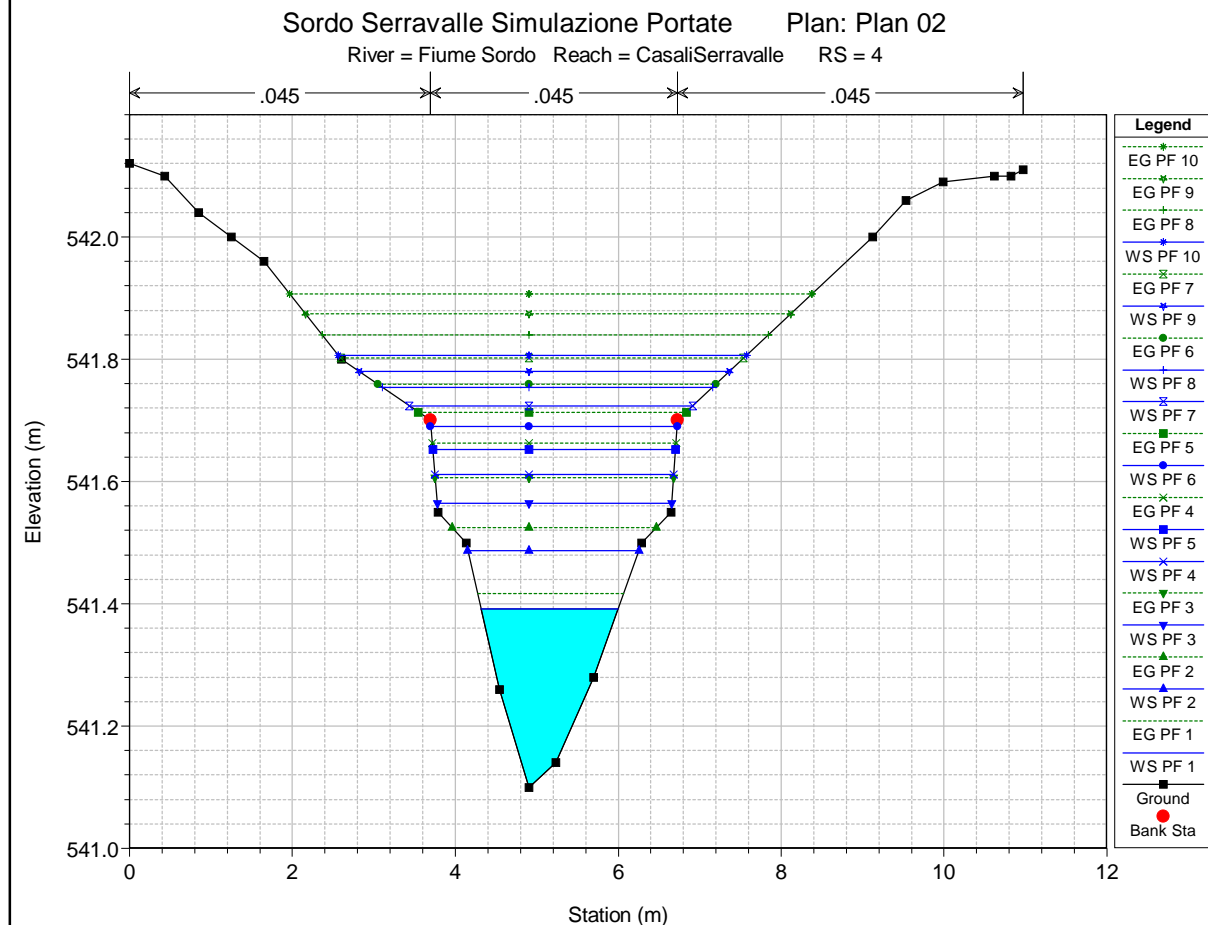
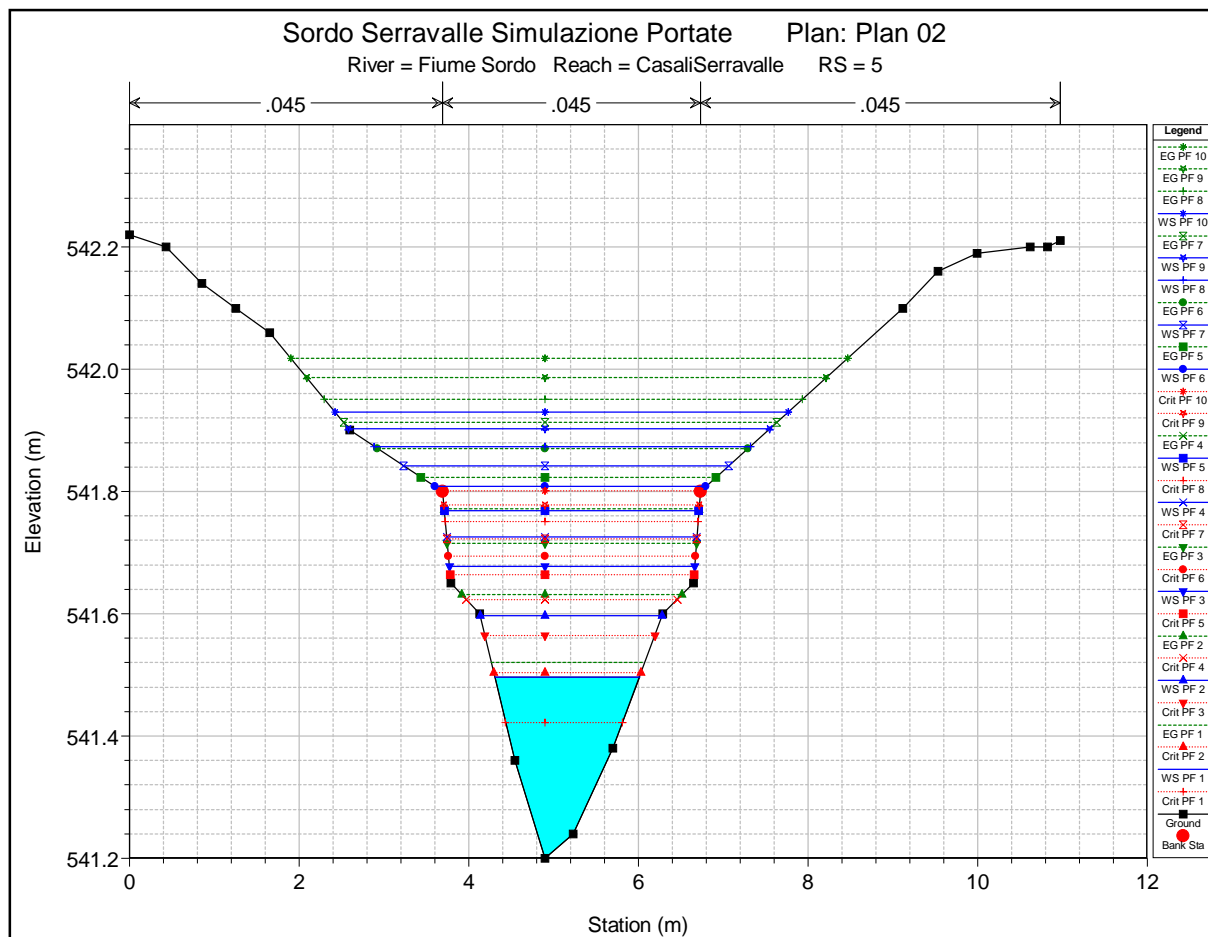


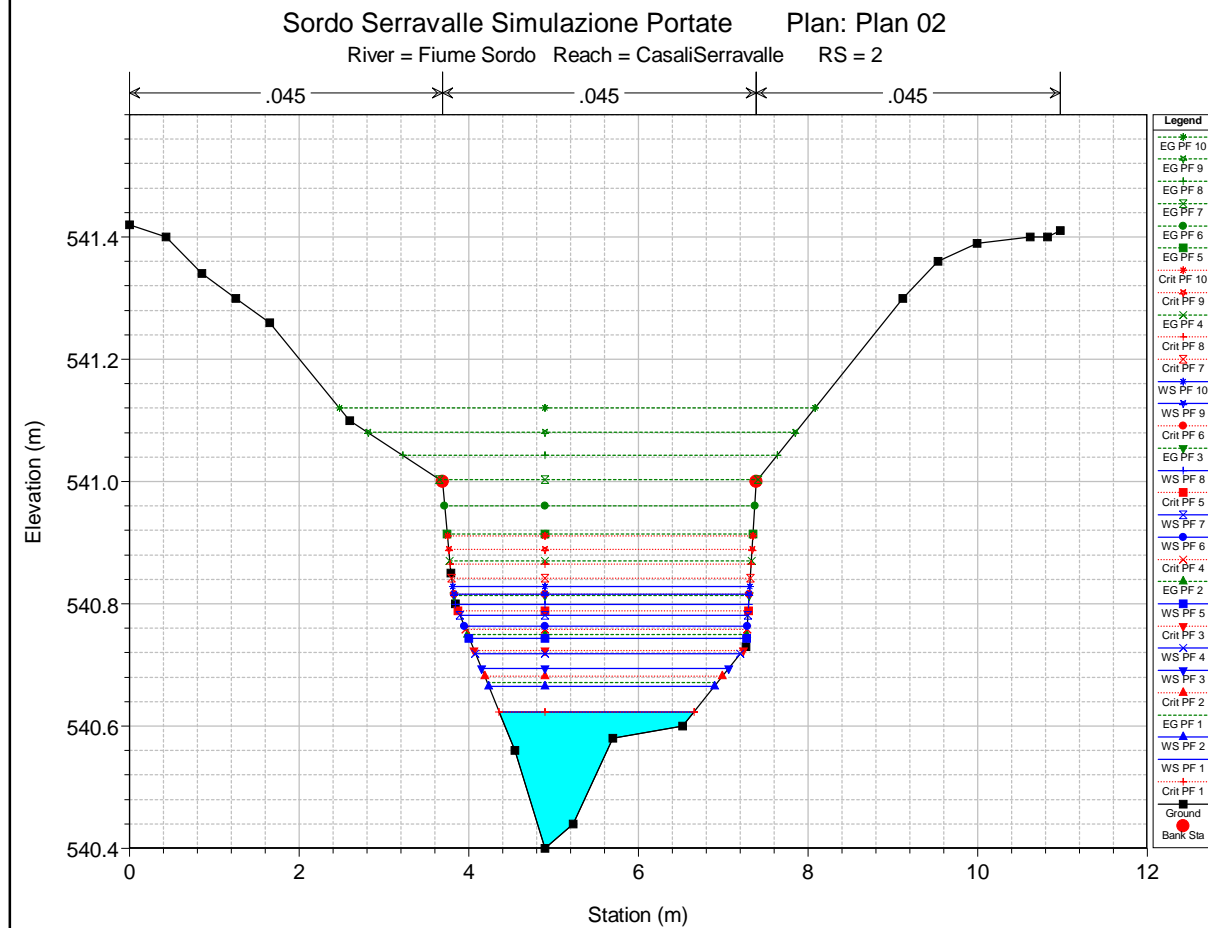
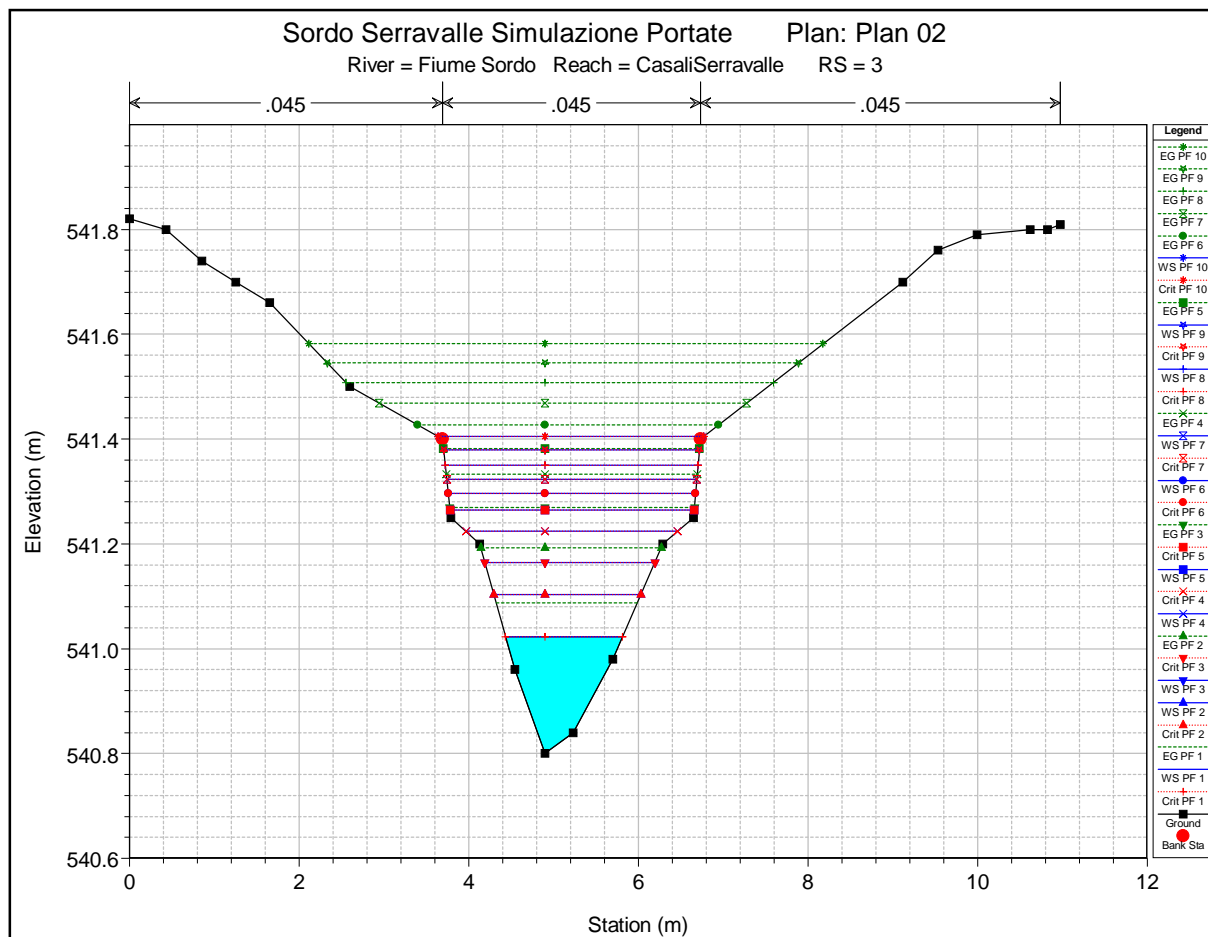


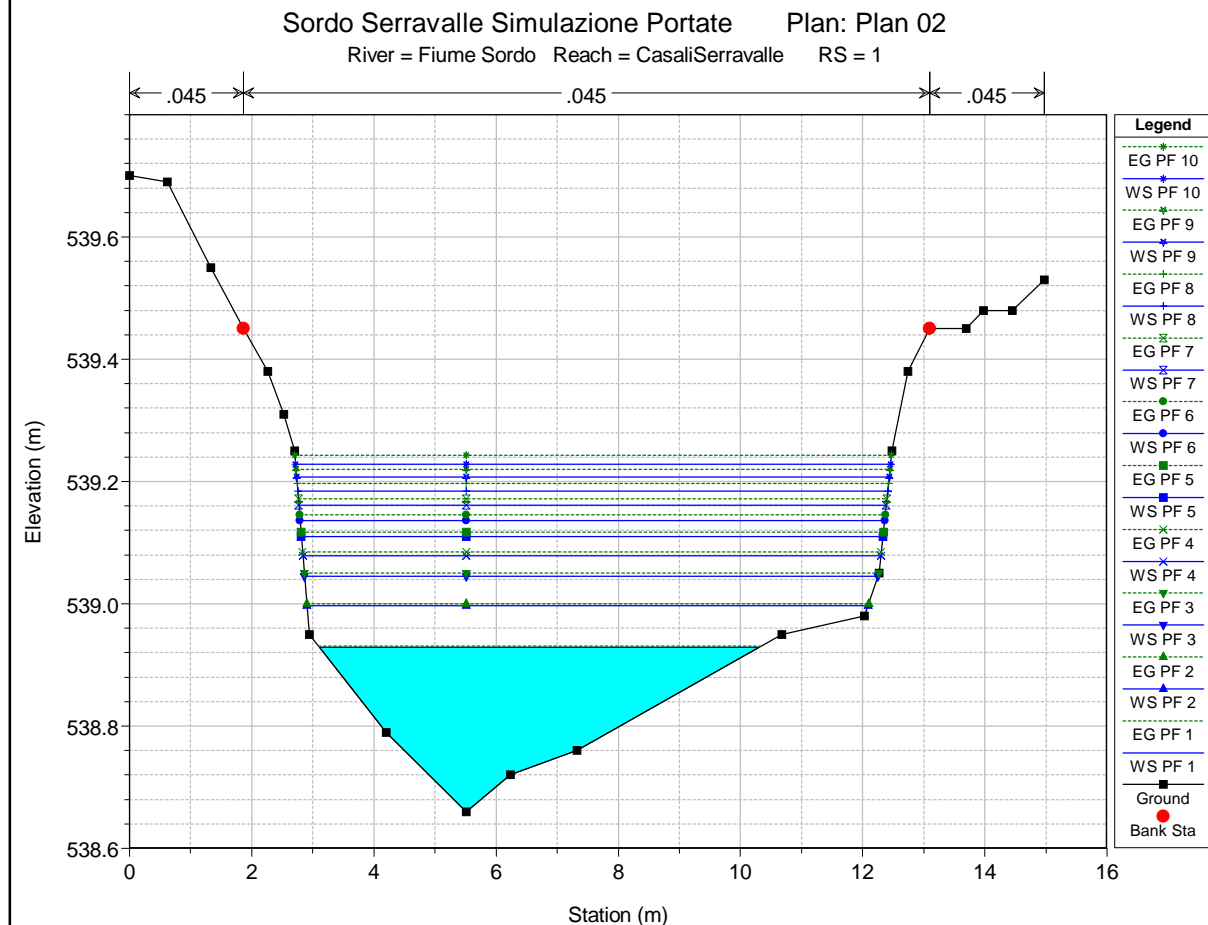
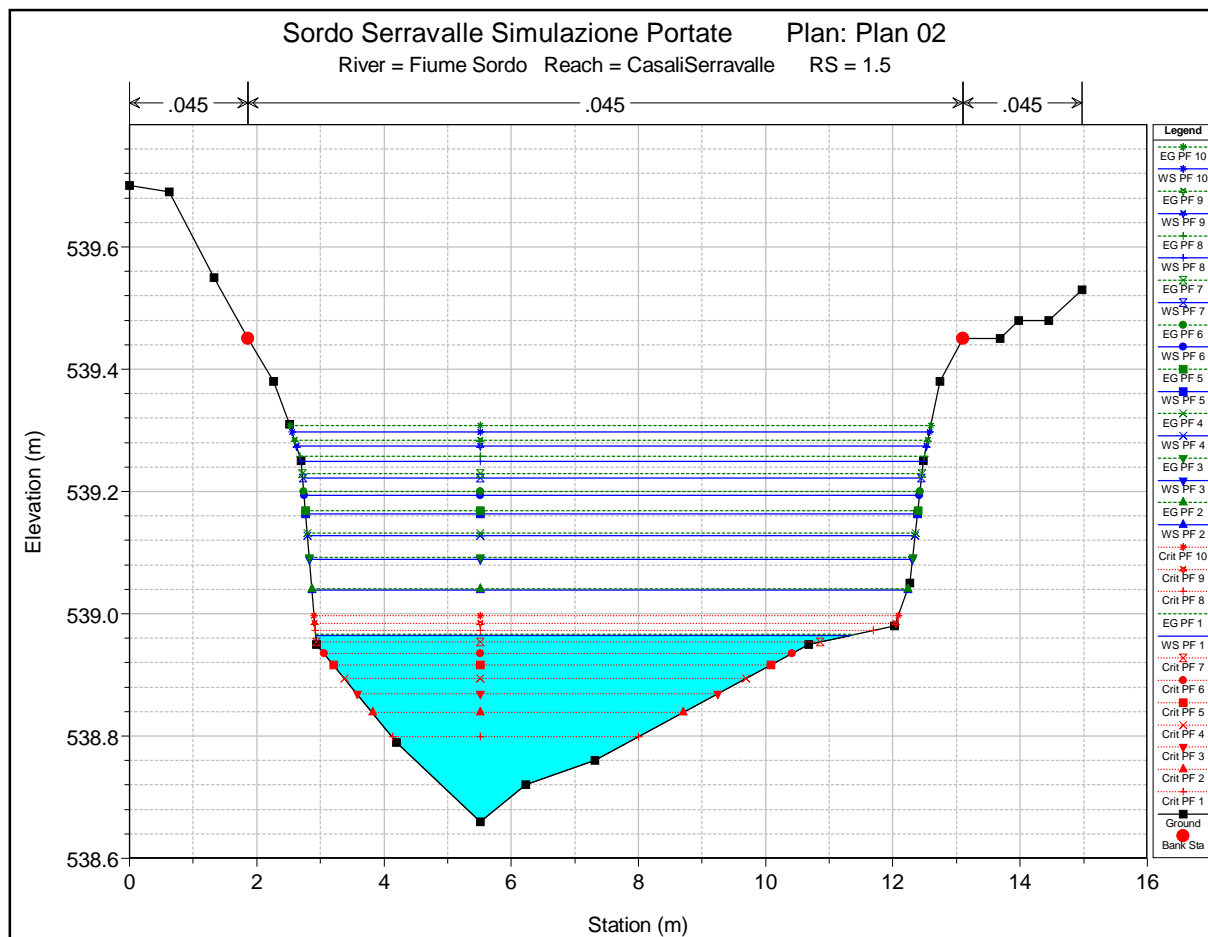








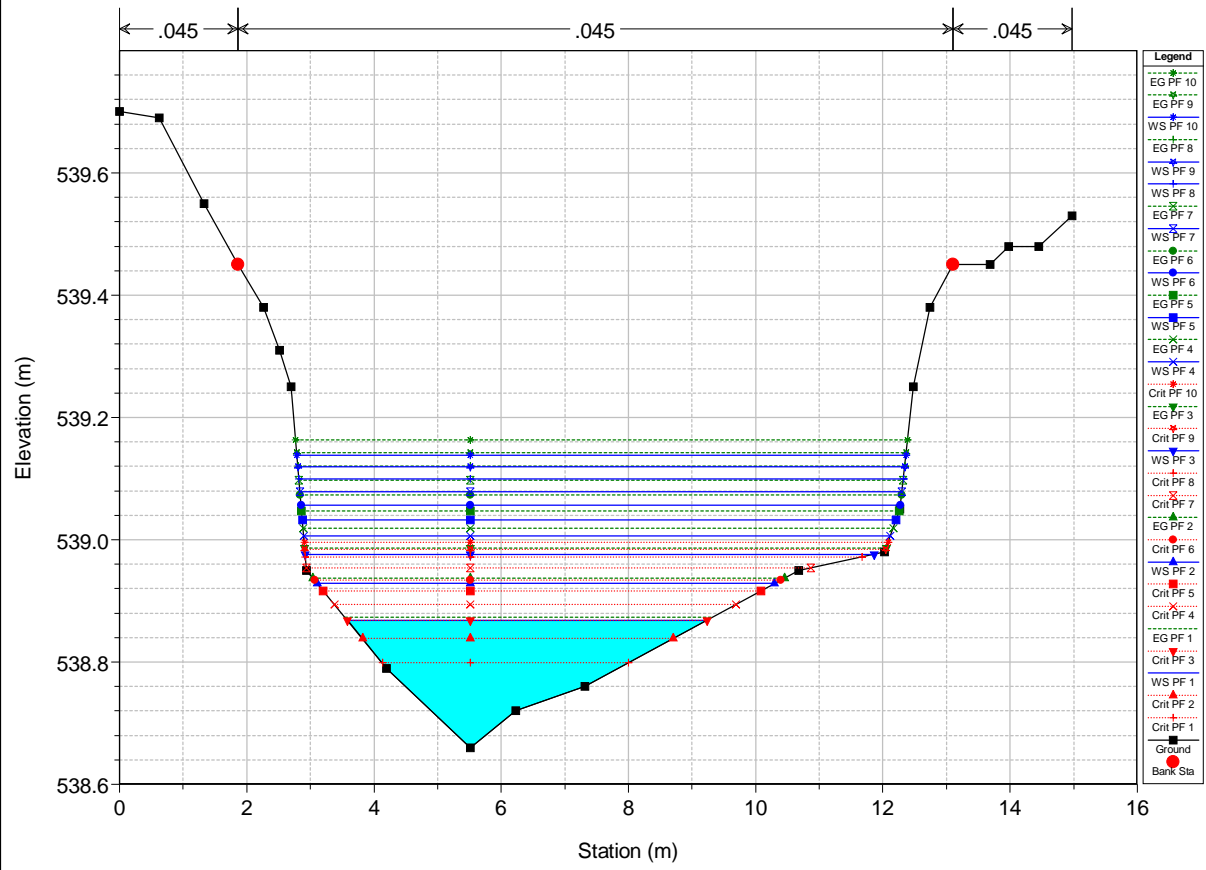






# Sordo Serravalle Simulazione Portate Plan: Plan 02

River = Fiume Sordo Reach = CasaliSerravalle RS = 0





HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Fiume Sordo Reach: CasaliSerravalle

| Reach            | River Sta | Profile | Q Total<br>(m3/s) | Min Ch El<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | E.G. Slope<br>(m/m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Flow Area<br>(m2) | Top Width<br>(m) | Froude # Chl |
|------------------|-----------|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| CasaliSerravalle | 15        | PF 1    | 0.20              | 549.06           | 549.18           | 549.17           | 549.21           | 0.043723            | 0.80              | 0.25              | 3.34             | 0.94         |
| CasaliSerravalle | 15        | PF 2    | 0.40              | 549.06           | 549.22           | 549.21           | 549.27           | 0.034783            | 0.98              | 0.41              | 3.38             | 0.90         |
| CasaliSerravalle | 15        | PF 3    | 0.60              | 549.06           | 549.26           | 549.25           | 549.33           | 0.030838            | 1.10              | 0.55              | 3.40             | 0.87         |
| CasaliSerravalle | 15        | PF 4    | 0.80              | 549.06           | 549.29           | 549.28           | 549.37           | 0.031300            | 1.23              | 0.65              | 3.42             | 0.90         |
| CasaliSerravalle | 15        | PF 5    | 1.00              | 549.06           | 549.32           | 549.31           | 549.41           | 0.030840            | 1.33              | 0.75              | 3.44             | 0.91         |
| CasaliSerravalle | 15        | PF 6    | 1.20              | 549.06           | 549.35           | 549.34           | 549.45           | 0.031627            | 1.43              | 0.84              | 3.45             | 0.93         |
| CasaliSerravalle | 15        | PF 7    | 1.40              | 549.06           | 549.37           | 549.36           | 549.49           | 0.031331            | 1.51              | 0.93              | 3.47             | 0.93         |
| CasaliSerravalle | 15        | PF 8    | 1.60              | 549.06           | 549.40           | 549.38           | 549.53           | 0.031365            | 1.59              | 1.01              | 3.48             | 0.94         |
| CasaliSerravalle | 15        | PF 9    | 1.80              | 549.06           | 549.42           | 549.41           | 549.56           | 0.031671            | 1.67              | 1.08              | 3.53             | 0.95         |
| CasaliSerravalle | 15        | PF 10   | 2.00              | 549.06           | 549.44           | 549.43           | 549.59           | 0.032081            | 1.74              | 1.15              | 3.59             | 0.97         |
| CasaliSerravalle | 14        | PF 1    | 0.20              | 548.66           | 548.80           |                  | 548.82           | 0.017064            | 0.60              | 0.33              | 3.36             | 0.61         |
| CasaliSerravalle | 14        | PF 2    | 0.40              | 548.66           | 548.85           |                  | 548.88           | 0.019644            | 0.82              | 0.49              | 3.39             | 0.69         |
| CasaliSerravalle | 14        | PF 3    | 0.60              | 548.66           | 548.88           |                  | 548.93           | 0.022292            | 0.99              | 0.60              | 3.41             | 0.75         |
| CasaliSerravalle | 14        | PF 4    | 0.80              | 548.66           | 548.92           |                  | 548.98           | 0.021960            | 1.10              | 0.73              | 3.43             | 0.76         |
| CasaliSerravalle | 14        | PF 5    | 1.00              | 548.66           | 548.95           |                  | 549.02           | 0.021696            | 1.19              | 0.84              | 3.45             | 0.77         |
| CasaliSerravalle | 14        | PF 6    | 1.20              | 548.66           | 548.98           |                  | 549.06           | 0.021449            | 1.27              | 0.95              | 3.47             | 0.77         |
| CasaliSerravalle | 14        | PF 7    | 1.40              | 548.66           | 549.01           |                  | 549.10           | 0.021429            | 1.34              | 1.04              | 3.50             | 0.78         |
| CasaliSerravalle | 14        | PF 8    | 1.60              | 548.66           | 549.03           |                  | 549.14           | 0.021143            | 1.41              | 1.14              | 3.58             | 0.79         |
| CasaliSerravalle | 14        | PF 9    | 1.80              | 548.66           | 549.06           |                  | 549.17           | 0.020973            | 1.47              | 1.23              | 3.66             | 0.79         |
| CasaliSerravalle | 14        | PF 10   | 2.00              | 548.66           | 549.08           |                  | 549.20           | 0.020456            | 1.52              | 1.32              | 3.73             | 0.79         |
| CasaliSerravalle | 13        | PF 1    | 0.20              | 548.56           | 548.67           | 548.67           | 548.71           | 0.048361            | 0.83              | 0.24              | 3.33             | 0.98         |
| CasaliSerravalle | 13        | PF 2    | 0.40              | 548.56           | 548.72           | 548.71           | 548.77           | 0.039020            | 1.01              | 0.40              | 3.36             | 0.94         |
| CasaliSerravalle | 13        | PF 3    | 0.60              | 548.56           | 548.76           | 548.75           | 548.83           | 0.031133            | 1.10              | 0.54              | 3.39             | 0.88         |
| CasaliSerravalle | 13        | PF 4    | 0.80              | 548.56           | 548.79           | 548.78           | 548.87           | 0.031717            | 1.23              | 0.65              | 3.40             | 0.90         |
| CasaliSerravalle | 13        | PF 5    | 1.00              | 548.56           | 548.82           | 548.81           | 548.91           | 0.032568            | 1.35              | 0.74              | 3.42             | 0.93         |
| CasaliSerravalle | 13        | PF 6    | 1.20              | 548.56           | 548.85           | 548.84           | 548.95           | 0.033360            | 1.46              | 0.82              | 3.43             | 0.95         |
| CasaliSerravalle | 13        | PF 7    | 1.40              | 548.56           | 548.87           | 548.86           | 548.99           | 0.033205            | 1.54              | 0.91              | 3.44             | 0.96         |
| CasaliSerravalle | 13        | PF 8    | 1.60              | 548.56           | 548.89           | 548.89           | 549.03           | 0.033740            | 1.62              | 0.99              | 3.46             | 0.97         |
| CasaliSerravalle | 13        | PF 9    | 1.80              | 548.56           | 548.91           | 548.91           | 549.06           | 0.033802            | 1.70              | 1.06              | 3.50             | 0.98         |
| CasaliSerravalle | 13        | PF 10   | 2.00              | 548.56           | 548.93           | 548.93           | 549.09           | 0.034397            | 1.78              | 1.12              | 3.56             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 12        | PF 1    | 0.20              | 548.28           | 548.46           | 548.45           | 548.49           | 0.027841            | 0.71              | 0.28              | 3.13             | 0.76         |
| CasaliSerravalle | 12        | PF 2    | 0.40              | 548.28           | 548.50           | 548.49           | 548.55           | 0.034105            | 0.99              | 0.40              | 3.17             | 0.89         |
| CasaliSerravalle | 12        | PF 3    | 0.60              | 548.28           | 548.53           | 548.53           | 548.61           | 0.042842            | 1.24              | 0.48              | 3.19             | 1.02         |
| CasaliSerravalle | 12        | PF 4    | 0.80              | 548.28           | 548.56           | 548.56           | 548.65           | 0.040424            | 1.36              | 0.59              | 3.22             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 12        | PF 5    | 1.00              | 548.28           | 548.59           | 548.59           | 548.70           | 0.038931            | 1.45              | 0.69              | 3.25             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 12        | PF 6    | 1.20              | 548.28           | 548.62           | 548.62           | 548.74           | 0.037558            | 1.54              | 0.78              | 3.27             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 12        | PF 7    | 1.40              | 548.28           | 548.65           | 548.65           | 548.78           | 0.037288            | 1.62              | 0.86              | 3.30             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 12        | PF 8    | 1.60              | 548.28           | 548.67           | 548.67           | 548.82           | 0.036381            | 1.69              | 0.95              | 3.32             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 12        | PF 9    | 1.80              | 548.28           | 548.69           | 548.69           | 548.85           | 0.036003            | 1.75              | 1.03              | 3.34             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 12        | PF 10   | 2.00              | 548.28           | 548.72           | 548.72           | 548.88           | 0.035173            | 1.81              | 1.10              | 3.41             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 11        | PF 1    | 0.20              | 548.19           | 548.28           | 548.28           | 548.30           | 0.052011            | 0.75              | 0.27              | 4.69             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 11        | PF 2    | 0.40              | 548.19           | 548.31           | 548.31           | 548.35           | 0.045539            | 0.92              | 0.44              | 5.07             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 11        | PF 3    | 0.60              | 548.19           | 548.33           | 548.34           | 548.39           | 0.053309            | 1.11              | 0.54              | 5.29             | 1.11         |
| CasaliSerravalle | 11        | PF 4    | 0.80              | 548.19           | 548.38           | 548.36           | 548.43           | 0.023688            | 0.97              | 0.83              | 5.37             | 0.79         |
| CasaliSerravalle | 11        | PF 5    | 1.00              | 548.19           | 548.41           | 548.38           | 548.47           | 0.020917            | 1.02              | 0.98              | 5.42             | 0.76         |
| CasaliSerravalle | 11        | PF 6    | 1.20              | 548.19           | 548.44           | 548.40           | 548.50           | 0.020325            | 1.08              | 1.11              | 5.45             | 0.76         |
| CasaliSerravalle | 11        | PF 7    | 1.40              | 548.19           | 548.39           | 548.42           | 548.53           | 0.069502            | 1.67              | 0.84              | 5.37             | 1.35         |
| CasaliSerravalle | 11        | PF 8    | 1.60              | 548.19           | 548.40           | 548.44           | 548.56           | 0.073331            | 1.79              | 0.89              | 5.39             | 1.40         |
| CasaliSerravalle | 11        | PF 9    | 1.80              | 548.19           | 548.41           | 548.46           | 548.59           | 0.078984            | 1.92              | 0.94              | 5.40             | 1.47         |
| CasaliSerravalle | 11        | PF 10   | 2.00              | 548.19           | 548.41           | 548.47           | 548.62           | 0.083778            | 2.03              | 0.98              | 5.41             | 1.52         |
| CasaliSerravalle | 10        | PF 1    | 0.20              | 547.99           | 548.15           | 548.10           | 548.16           | 0.008728            | 0.50              | 0.40              | 3.21             | 0.46         |
| CasaliSerravalle | 10        | PF 2    | 0.40              | 547.99           | 548.21           | 548.14           | 548.23           | 0.010607            | 0.70              | 0.58              | 3.26             | 0.53         |
| CasaliSerravalle | 10        | PF 3    | 0.60              | 547.99           | 548.25           | 548.18           | 548.29           | 0.012454            | 0.82              | 0.73              | 3.58             | 0.58         |
| CasaliSerravalle | 10        | PF 4    | 0.80              | 547.99           | 548.30           |                  | 548.34           | 0.014516            | 0.85              | 0.94              | 5.01             | 0.62         |
| CasaliSerravalle | 10        | PF 5    | 1.00              | 547.99           | 548.34           |                  | 548.38           | 0.014507            | 0.88              | 1.13              | 5.60             | 0.63         |
| CasaliSerravalle | 10        | PF 6    | 1.20              | 547.99           | 548.36           |                  | 548.41           | 0.014347            | 0.94              | 1.28              | 5.70             | 0.63         |
| CasaliSerravalle | 10        | PF 7    | 1.40              | 547.99           | 548.38           | 548.31           | 548.43           | 0.014712            | 1.00              | 1.40              | 5.74             | 0.64         |
| CasaliSerravalle | 10        | PF 8    | 1.60              | 547.99           | 548.41           | 548.34           | 548.46           | 0.014487            | 1.04              | 1.54              | 5.79             | 0.64         |
| CasaliSerravalle | 10        | PF 9    | 1.80              | 547.99           | 548.43           | 548.35           | 548.49           | 0.014896            | 1.09              | 1.65              | 5.83             | 0.66         |
| CasaliSerravalle | 10        | PF 10   | 2.00              | 547.99           | 548.44           | 548.37           | 548.51           | 0.015301            | 1.14              | 1.75              | 5.86             | 0.67         |
| CasaliSerravalle | 9         | PF 1    | 0.20              | 547.94           | 548.04           | 548.04           | 548.08           | 0.049465            | 0.80              | 0.25              | 3.78             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 9         | PF 2    | 0.40              | 547.94           | 548.08           | 548.08           | 548.13           | 0.043328            | 1.00              | 0.40              | 3.91             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 9         | PF 3    | 0.60              | 547.94           | 548.11           | 548.11           | 548.18           | 0.040294            | 1.14              | 0.53              | 3.95             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 9         | PF 4    | 0.80              | 547.94           | 548.14           | 548.14           | 548.22           | 0.038579            | 1.26              | 0.64              | 3.99             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 9         | PF 5    | 1.00              | 547.94           | 548.17           | 548.17           | 548.26           | 0.037195            | 1.35              | 0.74              | 4.02             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 9         | PF 6    | 1.20              | 547.94           | 548.21           | 548.21           | 548.30           | 0.036040            | 1.32              | 0.91              | 4.97             | 0.99         |
| CasaliSerravalle | 9         | PF 7    | 1.40              | 547.94           | 548.23           | 548.23           | 548.32           | 0.035406            | 1.33              | 1.05              | 5.58             | 0.98         |
| CasaliSerravalle | 9         | PF 8    | 1.60              | 547.94           | 548.25           | 548.25           | 548.35           | 0.037078            | 1.38              | 1.16              | 6.06             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 9         | PF 9    | 1.80              | 547.94           | 548.27           | 548.27           | 548.37           | 0.036622            | 1.41              | 1.28              | 6.38             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 9         | PF 10   | 2.00              | 547.94           | 548.29           | 548.29           | 548.39           | 0.036569            | 1.44              | 1.39              | 6.67             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 8         | PF 1    | 0.20              | 547.63           | 547.77           | 547.77           | 547.80           | 0.062190            | 0.76              | 0.26              | 5.05             | 1.07         |
| CasaliSerravalle | 8         | PF 2    | 0.40              | 547.63           | 547.79           | 547.80           | 547.85           | 0.078023            | 1.05              | 0.38              | 5.42             | 1.26         |
| CasaliSerravalle | 8         | PF 3    | 0.60              | 547.63           | 547.81           | 547.83           | 547.89           | 0.089067            | 1.26              | 0.48              | 5.70             | 1.38         |
| CasaliSerravalle | 8         | PF 4    | 0.80              | 547.63           | 547.82           | 547.85           | 547.93           | 0.097585            | 1.44              | 0.56              | 5.77             | 1.48         |
| CasaliSerravalle | 8         | PF 5    | 1.00              | 547.63           | 547.83           | 547.87           | 547.96           | 0.103213            | 1.59              | 0.63              | 5.83             | 1.55         |
| CasaliSerravalle | 8         | PF 6    | 1.20              | 547.63           | 547.85           | 547.89           | 548.00           | 0.108495            | 1.73              | 0.69              | 5.88             | 1.61         |
| CasaliSerravalle | 8         | PF 7    | 1.40              | 547.63           | 547.86           | 547.91           | 548.02           | 0.097923            | 1.78              | 0.79              | 5.96             | 1.56         |
| CasaliSerravalle | 8         | PF 8    | 1.60              | 547.63           | 547.87           | 547.92           | 548.05           | 0.098808            | 1.87              | 0.85              | 6.01             | 1.58         |
| CasaliSerravalle | 8         | PF 9    | 1.80              | 547.63           | 547.88           | 547.94           | 548.08           | 0.099067            | 1.96              | 0.92              | 6.06             | 1.60         |
| CasaliSerravalle | 8         | PF 10   | 2.00              | 547.63           | 547.90           | 547.96           | 548.10           | 0.096647            | 2.02              | 0.99              | 6.12             | 1.60         |

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Fiume Sordo Reach: CasaliSerravalle (Continued)

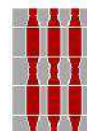
| Reach            | River Sta | Profile | Q Total<br>(m3/s) | Min Ch El<br>(m) | W.S. Elev<br>(m) | Crit W.S.<br>(m) | E.G. Elev<br>(m) | E.G. Slope<br>(m/m) | Vel Chnl<br>(m/s) | Flow Area<br>(m2) | Top Width<br>(m) | Froude # Chl |
|------------------|-----------|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| CasaliSerravalle | 7         | PF 1    | 0.20              | 543.36           | 543.74           | 543.49           | 543.74           | 0.000591            | 0.22              | 0.93              | 3.31             | 0.13         |
| CasaliSerravalle | 7         | PF 2    | 0.40              | 543.36           | 543.83           | 543.56           | 543.84           | 0.000896            | 0.32              | 1.25              | 3.64             | 0.17         |
| CasaliSerravalle | 7         | PF 3    | 0.60              | 543.36           | 543.90           | 543.60           | 543.91           | 0.001154            | 0.41              | 1.50              | 3.90             | 0.20         |
| CasaliSerravalle | 7         | PF 4    | 0.80              | 543.36           | 543.95           | 543.63           | 543.96           | 0.001369            | 0.48              | 1.72              | 4.11             | 0.22         |
| CasaliSerravalle | 7         | PF 5    | 1.00              | 543.36           | 544.00           | 543.66           | 544.02           | 0.001522            | 0.54              | 1.94              | 4.45             | 0.23         |
| CasaliSerravalle | 7         | PF 6    | 1.20              | 543.36           | 544.04           | 543.69           | 544.06           | 0.001686            | 0.60              | 2.13              | 4.76             | 0.25         |
| CasaliSerravalle | 7         | PF 7    | 1.40              | 543.36           | 544.08           | 543.72           | 544.10           | 0.001846            | 0.65              | 2.31              | 5.02             | 0.26         |
| CasaliSerravalle | 7         | PF 8    | 1.60              | 543.36           | 544.12           | 543.74           | 544.14           | 0.001944            | 0.69              | 2.50              | 5.30             | 0.27         |
| CasaliSerravalle | 7         | PF 9    | 1.80              | 543.36           | 544.15           | 543.77           | 544.18           | 0.002055            | 0.73              | 2.68              | 5.58             | 0.28         |
| CasaliSerravalle | 7         | PF 10   | 2.00              | 543.36           | 544.18           | 543.79           | 544.21           | 0.002157            | 0.77              | 2.85              | 5.91             | 0.29         |
| CasaliSerravalle | 6         | PF 1    | 0.20              | 543.45           | 543.60           | 543.60           | 543.63           | 0.049175            | 0.82              | 0.24              | 3.49             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 6         | PF 2    | 0.40              | 543.45           | 543.65           | 543.65           | 543.69           | 0.047896            | 0.89              | 0.45              | 5.60             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 6         | PF 3    | 0.60              | 543.45           | 543.67           | 543.67           | 543.72           | 0.043568            | 1.00              | 0.60              | 5.85             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 6         | PF 4    | 0.80              | 543.45           | 543.69           | 543.69           | 543.76           | 0.041316            | 1.10              | 0.73              | 5.87             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 6         | PF 5    | 1.00              | 543.45           | 543.71           | 543.71           | 543.79           | 0.039870            | 1.19              | 0.84              | 5.90             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 6         | PF 6    | 1.20              | 543.45           | 543.73           | 543.73           | 543.81           | 0.038314            | 1.26              | 0.95              | 5.92             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 6         | PF 7    | 1.40              | 543.45           | 543.75           | 543.75           | 543.84           | 0.036990            | 1.32              | 1.06              | 5.94             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 6         | PF 8    | 1.60              | 543.45           | 543.77           | 543.77           | 543.86           | 0.037045            | 1.39              | 1.15              | 6.00             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 6         | PF 9    | 1.80              | 543.45           | 543.78           | 543.78           | 543.89           | 0.036124            | 1.44              | 1.25              | 6.07             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 6         | PF 10   | 2.00              | 543.45           | 543.80           | 543.80           | 543.91           | 0.035201            | 1.48              | 1.35              | 6.13             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 5         | PF 1    | 0.20              | 541.20           | 541.50           | 541.42           | 541.52           | 0.011056            | 0.69              | 0.29              | 1.71             | 0.53         |
| CasaliSerravalle | 5         | PF 2    | 0.40              | 541.20           | 541.60           | 541.50           | 541.63           | 0.011116            | 0.83              | 0.48              | 2.14             | 0.56         |
| CasaliSerravalle | 5         | PF 3    | 0.60              | 541.20           | 541.68           | 541.56           | 541.72           | 0.011020            | 0.86              | 0.70              | 2.89             | 0.56         |
| CasaliSerravalle | 5         | PF 4    | 0.80              | 541.20           | 541.73           | 541.62           | 541.77           | 0.011172            | 0.96              | 0.83              | 2.95             | 0.57         |
| CasaliSerravalle | 5         | PF 5    | 1.00              | 541.20           | 541.77           | 541.66           | 541.82           | 0.011287            | 1.04              | 0.96              | 3.00             | 0.58         |
| CasaliSerravalle | 5         | PF 6    | 1.20              | 541.20           | 541.81           | 541.69           | 541.87           | 0.011334            | 1.11              | 1.08              | 3.19             | 0.59         |
| CasaliSerravalle | 5         | PF 7    | 1.40              | 541.20           | 541.84           | 541.72           | 541.91           | 0.011295            | 1.18              | 1.20              | 3.84             | 0.60         |
| CasaliSerravalle | 5         | PF 8    | 1.60              | 541.20           | 541.87           | 541.75           | 541.95           | 0.011254            | 1.24              | 1.33              | 4.43             | 0.61         |
| CasaliSerravalle | 5         | PF 9    | 1.80              | 541.20           | 541.90           | 541.78           | 541.99           | 0.011187            | 1.29              | 1.47              | 4.97             | 0.61         |
| CasaliSerravalle | 5         | PF 10   | 2.00              | 541.20           | 541.93           | 541.80           | 542.02           | 0.011096            | 1.33              | 1.61              | 5.34             | 0.62         |
| CasaliSerravalle | 4         | PF 1    | 0.20              | 541.10           | 541.39           |                  | 541.42           | 0.011883            | 0.71              | 0.28              | 1.69             | 0.55         |
| CasaliSerravalle | 4         | PF 2    | 0.40              | 541.10           | 541.49           |                  | 541.53           | 0.012458            | 0.86              | 0.46              | 2.10             | 0.59         |
| CasaliSerravalle | 4         | PF 3    | 0.60              | 541.10           | 541.56           |                  | 541.61           | 0.013154            | 0.91              | 0.66              | 2.88             | 0.61         |
| CasaliSerravalle | 4         | PF 4    | 0.80              | 541.10           | 541.61           |                  | 541.66           | 0.013000            | 1.01              | 0.79              | 2.93             | 0.62         |
| CasaliSerravalle | 4         | PF 5    | 1.00              | 541.10           | 541.65           |                  | 541.71           | 0.013128            | 1.09              | 0.92              | 2.98             | 0.63         |
| CasaliSerravalle | 4         | PF 6    | 1.20              | 541.10           | 541.69           |                  | 541.76           | 0.013374            | 1.17              | 1.03              | 3.03             | 0.64         |
| CasaliSerravalle | 4         | PF 7    | 1.40              | 541.10           | 541.72           |                  | 541.80           | 0.013332            | 1.24              | 1.14              | 3.49             | 0.65         |
| CasaliSerravalle | 4         | PF 8    | 1.60              | 541.10           | 541.75           |                  | 541.84           | 0.013331            | 1.30              | 1.25              | 4.06             | 0.66         |
| CasaliSerravalle | 4         | PF 9    | 1.80              | 541.10           | 541.78           |                  | 541.87           | 0.013562            | 1.37              | 1.36              | 4.54             | 0.67         |
| CasaliSerravalle | 4         | PF 10   | 2.00              | 541.10           | 541.81           |                  | 541.91           | 0.013425            | 1.42              | 1.49              | 5.01             | 0.67         |
| CasaliSerravalle | 3         | PF 1    | 0.20              | 540.80           | 541.02           | 541.02           | 541.09           | 0.043164            | 1.13              | 0.18              | 1.38             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 3         | PF 2    | 0.40              | 540.80           | 541.10           | 541.10           | 541.19           | 0.039875            | 1.32              | 0.30              | 1.73             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 3         | PF 3    | 0.60              | 540.80           | 541.16           | 541.16           | 541.27           | 0.037176            | 1.44              | 0.42              | 2.00             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 3         | PF 4    | 0.80              | 540.80           | 541.22           | 541.22           | 541.33           | 0.035715            | 1.46              | 0.55              | 2.50             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 3         | PF 5    | 1.00              | 540.80           | 541.26           | 541.26           | 541.38           | 0.036502            | 1.52              | 0.66              | 2.88             | 1.02         |
| CasaliSerravalle | 3         | PF 6    | 1.20              | 540.80           | 541.30           | 541.30           | 541.43           | 0.034996            | 1.60              | 0.75              | 2.92             | 1.01         |
| CasaliSerravalle | 3         | PF 7    | 1.40              | 540.80           | 541.32           | 541.32           | 541.47           | 0.035070            | 1.69              | 0.83              | 2.95             | 1.02         |
| CasaliSerravalle | 3         | PF 8    | 1.60              | 540.80           | 541.35           | 541.35           | 541.51           | 0.034514            | 1.76              | 0.91              | 2.98             | 1.02         |
| CasaliSerravalle | 3         | PF 9    | 1.80              | 540.80           | 541.38           | 541.38           | 541.55           | 0.033023            | 1.81              | 1.00              | 3.02             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 3         | PF 10   | 2.00              | 540.80           | 541.41           | 541.41           | 541.58           | 0.032392            | 1.86              | 1.07              | 3.13             | 1.00         |
| CasaliSerravalle | 2         | PF 1    | 0.20              | 540.40           | 540.62           | 540.62           | 540.67           | 0.048876            | 0.97              | 0.21              | 2.30             | 1.03         |
| CasaliSerravalle | 2         | PF 2    | 0.40              | 540.40           | 540.67           | 540.68           | 540.75           | 0.061725            | 1.29              | 0.31              | 2.66             | 1.21         |
| CasaliSerravalle | 2         | PF 3    | 0.60              | 540.40           | 540.69           | 540.72           | 540.81           | 0.071926            | 1.53              | 0.39              | 2.92             | 1.33         |
| CasaliSerravalle | 2         | PF 4    | 0.80              | 540.40           | 540.72           | 540.76           | 540.87           | 0.079758            | 1.73              | 0.46              | 3.12             | 1.43         |
| CasaliSerravalle | 2         | PF 5    | 1.00              | 540.40           | 540.74           | 540.79           | 540.91           | 0.076995            | 1.83              | 0.55              | 3.27             | 1.43         |
| CasaliSerravalle | 2         | PF 6    | 1.20              | 540.40           | 540.76           | 540.82           | 540.96           | 0.079517            | 1.97              | 0.61              | 3.34             | 1.47         |
| CasaliSerravalle | 2         | PF 7    | 1.40              | 540.40           | 540.78           | 540.84           | 541.00           | 0.081051            | 2.09              | 0.67              | 3.40             | 1.50         |
| CasaliSerravalle | 2         | PF 8    | 1.60              | 540.40           | 540.80           | 540.87           | 541.04           | 0.081737            | 2.19              | 0.73              | 3.46             | 1.52         |
| CasaliSerravalle | 2         | PF 9    | 1.80              | 540.40           | 540.82           | 540.89           | 541.08           | 0.081003            | 2.28              | 0.79              | 3.48             | 1.53         |
| CasaliSerravalle | 2         | PF 10   | 2.00              | 540.40           | 540.83           | 540.91           | 541.12           | 0.084093            | 2.39              | 0.84              | 3.50             | 1.57         |
| CasaliSerravalle | 1.5       | PF 1    | 0.20              | 538.66           | 538.96           | 538.80           | 538.97           | 0.000663            | 0.16              | 1.25              | 8.41             | 0.13         |
| CasaliSerravalle | 1.5       | PF 2    | 0.40              | 538.66           | 539.04           | 538.84           | 539.04           | 0.000727            | 0.21              | 1.93              | 9.36             | 0.15         |
| CasaliSerravalle | 1.5       | PF 3    | 0.60              | 538.66           | 539.09           | 538.87           | 539.09           | 0.000799            | 0.25              | 2.40              | 9.48             | 0.16         |
| CasaliSerravalle | 1.5       | PF 4    | 0.80              | 538.66           | 539.13           | 538.89           | 539.13           | 0.000897            | 0.29              | 2.77              | 9.55             | 0.17         |
| CasaliSerravalle | 1.5       | PF 5    | 1.00              | 538.66           | 539.16           | 538.92           | 539.17           | 0.000968            | 0.32              | 3.11              | 9.62             | 0.18         |
| CasaliSerravalle | 1.5       | PF 6    | 1.20              | 538.66           | 539.19           | 538.94           | 539.20           | 0.001044            | 0.35              | 3.40              | 9.68             | 0.19         |
| CasaliSerravalle | 1.5       | PF 7    | 1.40              | 538.66           | 539.22           | 538.95           | 539.23           | 0.001107            | 0.38              | 3.68              | 9.73             | 0.20         |
| CasaliSerravalle | 1.5       | PF 8    | 1.60              | 538.66           | 539.25           | 538.97           | 539.26           | 0.001163            | 0.41              | 3.94              | 9.78             | 0.20         |
| CasaliSerravalle | 1.5       | PF 9    | 1.80              | 538.66           | 539.27           | 538.98           | 539.28           | 0.001222            | 0.43              | 4.19              | 9.90             | 0.21         |
| CasaliSerravalle | 1.5       | PF 10   | 2.00              | 538.66           | 539.30           | 539.00           | 539.31           | 0.001276            | 0.45              | 4.42              | 10.02            | 0.22         |
| CasaliSerravalle | 1         | PF 1    | 0.20              | 538.66           | 538.93           |                  | 538.93           | 0.001253            | 0.21              | 0.97              | 7.18             | 0.18         |
| CasaliSerravalle | 1         | PF 2    | 0.40              | 538.66           | 539.00           |                  | 539.00           | 0.001504            | 0.26              | 1.54              | 9.18             | 0.20         |
| CasaliSerravalle | 1         | PF 3    | 0.60              | 538.66           | 539.05           |                  | 539.05           | 0.001482            | 0.30              | 1.99              | 9.39             | 0.21         |
| CasaliSerravalle | 1         | PF 4    | 0.80              | 538.66           | 539.08           |                  | 539.08           | 0.001643            | 0.35              | 2.30              | 9.46             | 0.23         |
| CasaliSerravalle | 1         | PF 5    | 1.00              | 538.66           | 539.11           |                  | 539.12           | 0.001722            | 0.38              | 2.60              | 9.52             | 0.23         |
| CasaliSerravalle | 1         | PF 6    | 1.20              | 538.66           | 539.14           |                  | 539.15           | 0.001844            | 0.42              | 2.85              | 9.57             | 0.25         |
| CasaliSerravalle | 1         | PF 7    | 1.40              | 538.66           | 539.16           |                  | 539.17           | 0.001934            | 0.45              | 3.09              | 9.62             | 0.26         |
| CasaliSerravalle | 1         | PF 8    | 1.60              | 538.66           | 539.18           |                  | 539.20           | 0.002014            | 0.48              | 3.32              | 9.66             | 0.26         |
| CasaliSerravalle | 1         | PF 9    | 1.80              | 538.66           | 539.21           |                  | 539.22           | 0.002085            | 0.51              | 3.53              | 9.70             | 0.27         |
| CasaliSerravalle | 1         | PF 10   | 2.00              | 538.66           | 539.23           |                  | 539.24           | 0.002150            | 0.54              | 3.74              | 9.74             | 0.28         |

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Fiume Sordo Reach: CasaliSerravalle (Continued)

| Reach            | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|------------------|-----------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|-----------|--------------|
|                  |           |         | (m3/s)  | (m)       | (m)       | (m)       | (m)       | (m/m)      | (m/s)    | (m2)      | (m)       |              |
| CasaliSerravalle | 0         | PF 1    | 0.20    | 538.66    | 538.87    | 538.80    | 538.87    | 0.005004   | 0.34     | 0.58      | 5.63      | 0.34         |
| CasaliSerravalle | 0         | PF 2    | 0.40    | 538.66    | 538.93    | 538.84    | 538.94    | 0.005003   | 0.41     | 0.97      | 7.18      | 0.36         |
| CasaliSerravalle | 0         | PF 3    | 0.60    | 538.66    | 538.98    | 538.87    | 538.99    | 0.005004   | 0.44     | 1.35      | 8.94      | 0.37         |
| CasaliSerravalle | 0         | PF 4    | 0.80    | 538.66    | 539.01    | 538.89    | 539.02    | 0.005005   | 0.49     | 1.63      | 9.23      | 0.37         |
| CasaliSerravalle | 0         | PF 5    | 1.00    | 538.66    | 539.03    | 538.92    | 539.05    | 0.005004   | 0.54     | 1.87      | 9.34      | 0.38         |
| CasaliSerravalle | 0         | PF 6    | 1.20    | 538.66    | 539.06    | 538.93    | 539.07    | 0.005000   | 0.57     | 2.09      | 9.42      | 0.39         |
| CasaliSerravalle | 0         | PF 7    | 1.40    | 538.66    | 539.08    | 538.95    | 539.10    | 0.005006   | 0.61     | 2.30      | 9.46      | 0.39         |
| CasaliSerravalle | 0         | PF 8    | 1.60    | 538.66    | 539.10    | 538.97    | 539.12    | 0.005002   | 0.64     | 2.50      | 9.50      | 0.40         |
| CasaliSerravalle | 0         | PF 9    | 1.80    | 538.66    | 539.12    | 538.98    | 539.14    | 0.005002   | 0.67     | 2.69      | 9.54      | 0.40         |
| CasaliSerravalle | 0         | PF 10   | 2.00    | 538.66    | 539.14    | 539.00    | 539.16    | 0.005000   | 0.70     | 2.87      | 9.57      | 0.41         |



**Z.S.C. cod. IT5210059**  
**“Marcite di Norcia”**



**Regione Umbria**

**STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA  
AMBIENTALE RIGUARDANTE**

**Lavori di ristrutturazione edilizia per il  
recupero di un ex-opificio; recupero  
funzionale alla successiva  
realizzazione di un impianto micro-  
idroelettrico per la produzione di  
energia da fonti rinnovabili**

**Comune:** Norcia (PG)  
**Località:** Casali di Serravalle (fiume Sordo a monte  
del toponimo “Ponte Mollo”)

*Ai sensi degli artt. 5 del DPR 8 settembre 1997 n. 357 e 6 del DPR 12 marzo 2003 n. 120  
In ottemperanza alle Deliberazioni n. 05/2009 e n. 1277/2012  
della Giunta della Regione Umbria*

**Committente ed istante:**

**Relazione a cura di:**

**Troili Antonio**  
Via A. De Gasperi, n. 20  
06047 Preci (PG)  
C.F.: TRL NTN 58T28 H015X



**Studio Naturalistico ALECTORIS**  
di Simone Alemanno  
Loc. Fontevana, n. 6  
06046 Norcia (PG)  
p. IVA: 02937330542  
PEC: simone.alemanno@pec.it

**PRECI, NOVEMBRE 2015**

Il presente elaborato, senza la preventiva autorizzazione scritta dell'Autore, non può essere  
riprodotto in tutto o in parte, o ceduto a terzi estranei ai procedimenti autorizzativi di legge.



## **INDICE**

*(documento di n. 49 pagine, compresi la presente, il frontespizio e gli allegati)*

|   |               |
|---|---------------|
| <b>DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO PER LA REDAZIONE DEL PRESENTE STUDIO</b>   | <b>Pag. 3</b> |
| <b>PREMESSA</b>   | <b>4</b>      |
| <b>1. RIFERIMENTI NORMATIVI</b>   | <b>6</b>      |
| <b>2. METODOLOGIA</b>   | <b>9</b>      |
| 2.1 Documenti metodologici di riferimento   | 10            |
| <b>3 DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO NATURA 2000</b>  | <b>11</b>     |
| 3.1 Inquadramento ambientale-paesaggistico  | 11            |
| 3.2 Vulnerabilità del sito  | 12            |
| 3.3 Aspetti fitoclimatici, geobotanici e floristici   | 12            |
| 3.4 Fauna   | 13            |
| <b>4. ANALISI DELLA QUALITÀ AMBIENTALE</b>  | <b>18</b>     |
| 4.1 Vegetazione e Flora   | 18            |
| 4.2 Fauna   | 19            |
| <b>5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>  | <b>20</b>     |
| 5.1 Generalità  | 20            |
| 5.2 Ristrutturazione edilizia del fabbricato in disuso  | 21            |
| 5.3 Realizzazione di un impianto micro-idroelettrico  | 21            |
| <b>6. DESCRIZIONE DEL SITO INTERESSATO DALLE ATTIVITÀ POTENZIALI INCIDENZE DELLE ATTIVITÀ SULLE COMPONENTI AMBIENTALI</b> | <b>24</b>     |
| <b>7. AMBIENTALI</b>  | <b>26</b>     |
| 7.1 Identificazione e valutazione   | 26            |
| 7.2 Misure di mitigazione   | 33            |
| <b>8. CONCLUSIONI</b>   | <b>36</b>     |
| <b>BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA PRINCIPALE</b>   | <b>38</b>     |
| <b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>   | <b>41</b>     |
| <b>ALLEGATI I, II, III, IV e V</b>  |               |



#### **DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO PER LA REDAZIONE DEL PRESENTE STUDIO:**

- relazione per l'autorizzazione ambientale ed urbanistica riferita ai lavori di ristrutturazione edilizia inerenti il recupero di un ex-opificio (a cura di Studio Associato PAV\_Norcia);
- tavole relative al progetto di ristrutturazione edilizia dell'ex-opificio di che trattasi (a cura di Studio Associato PAV\_Norcia);
- progetto per la realizzazione di un impianto micro-idroelettrico per la produzione di energia da fonti rinnovabili in località Casali di Serravalle (a cura di Ing. Nicola Neri\_Perugia);
- affidamento d'incarico professionale allo scrivente, da parte del Committente proprietario dei terreni e del fabbricato interessati dal progetto, per lo svolgimento del presente Studio (formalizzato nel Novembre 2015).



## PREMESSA

Il sottoscritto Simone Alemanno (nato a FOLIGNO - PG il 31/01/1981, residente in località Fontevana, 6 NORCIA – PG e domiciliato in via della Stazione, 26 BASCHI - TR, Dottore Magistrale in Scienze Naturali) è stato incaricato dal Sig. Troili Antonio di Preci (PG) di svolgere il presente Studio per la Valutazione di Incidenza Ambientale (VIncA) - ai sensi degli artt. 5 del DPR 8 Settembre 1997 n. 357 e 6 del DPR 12 Marzo 2003 n. 120 - inerente i “lavori di ristrutturazione edilizia per il recupero di un ex-opificio; recupero funzionale alla successiva realizzazione di un impianto micro-idroelettrico per la produzione di energia da fonti rinnovabili”, da realizzarsi lungo il fiume Sordo in località Casali di Serravalle (area a monte del toponimo Ponte Mollo - rilevabile da carta IGM 1:25.000), nel Comune di Norcia.

Lo Studio d'Incidenza svolto di seguito, redatto sulla base alla DGR 05/2009, rappresenta la fase 2 ovvero quella della Valutazione Appropriata nell'ambito della procedura di Valutazione di Incidenza, tesa a valutare le possibili incidenze negative del Progetto proposto sull'integrità del sito Natura 2000 direttamente interessato dagli interventi (ZSC cod. IT5210059 “Marcite di Norcia”).

Va opportunamente evidenziato in premessa che il Piano di gestione della ZSC, approvato dalla Regione Umbria con DGR n. 1277 del 23/10/2012 pone, fra gli altri, i seguenti inderogabili divieti:

- Realizzazione aree residenziali, industriali e infrastrutture

Negli habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculus fluitantis* e *Callitriche-Batrachion*, 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile, 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* divieto di urbanizzazione delle sponde dei corpi idrici per un'ampiezza pari al doppio dell'alveo fluviale (e comunque per un'ampiezza non inferiore a 10 m) su ognuna delle due sponde e per le sponde lacustri per 150 m dalla linea di massimo invaso.

- Circolazione di mezzi meccanici

Divieto di transito con qualsiasi mezzo nei corpi idrici perenni, temporanei, puntuali, lineari, areali, e negli impluvi, salvo gli eventuali guadi sulla viabilità esistente, se non per comprovate esigenze produttive e di servizio su predefiniti punti di guado.

- Costruzione di bacini artificiali, realizzazione di briglie, arginatura artificiale con rettificazione del corso d'acqua



Nell'habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculus fluitantis* e *Callitriche-Batrachion* è fatto divieto di costruzione di bacini artificiali, realizzazione di briglie, arginatura artificiale con rettificazione del corso d'acqua e alterazione della velocità delle acque.

- Captazioni/alterazione del regime idrico

Divieto assoluto di captazioni e alterazione del regime idrico negli habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculus fluitantis* e *Callitriche-Batrachion*, 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile, 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

- Scarico di rifiuti/deposito materiali dragati

Divieto assoluto di scarico di rifiuti e il deposito di materiali dragati negli habitat, 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculus fluitantis* e *Callitriche-Batrachion*, 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile, 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

- Scavi/dragaggi

Divieto (esclusi gli interventi di manutenzione straordinaria) di realizzazione di scavi e dragaggi negli habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculus fluitantis* e *Callitriche-Batrachion*, 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile.

- Drenaggi

Divieto assoluto di realizzazione di drenaggi negli habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculus fluitantis* e *Callitriche-Batrachion*, 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile.

- Salvaguardia del paesaggio e delle nicchie ecologiche

All'interno degli habitat è vietata l'alterazione permanente di elementi tradizionali e storici, tipici del paesaggio agrario e del paesaggio culturale umbro, quali ad esempio siepi, filari, vegetazione ripariale di fossi e canali, boschetti, alberate, alberi isolati, muri a secco, macere, terrazzi, ed altri.

Fra le altre azioni di Piano indicate come "da incentivare", si sottolineano:

- gli interventi edilizi di ristrutturazione, restauro, ripristino, adeguamento sismico, statico, sanitario, manutenzione ordinaria e straordinaria, su edifici realizzati interamente o parzialmente prima del 1960, destinati a qualsiasi scopo ed uso,





devono prevedere la conservazione, il restauro o il ripristino dei caratteri tipologici e architettonici originali;

- adozione di accorgimenti tecnici atti a favorire la formazione di ambienti idonei alla presenza e riproduzione delle specie animali, e in particolare degli anfibi, in corrispondenza di sorgenti, fontanili, abbeveratoi, pozze, invasi, naturali, seminaturali, artificiali, permanenti, temporanei;
- mantenimento di piccoli stagni e pozze, anche di origine antropica, a rischio di colmata, tramite interventi di escavazione controllata, finalizzati alla conservazione dello specchio d'acqua con profondità massima non superiore a 1 metro;
- realizzazione di accorgimenti atti ad evitare o rimuovere fenomeni di discontinuità ecologica in corrispondenza di sbarramenti esistenti lungo i corsi d'acqua;
- realizzazione di siepi e filari di specie autoctone e tipiche dell'area, e di muretti a secco lungo i limiti degli appezzamenti e della viabilità rurale;
- mantenimento delle tradizionali attività agricole e zootecniche;
- controllo dei fenomeni di ricolonizzazione di aree aperte da parte della vegetazione legnosa spontanea;
- ripristino di vegetazione spontanea erbacea e legnosa nei pressi di corpi idrici perenni e temporanei, naturali e artificiali, fossi, impluvi, stagni, pozze, sorgenti, fontanili, emergenze rocciose;
- mantenimento delle aree di esondazione a pendenza ridotta e ristagno idrico temporaneo
- all'interno delle golene la pratica della rotazione colturale senza l'uso di biocidi e la trasformazione delle colture intensive in prati stabili;
- lo sfalcio e la mietitura praticati attraverso modalità compatibili con la riproduzione della fauna selvatica, utilizzando dispositivi di allontanamento posti davanti alle barre falcianti e con andamento centrifugo delle lavorazioni.

## **1. RIFERIMENTI NORMATIVI**

Di seguito viene riportato l'elenco dei dispositivi normativi a cui si fa riferimento per la redazione del presente studio.

Normativa comunitaria:



- Direttiva 2009/147 CE del 2 aprile 1979

Direttiva del Consiglio europeo riguardante la conservazione degli uccelli selvatici;

- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992

Direttiva del Consiglio europeo relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;

- Direttiva 94/24/CE del 8 giugno 1994

Direttiva del Consiglio europeo che modifica l'allegato II della direttiva 79/409/CEE in riferimento alla conservazione degli uccelli selvatici;

- Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997

Direttiva della Commissione europea che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio europeo concernente la conservazione degli uccelli selvatici;

- Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997

Direttiva del Consiglio europeo in adeguamento al progresso tecnico- scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio europeo relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

#### Normativa nazionale:

- DPR n. 357 dell'8 settembre 1997

Regolamento in attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;

- DM 20 gennaio 1999

Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio europeo, in adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE;

- DM 3 aprile 2000

Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE.

- DPR n. 425 del 1 dicembre 2000

Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici;

- DM n. 224, 3 settembre 2002



“Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000” finalizzato all’attuazione della strategia comunitaria e nazionale rivolta alla salvaguardia della natura e della biodiversità, oggetto delle Direttive comunitarie Habitat (92/43/CEE) e Uccelli (79/409/CEE).

- Legge 3 Ottobre 2002, n. 221

Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell’articolo 9 della direttiva 79/409/CEE.

- DPR n. 120 del 12 marzo 2003

Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;

- DM 17 ottobre 2007

Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS);

- Deliberazione 26 marzo 2008

Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano. Modifica della deliberazione 2 dicembre 1996 del Ministero dell’ambiente, recante: «Classificazione delle Aree protette»;

- DM 7 agosto 2014

Designazione di 31 ZSC della regione biogeografica continentale e di 64 ZSC della regione biogeografica mediterranea insistenti nel territorio della Regione Umbria, ai sensi dell’art.3, comma 2, del DPR 8 settembre 1997, n. 357.

#### Normativa regionale:

- LR 31/97 - Disciplina della pianificazione urbanistica comunale;

- L.R. 11/98 - Norme in materia di impatto ambientale;

- LR 24 marzo 2000, n. 27 - Piano Urbanistico Territoriale;

- LR n. 1/2015 “Testo unico governo del territorio e materie correlate”;

- DGR del 18.05.2004, n 613 - Linee di indirizzo per l’applicazione dell’art.5 e 6 del DPR 357/97 e successive modifiche ed integrazioni;

- DGR del 25.10.2005, n. 1803 - Linee di indirizzo per l’applicazione dell’art. 5 e 6 del DPR 357/97 e successive modificazioni e integrazioni in materia di foreste;

- DGR del 02.02.2006 n. 143 - Aggiornamento della banca dati Natura 2000;



- DGR del 17.05.2006, n. 812 - Modifiche alla DGR del 18 maggio N. 613 linee di indirizzo per l'applicazione dell'art. 5 e 6 del D.P.R. 357/97 e successive modificazioni e integrazioni;
- DGR del 18.10.2006, n. 1775 - Misure di conservazione sulle zone di protezione speciale (ZPS), ai sensi delle Direttive 79/409/CEE e D.P.R. 357/97 e successive modifiche;
- DGR del 28.12.2006, n. 2344 - Integrazioni alla deliberazione della Giunta regionale 25 ottobre 2005 n. 1803
- DGR del 07.06.2007 n. 888 - Direttiva 92/43/CEE e DPR 357/97 e s. m. e i. – zone addestramento cani all'interno dei siti Natura 2000;
- DGR n. 1274 del 29.09.2008 e successive integrazioni e modificazioni;
- DGR n. 5 del 08.01.2009 - Modificazione della DGR n.1274/2008 relativa alle linee guida regionali per la valutazione di incidenza di piani e progetti;
- DGR n. 161 dell' 08.02.2011 - Piani di Gestione dei siti Natura 2000. Adozione delle proposte di piano e avvio della fase di partecipazione;
- DGR n. 1277 del 23/10/2012 - Rete Natura 2000 - Approvazione del Piano di gestione del Sito di Importanza Comunitaria (SIC) IT5210059 "Marcite di Norcia";
- DGR n. 323 del 15.04.2013 - Rete Natura 2000 - Approvazione del quadro delle azioni prioritarie d'intervento (*Prioritized Action Framework – PAF*) per la Rete Natura 2000 dell'Umbria relative al periodo 2014 – 2020;
- Regolamento Regionale n. 7/2011 "Disciplina regionale per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili";
- DGR n. 540 del 19.05.2014 – Assenso all'intesa tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e la Regione dell'Umbria per la designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ai sensi dell'art. 3 del DPR 8 settembre 1997, n. 357.
- DGR Umbria n. 356 del 23/3/2015 Individuazione della Regione Umbria quale soggetto affidatario della gestione delle ZSC e affidamento al Parco Nazionale dei Monti Sibillini del SIC/ZPS cod. IT5210071.

## 2. METODOLOGIA

La "Valutazione d'Incidenza Ambientale", (VIncA) è una procedura per identificare e valutare l'incidenza potenziale di un piano, di un progetto o di un programma sui Siti della Rete Natura 2000. Tale valutazione deve essere effettuata sia rispetto alle finalità generali



di salvaguardia, che in relazione agli obiettivi di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario, individuati dalle Direttive 92/43/CEE “Habitat” e 2009/147/CE “Uccelli”, per i quali i Siti sono stati istituiti.

Nel contesto nazionale ed europeo non è stata ancora identificata una metodologia di elaborazione degli studi per la Valutazione di Incidenza che sia riconosciuta a livello giuridico in maniera specifica. Si è fatto quindi riferimento ad alcuni documenti metodologici esistenti, di seguito riportati.

### **2.1 Documenti metodologici di riferimento**

I documenti metodologici e normativi presi come riferimento nella redazione del presente studio sono:

- documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea “Assessment of Plans and Project Significantly Affecting Natura 2000 Sites – Methodological Guidance on the provision of Article 6(3) and 6(4) of the “Habitats” Directive 92/43/ECC”;
- documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea “La gestione dei Siti della Rete Natura 2000 – Guida all’interpretazione dell’articolo 6 della direttiva “Habitat” 92/43/CEE”;
- Allegato G “Contenuti della relazione per la Valutazione d’Incidenza di piani e progetti” del DPR n. 357/1997, “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”, modificato ed integrato dal DPR n. 120/03;
- documento finale “Manuale per la gestione dei Siti Natura 2000” del Life Natura LIFE99NAT/IT/006279 “Verifica della Rete Natura 2000 in Italia e modelli di gestione”.
- documento della Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare del MATTM “Le Misure di compensazione nella Direttiva Habitat”;
- Linee guida per la valutazione di incidenza nei siti Natura 2000 - DGR n. 5 del 08.01.2009.

### **Procedura di valutazione di incidenza**

Lo sviluppo logico dello studio per la Valutazione d’Incidenza viene delineato nella guida metodologica “Valutazione di piani e progetti aventi un’incidenza significativa su i siti della rete Natura 2000. Guida metodologica alle disposizioni dell’articolo 6, paragrafi 3 e 4 della



direttiva “Habitat” 92/43/CEE”, redatto dalla Oxford Brookes University, per conto della Commissione Europea DG Ambiente.

La metodologia procedurale proposta nella guida è un percorso di analisi e valutazione progressiva che si compone di 4 fasi:

**FASE 1: SCREENING** – processo d’individuazione delle implicazioni potenziali di un progetto o piano su un sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e che porta alla determinazione del possibile grado di significatività delle incidenze, per cui si può rendere necessaria una Valutazione d’Incidenza completa.

**FASE 2: VALUTAZIONE APPROPRIATA** – analisi dell’incidenza del piano o progetto sull’integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e funzione del sito e dei suoi obiettivi di conservazione. In caso di incidenza negativa, si devono individuare le misure di mitigazione eventualmente necessarie.

**FASE 3: VALUTAZIONE DELLE SOLUZIONI ALTERNATIVE** – valutazione delle modalità alternative per l’attuazione del progetto o piano in grado di prevenire gli effetti che potrebbero compromettere l’integrità del sito.

**FASE 4: DEFINIZIONE DELLE MISURE DI COMPENSAZIONE** – individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste nei casi in cui pur non esistendo soluzioni alternative e le ipotesi proposte presentino comunque aspetti con incidenza negativa, il progetto o il piano debba essere realizzato per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico.

### **3. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO NATURA 2000**

#### **3.1 Inquadramento ambientale-paesaggistico**

La ZSC “Marcite di Norcia” cod. IT5210059 è localizzata nell’Umbria sudorientale ed interessa la porzione residuale delle Marcite di Norcia compresa tra il confine del Parco Nazionale dei Monti Sibillini e la frazione Casali di Serravalle.

Il sito Natura 2000, che ricade interamente nel comune di Norcia, ha una superficie di circa 29 Ha e tutela il tratto di fiume Sordo che scorre nella porzione occidentale del piano intramontano di Santa Scolastica, a monte della confluenza con il fiume Corno.

Il Piano di Santa Scolastica era un antico lago formatosi per sprofondamento tettonico delle rocce sedimentarie di natura calcarea le cui acque, a causa probabilmente di un



sisma, defluirono verso la zona di Serravalle. I torrenti che scendono dai rilievi e attraverso dei canali idrografici sotterranei a cuasa della presenza di un substrato estremamente permeabile, scompaiono infiltrandosi nel terreno e riaffiorano nelle sorgenti di San Martino, del Torbidone, della Madonna di Capregna e del Salicone raccogliendosi poi, nel Fiume Sordo.

Il fiume, nel tratto all'interno della ZSC, è affiancato da ciò che rimane della boscaglia igrofila a prevalenza di salici e pioppi e dalla stretta valle contraddistinta dal particolare e raro paesaggio agricolo tradizionale delle Marcite, con prati sfalciabili ormai in abbandono. Le Marcite rappresentano un esempio di delicato ecosistema semi naturale: sono infatti costituite da prati perennemente irrigui, strettamente connessi alla presenza dell'affioramento superficiale della falda acquifera in una miriade di rigagnoli con temperature delle acque costantemente attorno ai 10 gradi. Nell'area delle Marcite, la rete di canali e di chiuse (la cui prima realizzazione si fa risalire al V-VI sec. d.C. da parte dei monaci dell'Ordine di S. Benedetto) consente l'allagamento dei prati permettendo di ottenere fino ad una decina di sfalci di fieno all'anno.

### **3.2 Vulnerabilità del sito**

Negli ultimi decenni le tradizionali pratiche colturali si sono ridotte sensibilmente in tutta l'area delle Marcite di Norcia. Vulnerabilità: molto elevata.

### **3.3 Aspetti fitoclimatici, geobotanici e floristici**

Secondo la Carta Fitoclimatica dell'Umbria (Orsomando *et al.*, 1999) l'area della ZSC "Marcite di Norcia" è ascritta al piano bioclimatico collinare sub-continentale. Ciò significa che tale territorio è caratterizzato da una elevata escursione termica media annuale (12,3 °C), bassa quantità di precipitazioni (800 mm circa) e presenza di uno stress da freddo prolungato ed intenso; a ciò va aggiunto un breve periodo di moderata aridità estiva (un mese circa).

Riguardo alla Carta Geobotanica dell'Umbria con principali classi di utilizzazione del suolo (Orsomando *et al.*, 1998), l'area rientra nella categoria dei "campi coltivati ed abbandonati" dove, fra le altre, rientrano anche i seguenti tipi fisionomici: pioppeti, erbai, colture orticole etc.

Tali macro aspetti, se considerati unitamente alla peculiare collocazione della ZSC cod. IT5210059, ovvero parallela al corso del fiume Sordo ed immediatamente a valle delle



Marcite di Norcia, nel corso del tempo hanno definito un complesso vegetazionale dato anche da ricche fitocenosi idrofittiche, di notevole interesse conservazionistico.

Per il sito Natura 2000 sono infatti segnalati n. 3 habitat comunitari:

- cod. 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho- Batrachion*;
- cod. 6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile;
- cod. 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

Va inoltre evidenziato che lungo il fiume Sordo sono rilevabili entità floristiche rare livello regionale, quali: *Caltha palustris*, *Iris pseudacorus*, *Lemna gibba*, *Lemna trisulca* e *Salix cinerea*.

Generalmente la vegetazione natante e sommersa del corso d'acqua è data principalmente da *Lemna minor* e *L. gibba*, *Callitriche palustris*, *Potamogeton crispus*, *Ranunculus trichophyllus* e *Persicaria amphibia*.

### 3.4 Fauna

Di seguito si fornisce un quadro d'insieme riferito alle specie faunistiche che caratterizzano la ZSC cod. IT5210059 "Marcite di Norcia", facendo particolare riferimento alle specie contenute negli Allegati II, IV e V della Direttiva Habitat (DH) e nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (DU), le quali necessitano di misure di conservazione.

## INVERTEBRATI

Il formulario standard del sito Natura 2000 non evidenzia specie di cui all'Allegato II della Direttiva Habitat (DH). Viene quindi riportato l'elenco delle altre specie importanti di invertebrati presenti nella ZSC.

| Specie                                    |
|---|
| <i>Adicella cremisa</i>                   |
| <i>Belgrandia mariatheresae</i>           |
| <i>Chaetopteryx gessneri tomaszewskii</i> |
| <i>Gammarus italicus</i>                  |
| <i>Hydropsyche spiritoi</i>               |
| <i>Polycentropus malickyi</i>             |
| <i>Sericostoma italicum</i>               |

## VERTEBRATI

Per le specie di fauna vertebrata (Pesci, Anfibi, Rettili, Mammiferi e Uccelli) è stata presa in considerazione la categoria IUCN di appartenenza (sulla base della "Lista Rossa





*Italiana dei vertebrati*”, 2013) che permette di evidenziare lo stato di rischio di estinzione sul territorio nazionale. Le specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio termine sono identificate dalle seguenti categorie di minaccia: Vulnerabile (VU, Vulnerable), In Pericolo (EN, Endangered) e In Pericolo Critico (CR, Critically Endangered). Pertanto le specie comprese in tali categorie IUCN rappresentano delle priorità di conservazione in ambito gestionale, perché senza interventi specifici mirati a neutralizzare le minacce nei loro confronti e in alcuni casi a incrementare le loro popolazioni, la loro estinzione è una prospettiva concreta.

Inoltre per le specie di Avifauna, facendo riferimento al recente “*Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensioni, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008/2012), 2015*”, è stata indicata, oltre la categoria IUCN, l'eventuale inclusione all'interno dello strumento tecnico denominato SPEC (*Species of European Concern* – Specie di Interesse europeo) nel quale sono individuate specifiche categorie di appartenenza per le specie che presentano stato di conservazione sfavorevole a livello europeo: SPEC 1 = specie con status critico a livello globale; SPEC 2 = specie a stato di conservazione sfavorevole in Europa, con popolazioni concentrate in Europa; SPEC 3 = specie a stato di conservazione sfavorevole in Europa, con popolazioni non concentrate in Europa.

Di seguito sono riportati gli elenchi relativi alla fauna vertebrata (Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli, Mammiferi) considerata presente nella ZSC.

## PESCI

Il formulario standard del sito Natura 2000 non evidenzia specie di cui all'Allegato II della Direttiva Habitat (DH). Viene quindi riportato l'elenco delle altre specie importanti di pesci presenti nella ZSC.

| Ordine        | Specie              | Nome comune | All. DH | IUCN |
|---------------|---------------------|-------------|---------|------|
| Salmoniformes | Salmo trutta trutta | Trota fario |         | CR   |

### Legenda:

All. DH: nella colonna viene riportato l'Allegato della Direttiva Habitat nel quale è contemplata la specie: II e IV.

IUCN: nella colonna corrispondente, per ogni specie viene evidenziata la categoria di rischio di estinzione IUCN World List (Lista Rossa dei Vertebrati Italiani, 2013) di appartenenza: CR In pericolo critico; EN In pericolo; VU Vulnerabile; NT Quasi minacciata; LC a minor preoccupazione; NA Categoria non applicabile; RE Estinta; DD Carenza di dati.

Sempre con riferimento ai Pesci la Carta ittica della Regione Umbria, relativamente al bacino del fiume Nera, in corrispondenza delle stazioni SORD01 e SORD02 (le più vicine al luogo d'intervento) conferma la presenza della seguente specie:



- *Salmo trutta*.

## ANFIBI E RETTILI

Seguono i dati relativi all'erpetofauna e batracofauna (anche compresa negli Allegati II, IV e V della DH) presenti nella ZSC in corrispondenza della cella deca-chilometrica "J10" dell'Atlante degli Anfibi e Rettili dell'Umbria (Ragni *et. al.*).

| Ordine/Famiglia                        | Specie                   | Nome comune         | Allegato DH | IUCN |
|--|--------------------------|---------------------|-------------|------|
| <b>Caudata</b><br><b>Salamandridae</b> | <i>Triturus carnifex</i> | Tritone crestatto   | II - IV     | LC   |
|  | <i>Triturus vulgaris</i> | Tritone punteggiato | IV          | LC   |
| <b>Anura</b><br><b>Bufonidae</b>       | <i>Bufo bufo</i>         | Rospo comune        | IV          | VU   |

### Legenda:

All. DH: nella colonna viene riportato l'Allegato della Direttiva Habitat nel quale è contemplata la specie: II, IV e V.

IUCN: nella colonna corrispondente, per ogni specie viene evidenziata la categoria di rischio di estinzione IUCN World List (Lista Rossa dei Vertebrati Italiani, 2013) di appartenenza: CR In pericolo critico; EN In pericolo; VU Vulnerabile; NT Quasi minacciata; LC a minor preoccupazione; NA Categoria non applicabile; RE Estinta; DD Carenza di dati.

| Ordine/Famiglia                        | Specie                        | Nome comune         | Allegato DH | IUCN |
|--|-------------------------------|---------------------|-------------|------|
| <b>Chelonii</b><br><b>Testudinidae</b> | <i>Testudo hermanni</i>       | Testugine di terra  | II - IV     | EN   |
| <b>Squamata</b><br><b>Lacertidae</b>   | <i>Lacerta bilineata</i>      | Ramarro occidentale | IV          | LC   |
|  | <i>Podarcis muralis</i>       | Lucertola muraiola  | IV          | LC   |
|  | <i>Podarcis sicula</i>        | Lucertola campestre | IV          | LC   |
| <b>Colubridae</b>                      | <i>Hierophis viridiflavus</i> | Biacco              | IV          | LC   |
|  | <i>Natrix natrix</i>          | Natrice dal collare |             | LC   |
|  | <i>Zamenis longissimus</i>    | Saettone comune     | IV          | LC   |

### Legenda:

All. DH: nella colonna viene riportato l'Allegato della Direttiva Habitat nel quale è contemplata la specie: II, IV e V.

IUCN: nella colonna corrispondente, per ogni specie viene evidenziata la categoria di rischio di estinzione IUCN World List (Lista Rossa dei Vertebrati Italiani, 2013) di appartenenza: CR In pericolo critico; EN In pericolo; VU Vulnerabile; NT Quasi minacciata; LC a minor preoccupazione; NA Categoria non applicabile; RE Estinta; DD Carenza di dati.

## UCCELLI

Seguono i dati relativi all'avifauna (anche compresa nell'Allegato I della DU) presente nella ZSC in corrispondenza della tavoletta IGM 132IIINO, come da rilevamenti contenuti nell'Atlante Ornitoogico dell'Umbria (Magrini & Gambaro).

### Legenda:

CEE = specie di interesse comunitario (con asterisco quelle prioritarie)

LRI = Lista Rossa Italiana (Bulgarini *et al.* 1998; Calvario *et al.* 1999) (Status di conservazione: NE=non valutata; EX=estinta; CR=in pericolo critico; EN=in pericolo; VU=vulnerabile; LR=a più basso rischio; DD=carenza di informazioni).



**T&H** = Tucker e Heath 1994 – Birds in Europe: their conservation status. (*Status* di conservazione: E=minacciata; V=vulnerabile; R=rara; D=in declino; ()=*status* provvisorio – le specie sono in tal modo distinte: *status* “critico” a livello globale (SPEC 1); con popolazioni concentrate in Europa (SPEC 2); con popolazioni non concentrate in Europa (SPEC 3).

**SRU** = specie rilevanti per l'Umbria (Orsomando *et al.* 2004)

**FENOLOGIA RIPROD.**: fenologia riproduttiva, ‘N’ nidificante certo, ‘P’ nidificante probabile, ‘p’ nidificante possibile, ‘S’ svernante

| Nome volgare           | Nome scientifico               | Fenologia riprod. | CEE | T&H                           | LRI | SR U |
|------------------------|--------------------------------|-------------------|-----|-------------------------------|-----|------|
| Airone cenerino        | <i>Ardea cinerea</i>           | S                 |     |                               | LR  |      |
| Albanella reale        | <i>Circus cyaneus</i>          | S                 | X   | 3 V                           | EX  |      |
| Astore                 | <i>Accipiter gentilis</i>      | p                 |     |                               | VU  | X    |
| Sparviere              | <i>Accipiter nisus</i>         | N                 |     |                               |     |      |
| Poiana                 | <i>Buteo buteo</i>             | N                 |     |                               |     |      |
| Aquila reale           | <i>Aquila chrysaetos</i>       | N                 | X   | 3 R                           | VU  | X    |
| Gheppio                | <i>Falco tinnunculus</i>       | N                 |     | 3 D                           |     |      |
| Lanario                | <i>Falco biarmicus</i>         | N                 | X   | 3 (E)                         | EN  | X    |
| Pellegrino             | <i>Falco peregrinus</i>        | N                 | X   | 3 R                           | VU  |      |
| Gallinella d'acqua     | <i>Gallinula chloropus</i>     | N                 |     |                               |     |      |
| Beccaccino             | <i>Gallinago gallinago</i>     | S                 |     |                               | NE  |      |
| Beccaccia              | <i>Scolopax rusticola</i>      | S                 |     | 3 <sup>w</sup> V <sup>w</sup> | EN  |      |
| Colombaccio            | <i>Columba palumbus</i>        | N                 |     |                               |     |      |
| Tortora                | <i>Streptopelia turtur</i>     | N                 |     | 3 D                           |     |      |
| Cuculo                 | <i>Cuculus canorus</i>         | P                 |     |                               |     |      |
| Allocco                | <i>Strix aluco</i>             | N                 |     |                               |     |      |
| Rondone                | <i>Apus apus</i>               | N                 |     |                               |     |      |
| Martin pescatore       | <i>Alcedo atthis</i>           | P                 | X   | 3 D                           | LR  |      |
| Upupa                  | <i>Upupa epops</i>             | P                 |     |                               |     |      |
| Torcicollo             | <i>Jynx torquilla</i>          | P                 |     | 3 D                           |     |      |
| Picchio verde          | <i>Picus viridis</i>           | p                 |     | 2 D                           | LR  |      |
| Picchio rosso maggiore | <i>Dendrocopos major</i>       | p                 |     |                               |     |      |
| Tottavilla             | <i>Lullula arborea</i>         | N                 | X   | 2 V                           |     |      |
| Allodola               | <i>Alauda arvensis</i>         | N                 |     | 3 V                           |     |      |
| Rondine montana        | <i>Ptyonoprogne rupestris</i>  | N                 |     |                               |     |      |
| Rondine                | <i>Hirundo rustica</i>         | N                 |     | 3 D                           |     |      |
| Balestruccio           | <i>Delichon urbica</i>         | N                 |     |                               |     |      |
| Merlo acquiolo         | <i>Cinclus cinclus</i>         | N                 |     |                               | VU  | X    |
| Scricciolo             | <i>Troglodytes troglodytes</i> | N                 |     |                               |     |      |
| Passera scopaiola      | <i>Prunella modularis</i>      | S                 |     |                               |     |      |
| Pettiroso              | <i>Erithacus rubecula</i>      | N                 |     |                               |     |      |
| Usignolo               | <i>Luscinia megarhynchos</i>   | N                 |     |                               |     |      |
| Codirosso spazzacamino | <i>Phoenicurus ochruros</i>    | P                 |     |                               |     |      |
| Saltimpalo             | <i>Saxicola torquata</i>       | P                 |     | 3 (D)                         |     |      |
| Culbianco              | <i>Oenanthe oenanthe</i>       | N                 |     |                               |     |      |
| Codirossone            | <i>Monticola saxatilis</i>     | N                 | X   | 3 (D)                         | LR  |      |
| Passero solitario      | <i>Monticola solitarius</i>    | p                 |     | 3 (V)                         |     |      |
| Merlo                  | <i>Turdus merula</i>           | N                 |     |                               |     |      |
| Tordo sassello         | <i>Turdus iliacus</i>          | S                 |     |                               | NE  |      |
| Tordela                | <i>Turdus viscivorus</i>       | N                 |     |                               |     |      |
| Capinera               | <i>Sylvia atricapilla</i>      | P                 |     |                               |     |      |
| Luì piccolo            | <i>Phylloscopus collybita</i>  | P                 |     |                               |     |      |
| Regolo                 | <i>Regulus regulus</i>         | S                 |     |                               |     |      |
| Codibugnolo            | <i>Aegithalos caudatus</i>     | P                 |     |                               |     |      |
| Cincia bigia           | <i>Parus palustris</i>         | p                 |     |                               |     |      |
| Cincia mora            | <i>Parus ater</i>              | N                 |     |                               |     |      |
| Cinciarella            | <i>Parus caeruleus</i>         | P                 |     |                               |     |      |
| Cinciallegra           | <i>Parus major</i>             | N                 |     |                               |     |      |
| Picchio muraiolo       | <i>Tichodroma muraria</i>      | S                 | X   |                               | LR  | X    |
| Averla piccola         | <i>Lanius collurio</i>         | N                 | X   | 3 (D)                         |     |      |
| Ghiandaia              | <i>Garrulus glandarius</i>     | N                 |     |                               |     |      |
| Taccola                | <i>Corvus monedula</i>         | N                 |     |                               |     |      |



|                   |                                 |   |  |     |    |  |
|-------------------|---------------------------------|---|--|-----|----|--|
| Cornacchia grigia | <i>Corvus corone cornix</i>     | N |  |     |    |  |
| Passera d'Italia  | <i>Passer italiae</i>           | N |  |     |    |  |
| Fringuello        | <i>Fringilla coelebs</i>        | N |  |     |    |  |
| Peppola           | <i>Fringilla montifringilla</i> | N |  |     | NE |  |
| Verzellino        | <i>Serinus serinus</i>          | N |  |     |    |  |
| Verdone           | <i>Carduelis chloris</i>        | N |  |     |    |  |
| Cardellino        | <i>Carduelis carduelis</i>      | N |  |     |    |  |
| Fanello           | <i>Carduelis cannabina</i>      | N |  |     |    |  |
| Zigolo muciatto   | <i>Emberiza cia</i>             | S |  | 3 V |    |  |

## MAMMIFERI

Seguono i dati relativi alla teriofauna (anche compresa negli Allegati II, IV e V della DH) presente nella ZSC, esclusi gli ordini Chiroterri, Erinaceomorfi, Soricomorfi e Roditori, in corrispondenza della cella penta-chilometrica 'T20', come da rilevamenti contenuti nell'Atlante dei Mammiferi dell'Umbria (Ragni B.).

| Nome italiano | Nome scientifico           | allegato II<br>Direttiva<br>Habitat<br>92/43/CEE | allegato IV<br>Direttiva<br>Habitat<br>92/43/CEE | LISTA<br>ROSSA<br>EUROPA | LISTA<br>ROSSA<br>ITALIA | specie<br>particolarmente<br>protette (art.2,<br>comma 1, L.<br>157/92) | LISTA<br>ROSSA<br>UMBRIA |
|---------------|----------------------------|--|--|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|
| Lepre europea | <i>Lepus europaeus</i>     |  |  | LC                       | LC                       |   | DD                       |
| Volpe         | <i>Vulpes vulpes</i>       |  |  | LC                       | LC                       |   | LR                       |
| Cinghiale     | <i>Sus scrofa</i>          |  |  | LC                       | LC                       |   | NE                       |
| Capriolo      | <i>Capreolus capreolus</i> |  |  | LC                       | LC                       |   | LR                       |

Seguono i dati relativi agli ordini Erinaceomorfi, Soricomorfi e Roditori (anche compresi negli Allegati II, IV e V della DH) presenti nella ZSC, come da rilevamenti "attuali e recenti" (dal 2001 al 2012) contenuti nell'Atlante degli Erinaceomorfi, Soricomorfi e piccoli Roditori dell'Umbria (Gaggi & Paci).

| Nome italiano     | Nome scientifico         | allegato II<br>Direttiva<br>Habitat<br>92/43/CEE | allegato IV<br>Direttiva<br>Habitat<br>92/43/CEE | LISTA<br>ROSSA<br>EUROPA | LISTA<br>ROSSA<br>ITALIA | specie<br>particolarmente<br>protette (art.2,<br>comma 1, L.<br>157/92) | LISTA<br>ROSSA<br>UMBRIA |
|-------------------|--------------------------|--|--|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|
| Scoiattolo comune | <i>Sciurus vulgaris</i>  |  |  | LC                       | LC                       |   | LR                       |
| Ratto bruno       | <i>Rattus norvegicus</i> |  |  |                          | NA                       |   | NE                       |
| Ratto nero        | <i>Rattus rattus</i>     |  |  | LC                       | NA                       |   | NE                       |

Seguono i dati relativi all'ordine dei Chiroterri (anche compresi negli Allegati II, IV e V della DH) presenti nella ZSC in corrispondenza della cella deca-chilometrica 'J10', come da rilevamenti contenuti nell'Atlante dei Chiroterri dell'Umbria (Spilinga *et al.*).

| Nome italiano | Nome scientifico | allegato II<br>Direttiva<br>Habitat<br>92/43/CEE | allegato IV<br>Direttiva<br>Habitat<br>92/43/CEE | LISTA<br>ROSSA<br>EUROPA | LISTA<br>ROSSA<br>ITALIA | specie<br>particolarmente<br>protette (art.2,<br>comma 1, L.<br>157/92) | LISTA<br>ROSSA<br>UMBRIA |
|---------------|------------------|--|--|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|
|---------------|------------------|--|--|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|



|                         |                                  |   |   |    |    |  |    |
|-------------------------|----------------------------------|---|---|----|----|--|----|
| Rinolofa maggiore       | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | X | X | NT | VU |  | LR |
| Pipistrello di Savi     | <i>Hypsugo savii</i>             |   | X | LC | LC |  | LR |
| Pipistrello albolimbato | <i>Pipistrellus kuhlii</i>       |   | X | LC | LC |  | LR |
| Pipistrello nano        | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> |   | X | LC | LC |  | LR |

**Legenda:**

All. DH: nella colonna viene riportato l'Allegato della Direttiva Habitat nel quale è contemplata la specie: II, IV.

IUCN: nella colonna corrispondente, per ogni specie viene evidenziata la categoria di rischio di estinzione IUCN World List (Lista Rossa dei Vertebrati Italiani, 2013) di appartenenza: CR In pericolo critico; EN In pericolo; VU Vulnerabile; NT Quasi minacciata; LC a minor preoccupazione; NA Categoria non applicabile; RE Estinta; DD Carenza di dati

## 4. ANALISI DELLA QUALITA' AMBIENTALE

### 4.1 Vegetazione e flora

L'intervento oggetto del progetto si colloca all'interno della ZSC IT 5210059 "Marcite di Norcia", nel tratto del fiume Sordo compreso fra la frazione Casali di Serravalle e la località Ponte Mollo. Come già ricordato, il fiume Sordo è affiancato da un filare di vegetazione arborea, ciò che rimane della boscaglia igrofila a prevalenza di salici e pioppi, e dalla stretta valle contraddistinta dal tipico paesaggio agricolo tradizionale delle Marcite, con prati sfalciabili ormai in abbandono.

Nella ZSC sono presenti 3 habitat comunitari (Allegato I Direttiva "Habitat"):

- Habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculum fluitantis* e *Callitriche-Batrachion*: questo habitat include i corsi d'acqua della fascia montana, caratterizzati da vegetazione sommersa o galleggiante di *Ranunculum fluitantis* e *Callitriche-Batrachion* o con muschi acquatici. Gli ambienti che rientrano in questo tipo di habitat sono caratterizzati da portata quasi costante, non influenzati da episodi di piena, spesso in zone di risorgiva;
- Habitat 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile: questo habitat è caratterizzato da comunità di alte erbe a foglie grandi (megaforbie) igrofile e nitrofile che si sviluppano, in prevalenza, al margine dei corsi d'acqua e di boschi igro-mesofili, distribuite dal piano basale a quello alpino;
- Habitat 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*: Boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*.



## 4.2 Fauna

### ANFIBI E RETTILI

L'unica specie di Anfibi presenti nella ZSC (segnalata nel Formulario Standard Natura 2000) è l'Ululone appenninico ed elencata nell'Allegato II della Direttiva Habitat e risulta nella categoria di minaccia IUCN "in pericolo", assumendo la maggiore rilevanza conservazionistica relativa.

### MAMMIFERI

Dal Formulario Standard Natura 2000, nella ZSC è segnalata la presenza del Lupo, entità di eccezionale valenza naturalistica, presente in Italia con la sottospecie nominale (*C. lupus lupus*), citato fra l'altro nella Convenzione Internazionale di Berna: Convention on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora, Appendix II; nella Convenzione CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, Appendix II. Il Lupo è annoverato negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat nonché nella IUCN Red List 2013 con status Vulnerable (Ragni, 2002).

È inoltre segnalato il Gatto selvatico europeo (*Felis silvestris silvestris*), specie anch'essa citata nella Convenzione Internazionale di Berna: Convention on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora, Appendix II; nella Convenzione CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, Appendix II.

Riguardo al raggruppamento costituito da Erinaceomorfi, Soricomorfi e piccoli Roditori infine, non si evidenziano per quest'ultimo problematiche relative alla conservazione delle specie segnalate dall'Atlante, in quanto generalmente comuni e ben distribuite su tutto il territorio regionale (ad eccezione dello scoiattolo comune, per via della competizione interspecifica con *Sciurus carolinensis* in alcune aree della regione).

### UCCELLI

Delle 3 specie di Uccelli comprese nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, segnalate dal Formulario Standard per la ZSC, 2 presentano stato di conservazione sfavorevole in Europa, con popolazioni non concentrate in Europa (SPEC 3) e 1 ha stato di conservazione sfavorevole in Europa, con popolazioni concentrate in Europa (SPEC 2); l'averla piccola, inoltre è inclusa nella Lista Rossa Nazionale nella categoria di minaccia "vulnerabile".



Ciò permette di attribuire un grado medio di valenza ed importanza della ZSC rispetto alla fauna ornitica.

## **PESCI**

La fauna ittica segnalata è di rilevanza conservazionistica, nel Piano di gestione della ZSC è indicata la Trota fario.

## **INVERTEBRATI**

La entomofauna della ZSC appare ben variegata ed interessate perché potenzialmente ricompresa nella catena alimentare di organismi superiori.

*Adicella cremisa* è un tricottero stenotopo delle Marcite di Norcia per cui, probabilmente, insetto molto importante quale risorsa trofica della trota fario; mentre *Chaetopteryx gessneri tomaszewskii* è sempre un tricottero, ma ritenuto non stenotopo, così come *Sericostoma italicum*, *Polycentropus malickyi* ed *Hydropsyche spiritoi*.

*Belgrandia mariatheresae* è un mollusco dolciacquicolo mentre *Gammarus italicus*, crostaceo anfipode (fam. Gammaridae), è un detritivoro che predilige tratti medio-inferiori dei corsi d'acqua ricchi di alghe e macrofite.

## **5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

### **5.1 Generalità**

La proposta dei “lavori di ristrutturazione edilizia per il recupero di un ex-opificio; recupero funzionale alla successiva realizzazione di un impianto micro-idroelettrico per la produzione di energia da fonti rinnovabili” fa capo, in sostanza, a due progetti distinti fra loro.

Il primo, propedeutico al micro-idroelettrico, riguarda la sistemazione architettonica e strutturale dell'opificio, con la quale si punta quindi alla sola ristrutturazione edilizia del fabbricato in disuso di cui alle Figg. 3 e 4. Tale edificio, probabilmente sorto in origine come “cardiera” (riferito alla cardatura della lana) annessa a mulino, è stato poi adibito dall'Azienda Unione Esercizi Elettrici (UNES) a centralina elettrica. Ciò è accaduto durante il secolo scorso, dalla fine degli anni '20 fino alla fine degli anni '70 (circa), al fine di dotare - per la prima volta - il centro abitato di Norcia dell'illuminazione e degli altri servizi elettrici. (com. pers. del Committente). L'opificio, compresa l'intera opera di derivazione, è infatti rilevato dalla cartografia IGM 1:25.000 serie storica (Allegato II).



Il manufatto, anche a seguito degli eventi sismici che hanno colpito Norcia nel 1979, non è stato poi più utilizzato ed ha conosciuto il progressivo abbandono che lo ha portato alle condizioni attuali.

Il secondo progetto prevede la realizzazione delle opere necessarie allo sfruttamento a fini idroelettrici di parte delle acque del fiume Sordo nonché l'allestimento, all'interno dell'edificio ristrutturato, dei gruppi di produzione dell'energia elettrica.

Si approfondiscono, con i paragrafi di seguito, gli interventi previsti dai due progetti.

## **5.2 Ristrutturazione edilizia del fabbricato in disuso**

Il progetto prevede il recupero dei volumi dell'opificio con l'obiettivo di riportarlo, sotto il profilo estetico e strutturale, alle condizioni *ante* sisma del 1979 (cfr. documentazione fotografica riportata nella relazione a firma Studio PAV\_Norcia). Si precisa che l'origine della struttura è fatta risalire alla fine del XVIII sec. (com. pers. del Committente).

Si propone all'uso la riedificazione delle mura portanti, della copertura, il rifacimento della muratura in pietra raso sasso, la riapertura delle finestre ed il ripristino di tutti i paramenti murari interni, così come rappresentato nei grafici di stato attuale e di progetti allegati al presente Studio.

Verranno rimessi in pristino anche alcuni impianti com'erano in origine (come per esempio l'antica macina per la produzione di farina), azionati da forza idraulica capace di generare forza meccanica. Si specifica in merito che al livello basale verranno ristrutturate le prese dell'acqua come ancora leggibili (Fig. 4); mentre il primo ed il secondo livello ospiteranno, oltre che i gruppi di produzione di energia elettrica, anche un'aula didattica ed appunto una macina del grano.

Per l'area esterna non si prevedono lavorazioni di rilievo: saranno svolti localizzati movimenti terra utili a definire l'area delle lavorazioni, ma non è prevista alcuna azione diretta (di modifica delle sponde e/o dell'alveo) nei confronti del corso d'acqua.

## **5.3 Realizzazione di un impianto micro-idroelettrico**

La messa a regime dell'impianto micro-idroelettrico ad acqua fluente qui proposto presuppone la predisposizione di una serie di azioni, tra cui la realizzazione di:

- un'opera di presa delle acque del Sordo;
- un'opera di sbarramento, che intercetti il corso d'acqua al fine di alzarne il livello, così che parte delle acque possa fluire attraverso l'opera di presa;





- un canale di derivazione che convogli le acque all'ex-opificio;
- la realizzazione del canale di rilascio ed il rilascio stesso delle acque.

Come anticipato, essendo il fabbricato che dovrebbe ospitare i macchinari già sede di un opificio azionato da forza idraulica, la gran parte dei manufatti sopra menzionati è appunto esistente. Questi, essendo stati poi abbandonati, sono attualmente ricoperti dalla vegetazione, ma lungo il tracciato della derivazione (presente su IGM storica 1:25.000), anche se ormai totalmente prosciugata, se ne rinvencono di frequente le testimonianze (Figg. 1 e 2).

Come detto l'opera di presa è già esistente, come anche quella di derivazione, che è lunga circa 270 metri lineari. Con la rifunzionalizzazione però, quest'ultima non vedrà il deflusso idrico a pelo libero come accaduto durante il XX sec., bensì l'acqua sarà convogliata in una condotta forzata, e la condotta verrà a sua volta interrata all'interno del vecchio canale. Tale sistema verrà dotato di apposita griglia utile ad evitare che la fauna ittica possa, volontariamente o meno, essere risucchiata all'interno della condotta forzata.

L'opera di sbarramento invece non esiste, e la sua messa in opera consiste in una briglia in calcestruzzo da realizzare *ex novo* (dimensioni: lunghezza 8 metri, altezza della soglia sfiorante di 30 cm rispetto alla quota di fondo attuale); ciò comporterà la temporanea deviazione del corso d'acqua (*by pass*). Per la fase di esercizio si sottolinea che non sono previste operazioni di svasso (legate alla manutenzione ordinaria o straordinaria dell'opera). Anche la condotta di scarico (sempre con PEAD DN 800) andrà messa in opera *ex novo*, e nell'area prossima al sito del rilascio in alveo verrà realizzata una piccola opera di difesa spondale (scogliera in massi rinverditi) utile ad evitare che il flusso idrico provochi erosione, *in primis* della sponda destra e del fondo. Tale opera di difesa spondale avrà una lunghezza massima di 6,5 metri.

Sono previste ulteriori difese spondali in corrispondenza dell'opera di presa, sempre consistenti in scogliere rinverdite in massi sciolti, necessarie a preservare le sponde dall'erosione che potrebbe manifestarsi a seguito della realizzazione dello sbarramento sopracitato. Come illustrato dalla Tav. 8 del progetto di micro-idroelettrico, tali opere spondali possono essere così quantificate e localizzate:

- scogliera rinverdita lunga 15 metri circa, localizzata in sinistra idraulica come da Tav. 8;
- scogliera rinverdita lunga 9 metri circa, localizzata in destra idraulica come da Tav. 8;



- scogliera rinverdita lunga 3,5 metri circa, localizzata in destra idraulica come da Tav. 8 (immediatamente a valle dell'opera di presa appartenente all'impianto di pesca sportiva).

Riguardo al quantitativo idrico che si richiede di sfruttare in concessione, esso è pari ad una media di 610 l/s; per la Committenza ciò trova giustificazione come segue.

Non essendo presenti, nel tratto fluviale in oggetto, stazioni idrometriche in grado di fornire una serie storica di dati tale da permettere l'analisi statistica per l'individuazione della curva di durata (e per tanto neanche indicazioni relative alla portata ottimale), si è fatto ricorso ad uno studio condotto dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università della Sapienza e dall'Autorità di Bacino del fiume Tevere per conto del Parco Nazionale dei Monti Sibillini. Tale studio individua una portata media (calcolata su di un arco temporale di circa 9 mesi) di 1590 l/s.

In considerazione del fatto che per un'altra derivazione idrica (per impianto di pesca sportiva posto a monte del fabbricato del Sig. Troili – Allegato V) è stato stabilito dalla Provincia di Perugia un Deflusso Minimo Vitale pari ad 888 l/s, e che la derivazione di cui al presente paragrafo consiste in una concessione di 90 l/s, il Committente Sig. Troili ha presunto che il quantitativo idrico disponibile per il suo impianto micro-idroelettrico potesse essere di 612 l/s, dato da:

$$1590 \text{ l/s (portata media)} - 888 \text{ l/s (DMV individuato dalla Provincia di Perugia)} - 90 \text{ l/s (altra derivazione)} = \mathbf{612 \text{ l/s}}$$

richiedendo una concessione media pari a 610 l/s, massima di 1000 l/s (è pur vero infatti, che il DMV calcolato secondo la metodologia definita dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere – con Delibera n. 97 del 18 Dicembre 2001 – è pari a 382 l/s, valore sensibilmente inferiore rispetto a quello determinato dalla Provincia di Perugia).

Secondo le previsioni, la portata media di 888 l/s si avrà dunque (ad impianto micro-idroelettrico a regime) per il tratto fluviale marcato in celeste di cui all'Allegato V, lungo circa 340 metri lineari.

*- PER ULTERIORI DETTAGLI SI RIMANDA ALLE RELAZIONI  
NONCHÉ ALLE PLANIMETRIE DEI PROGETTI ALLEGATI AL PRESENTE STUDIO -*



## 6. DESCRIZIONE DEL SITO INTERESSATO DALLE ATTIVITÀ

Il sito geografico di che trattasi è collocato a valle dell'area delle Marcite di Norcia (così come considerata da Pedrotti, 2008), distante in linea d'aria - da questa - circa 1,5 Km verso ovest.

Ciò che contraddistingue il sito, posto tra i 545 mslm dell'opera di presa ed i 535 mslm di quella di scarico, è sicuramente la presenza del fiume Sordo, il quale ha condizionato la vegetazione valliva regalando una connotazione idrofitica di rilevante interesse naturalistico. Non è raro rinvenire infatti una lussureggiante fascia ripariale costituita per lo più da pioppo nero e salice bianco, che seppur scarsamente - o per nulla - gestita ai fini di sicurezza idraulica (nella ZSC sono spesso rilevabili alberi morti in alveo), offre adeguate condizioni di habitat alle specie faunistiche legate agli ambienti umidi.

Oltre al corso d'acqua ed alla discontinua fascia ripariale (Fig. 7) si rilevano: delle ampie zone golenali caratterizzate da vegetazione non legnosa, un impianto (laghetto artificiale) per la pesca sportiva, il tracciato della ex-ferrovia Spoleto-Norcia (in sinistra idrografica del Sordo), agglomerati urbani e case sparse nonché la strada statale 685 (questi ultimi rilevati, rispetto al fondo valle, di alcuni metri).

Il Piano di gestione della ZSC indica la presenza, anche per l'area interessata dalle attività, dell'habitat comunitario cod. 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*" (Allegato IV). Citati dal Piano stesso come presenti nella ZSC, ma non cartografati nelle relative planimetrie, risultano essere i codici 3260 ("Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho- Batrachion*") e 6430 (Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile).

Al fine di valutare la presenza di eventuali habitat nonché fauna di cui alla Direttiva 92/43/CEE, e di eventuale avifauna di cui alla Direttiva 2009/147/CE, nel trimestre settembre-novembre 2015 sono stati effettuati sopralluoghi di campo. Tali indagini sono consistite in rilievi floristici e faunistici, che hanno permesso di caratterizzare le componenti vegetale ed animale del posto. I sopralluoghi hanno riguardato tutte le porzioni delle particelle catastali interessate dal progetto, nonché il tratto fluviale di 340 metri circa - più quello della derivazione - rappresentati in Allegato V, compreso un *buffer* di 10 metri per ognuna delle due sponde.

### VEGETAZIONE

Per la componente arborea

- *Populus nigra*
- *Populus nigra* var. *italica*
- *Salix alba*



- *Salix caprea*
- *Ailanthus altissima*
- *Juglans regia*
- *Robinia pseudoacacia*
- *Acer campestre*
- *Sambucus nigra*
- *Ostrya carpinifolia*
- *Corylus avellana*
- *Quercus ilex*
- *Fraxinus ornus*

per la componente erbaceo-arbustiva, quelle elofitica ed idrofitica

(specie maggiormente rappresentative)

- *Prunus spinosa*
- *Crataegus monogyna*
- *Rubus ulmifolius*
- *Rosa canina*
- *Vitis vinifera*
- *Clematis vitalba*
- *Hedera helix*
- *Urtica dioica*
- *Euonymus europaeus*
- *Buxus sempervirens*
- *Typha angustifolia*
- *Potamogeton crispus*
- *Nasturtium officinale*
- *Petasites hybridus*

## FAUNA

### Uccelli

- *Ardea cinerea*
- *Corvus corone cornix*
- *Gallinula chloropus*
- *Anas platyrhynchos*

### Mammiferi

- *Vulpes vulpes*
- *Sus scrofa*



- 
- *Capreolus capreolus*

#### Anfibi

- nessuna rilevata

#### Rettili

- nessuna rilevata

#### Pesci

- *Salmo trutta*

#### Invertebrati

- non è stata rilevata alcuna specie di interesse conservazionistico o comunque di alta valenza naturalistica.

Riguardo gli aspetti faunistici, in base ai sopralluoghi effettuati, si esclude che l'area possa attualmente ospitare per sosta, rifugio, alimentazione, riproduzione, specie di cui all'Allegato I della Direttiva Uccelli e specie di cui agli Allegati II e IV della Direttiva Habitat. Per quanto riguarda gli aspetti floristico-vegetazionali, in base ai sopralluoghi effettuati e come sopra detto, si evidenzia che la vegetazione presente in zona è in alcuni casi riferibile ad habitat di cui all'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE.

## 7. POTENZIALI INCIDENZE DELLE ATTIVITÀ SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

### 7.1 Identificazione e valutazione

È possibile valutare la significatività dell'incidenza basandosi sui seguenti riferimenti:

- le caratteristiche e il valore percepito dell'ambiente colpito;
- la significatività, la diffusione spaziale e la durata del cambiamento previsto;
- la capacità dell'ambiente di resistere al cambiamento;
- l'affidabilità delle previsioni relative ai possibili cambiamenti;
- la disponibilità di politiche, programmi, piani, ecc. utilizzabili come criteri;
- l'esistenza di standard ambientali in base ai quali valutare una proposta (per esempio, norme per la qualità dell'aria o dell'acqua);
- il grado d'interesse e di relazione dell'opinione pubblica con le risorse ambientali in causa e le problematiche associate alla proposta di progetto;



- le possibilità di mitigazione, sostenibilità e reversibilità del piano/progetto.

Per quanto riguarda le attività descritte al precedente § 5. del presente Studio, le cui relazioni con il territorio circostante sono illustrate attraverso gli elaborati cartografici allegati, le potenziali incidenze dirette ed indirette da riferire alla componente biotica della ZPS cod. IT5210059 dovrebbe essere particolarmente relazionate alla:

- valutazione del collegamento delle attività proposte con la gestione del Sito o alla conservazione della natura: la realizzazione dell'intervento non è connessa con la gestione del Sito, né con progetti di conservazione della natura.
- identificazione degli effetti potenziali sul sito: in relazione alle caratteristiche del progetto e alle caratteristiche ambientali del sito Natura 2000 interessato è possibile identificare gli impatti potenziali che l'intervento potrebbe avere sul Sito stesso.

Considerato che l'intervento ricade all'interno del ZSC "Marcite di Norcia" e che risulta accertata la presenza di un habitat di interesse comunitario in corrispondenza dell'area in cui sono localizzate le attività, esiste la possibilità che durante la fase di cantiere e/o di esercizio si verifichino le seguenti potenziali incidenze:

#### Potenziali incidenze dirette:

- a) captazione di risorsa idrica/alterazione del regime idrico;
- b) sottrazione e/o frammentazione di habitat comunitari e/o prioritari (intesi dal punto di vista fitosociologico);
- c) sottrazione di habitat faunistici in fase di cantiere;
- d) sottrazione di habitat faunistici in fase di esercizio;
- e) inquinamento acustico dovuto alla realizzazione di tutti gli interventi, eventualmente anche a carico dell'avifauna di interesse comunitario;
- f) rischio di schiacciamento della fauna terricola a bassa vagilità a causa di uomini e mezzi al lavoro;
- g) banalizzazione ecologica dovuta alla introduzione, contestualmente alla realizzazione delle scogliere rinverdite, di specie vegetali alloctone;
- h) produzione di rifiuti.

#### Potenziali incidenze indirette:

- i) eventuale costituzione di nuove barriere ecologiche - frammentazione ed interruzione di corridoi ecologici;



- j) sfruttamento della risorsa idrica eventualmente non compatibile con le forme di vita acquatica presenti lungo il tratto di corso d'acqua interessato, e più a valle di quest'ultimo;
- k) impermeabilizzazione di superfici;
- l) produzione di inquinamento luminoso.

a) Captazione di risorsa idrica/alterazione del regime idrico. Non si riscontra captazione di risorse idriche, in quanto l'acqua non verrà stoccata (per esempio imbottigliata) per essere sottratta in modo permanente alla ZSC. È più corretto parlare quindi di derivazione, o temporanea deviazione del corso di parte delle acque del Sordo, per una porzione di fiume lunga circa 340 metri lineari (al fine di fornire un termine di paragone si evidenzia che il fiume Sordo defluisce lungo la ZSC per 2,1 Km).

Si specifica altresì che in corrispondenza dell'opera di presa, e nelle sue vicinanze, sono state rilevate specie quali nocciolo, carpino nero, acero campestre e salicone, entità vegetali non ricomprese nella combinazione fisionomica di riferimento propria dell'habitat cod. 92A0. L'opera di presa quindi non risulta inserita all'interno dell'habitat cod. 92A0.

Relativamente a tali aspetti l'incidenza è valutata come inesistente.

b) Sottrazione e/o frammentazione di habitat comunitari e/o prioritari (intesi dal punto di vista fitosociologico). Dalla cartografia propria del Piano di gestione della ZSC e dai sopralluoghi svolti ai fini del presente Studio emerge che lungo il tratto di Sordo compreso fra l'opera di presa e quella di rilascio è spesso presente vegetazione ascrivibile all'habitat comunitario cod. 92A0, coincidente con parte della fascia ripariale presente lungo le sponde. Tale fascia ripariale risulta però molto più discontinua di quanto indicato dal Piano di gestione della ZSC, e ciò è riscontrabile dalla foto aerea di cui all'Allegato IV e dalla Fig. 7 – nonché dai sopralluoghi di campo effettuati.

In ogni modo, la vegetazione riferibile a tale habitat non sarà direttamente interessata dalle lavorazioni, e non subirà per tanto danneggiamento/estirpamento/frammentazione/sottrazione. Anche la realizzazione delle scogliere rinverdite in massi sciolti non dovrà in alcun modo interessare specie arboree facenti parte della combinazione fisionomica di riferimento dell'habitat cod. 92A0. Per la realizzazione delle scogliere in corrispondenza dell'opera di presa, i mezzi meccanici utilizzeranno - quale via di accesso al sito - il vecchio canale di



derivazione dell'ex-opificio, senza necessità di creare nuovi varchi/piste attraverso la fascia ripariale (Figg. 5 e 6).

Alcuni tagli della vegetazione potranno rendersi necessari in corrispondenza dell'opificio in disuso e lungo il tracciato della derivazione, al fine rendere visibili le strutture oggetto d'intervento e consentire le lavorazioni. Questi tagli riguarderanno edera, robinia, vitalba, sambuco ed ailanto.

Alla luce di quanto rilevato, l'incidenza diretta sull'habitat cod. 92A0 è valutata come inesistente.

c) Sottrazione di habitat faunistici in fase di cantiere. In fase di cantiere, un'azione ascrivibile alla sottrazione – più corretto probabilmente fare riferimento alla contrazione o, più genericamente, alla temporanea modifica - di habitat faunistici riguarda le deviazioni del corso d'acqua necessarie per la realizzazione dell'opera di sbarramento di cui al § 5.3, così come descritte nella Relazione progettuale tecnica di dettaglio (alla voce "impatto cantieristica", pag. 19).

Tale opera appare di modesta entità (8 metri di lunghezza) con ricadute, in termini di incidenza negativa, non significative rispetto all'intera componente biotica del fiume ricadente nella ZSC. Andranno comunque attuati gli accorgimenti di cui al § 7.2. L'entrata di mezzi in alveo, inoltre, dovrebbe comunque essere consentita solo a mezzi di piccole dimensioni ed esclusivamente nelle porzioni di alveo rese asciutte dalla deviazione del corso dell'acqua.

È da aggiungere che la deviazione del corso d'acqua non dovrebbe essere ripetuta. Pertanto, la realizzazione dell'opera di presa e delle scogliere rinverdite (da posizionare nei pressi dell'opera di presa) dovrebbe essere svolta in contemporanea: durante i lavori di messa in opera dello sbarramento in calcestruzzo sul lato in sinistra idrografica dovrebbe essere realizzata anche la scogliera del medesimo lato (con deviazione della corrente sul lato destro effettuata un'unica volta), e viceversa (ovvero, durante i lavori di messa in opera dello sbarramento in cestruzzo sul lato in destra idrografica dovrebbero essere realizzate anche le scogliere del medesimo lato).

Oltre a ciò, la realizzazione degli interventi comporterà di fatto un disturbo nei confronti della fauna selvatica in relazione ai rumori prodotti durante la fase di cantiere, con conseguente temporanea sottrazione di habitat faunistici. La sottrazione di habitat prodotto





durante la fase di cantiere è valutata come limitata nel tempo e nello spazio, oltre che totalmente reversibile nel breve periodo.

Si ritiene che tale incidenza non possa sussistere.

d) Sottrazione di habitat faunistici in fase di esercizio.

In fase di esercizio, considerando sia il futuro utilizzo del fabbricato da parte dell'uomo (a fini - per esempio - ricreativi, produttivi, ludici, di educazione ambientale etc.) che l'impianto micro-idroelettrico a regime, non si riscontrano situazioni che possano configurare sottrazione di habitat faunistico. Il proprietario (o chi da esso demandato) utilizzerà per le attività l'edificio stesso e l'area ad esso pertinenziale.

Relativamente a questo aspetto l'incidenza è valutata come inesistente.

e) Inquinamento acustico dovuto alla realizzazione di tutti gli interventi, eventualmente anche a carico dell'avifauna di interesse comunitario. La realizzazione del progetto durante la fase di cantiere produrrà un aumento del disturbo acustico (come fra l'altro accennato alla precedente lett. c): le specie faunistiche disturbate si allontaneranno durante la realizzazione degli interventi, per poi ritornare (rimanendo invariata l'offerta in termini di habitat), ragionevolmente, una volta terminata l'esecuzione dei lavori. Si suggerisce, per ridurre al minimo tale impatto, che gli interventi ritenuti più rilevante sotto questo aspetto, ossia l'interramento della condotta idrica ed ogni altra opera connessa alla derivazione da svolgere su terra, vengano programmati al di fuori del periodo di riproduzione dell'avifauna (aprile-luglio), la componente faunistica più sensibile a tale incidenza, incidenza che comunque si ritiene a carattere temporaneo e completamente reversibile.

Si reputa che tale incidenza sia non significativa, e che per minimizzarne gli effetti sia necessario attuare quanto suggerito.

f) Rischio di schiacciamento della fauna terricola a bassa vagilità a causa di uomini e mezzi al lavoro. Durante i sopralluoghi svolti non si è rilevata la presenza di specie, né si sono rilevate condizioni, che renderebbero imminente il rischio di schiacciamento a carico di alcuna entità faunistica; si reputa pertanto che tale incidenza non possa sussistere. Si raccomanda comunque di impiegare, per tutte le operazioni di movimento terra e/o trasporto di materiali, mezzi esclusivamente gommati (e non cingolati).



Si reputa che tale incidenza sia non significativa, e che per minimizzarne gli effetti sia necessario attuare quanto suggerito.

g) Banalizzazione ecologica dovuta alla introduzione, contestualmente alla realizzazione delle scogliere rinverdite, di specie vegetali alloctone. Sarà sufficiente, per evitare ciò, l'impiego di essenze strettamente autoctone, quali *S. purpurea* o *S. alba* di certificata provenienza regionale.

In base a ciò, si reputa che l'incidenza non possa sussistere.

h) Produzione di rifiuti. Dovuta soprattutto alla fase di cantiere della ristrutturazione edilizia, per tanto ogni rifiuto andrà stoccato e poi smaltito a norma di legge. Dovranno comunque essere assolutamente evitati sversamenti/perdite accidentali di olii motore dai mezzi meccanici eventualmente operanti in alveo e/o sulle sponde del fiume.

Si riputa che tale incidenza non sussista, a condizione che si ottemperi a quanto rilevato.

i) Eventuale costituzione di nuove barriere ecologiche - frammentazione ed interruzione di corridoi ecologici. La costituzione di barriere ecologiche, come anche la frammentazione o l'interruzione di corridoi ecologici (con particolare riferimento al fiume, inteso quale *continuum* ecologico), potrebbero manifestarsi a seguito della realizzazione dell'opera di sbarramento, come anche dopo la messa in opera della condotta forzata lungo il canale di derivazione.

Nel primo caso infatti, la derivazione prevista avviene tramite una barriera in calcestruzzo che incanala l'acqua producendo un'interruzione della connettività longitudinale del corso d'acqua, tra la parte a monte, e quella a valle della briglia.

Nel secondo caso, l'installazione di un'opera lineare lunga circa 270 metri lineari (dalla presa all'opificio), potrebbe risultare di ostacolo per il passaggio dei vertebrati terrestri, di qualsiasi dimensione.

Relativamente alla barriera (sbarramento), è parte integrante del progetto di realizzazione del micro-idroelettrico la realizzazione di una scala di risalita per i pesci (cfr. Relazione Opere fauna ittica), che garantirà la continuità ecologica longitudinale del corso d'acqua.

Relativamente alla condotta idrica, questa sarà completamente interrata, e non risulterà di ostacolo agli spostamenti dei vertebrati terrestri del luogo.

Si reputa che tali incidenze non possano sussistere.



j) Sfruttamento della risorsa idrica eventualmente non compatibile con le forme di vita acquatica presenti lungo il tratto di corso d'acqua interessato, e più a valle di quest'ultimo.

Durante l'arco dell'anno, il fiume Sordo presenta una portata generalmente costante generata principalmente dall'alimentazione sotterranea del Piano di Santa Scolastica e dagli acquiferi carbonatici circostanti facenti parte del più generale sistema idrogeologico del Nera.

Il regime idrologico, che identifica la variabilità temporale dei deflussi che caratterizzano un corso d'acqua nel corso del tempo, rappresenta uno degli elementi principali della funzionalità degli ecosistemi umidi. Gli impianti idroelettrici, al di là della diretta alterazione fisica dei luoghi per la loro realizzazione, comportano fondamentalmente modifiche al regime delle acque, da cui dipendono di conseguenza, la portata/altezza del tirante, la temperatura, il trasporto solido. Dalla combinazione di questi dipendono a loro volta le pressioni sull'ambiente biotico. Ecco che risulta fondamentale quantificare il Deflusso Minimo Vitale (DMV), ovvero quel deflusso idrico in grado di garantire la continuità della vita biologica legata al corso d'acqua.

**Il valore di DMV individuato dalla Provincia di Perugia per altra opera di derivazione (relativa all'impianto pesca sportiva), ma sempre riferito alla porzione fluviale in questione, è stabilito in 888 l/s.** Rispettando tale condizione, lungo i 340 metri di Sordo compresi fra l'opera di presa del Committente e quella di rilascio, saranno mantenute adeguate condizioni di habitat dell'ittiofauna e dell'entomofauna legate all'acqua corrente. A valle del sito di rilascio, la portata sarà di nuovo quella a monte delle due opere di presa, ripristinata cioè nei suoi 1590 l/s circa.

Dato che il DMV non scenderà in nessun caso sotto gli 888 l/s (sono escluse da queste considerazioni condizioni dipenendi da cause naturali, in questa sede si valuta solo la sottrazione idrica artificiale), le forme di vita acquatica presenti lungo i 340 metri lineari del fiume Sordo - tratto che subirà il prelievo idrico per fini micro-idroelettrici - non subiranno incidenze negative.

k) Impermeabilizzazione di superfici. L'impermeabilizzazione sarà limitata all'edificio ristrutturato, già presente sul posto. Si reputa che tale condizione, all'interno della ZSC, non determinerà l'aumento delle superfici impermeabilizzate e per tanto l'incidenza non sussiste.



l) Produzione di inquinamento luminoso. È probabile che una volta terminati i lavori riferiti all'edificio sia necessario predisporre un impianto di illuminazione esterna notturna, il quale potrebbe produrre un potenziale disturbo nei confronti delle specie attive durante le ore notturne, con particolare riferimento ai Chiroteri. Al fine di minimizzare tale potenziale disturbo nei confronti di queste specie si suggerisce di rispettare i seguenti accorgimenti:

- ridurre allo stretto necessario le fonti luminose;
- indirizzare dall'alto verso il basso, non viceversa, la proiezione del raggio;
- preferire lampade al sodio a bassa pressione rispetto a quelle al sodio ad alta pressione o al mercurio. Le ultime due tipologie, in particolare l'ultima, attirano gli insetti: alcune specie di pipistrelli hanno imparato a sfruttare tale innaturale concentrazione di prede, ma altre percepiscono le luci come barriere, probabilmente in quanto i lampioni aumentano la probabilità di predazione da parte di rapaci ("Linee guida per la conservazione dei Chiroteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi", ISPRA – 2008).

È presumibile l'effettuazione di limitati movimenti terra nei pressi dell'area di sedime dell'edificio oggetto di ristrutturazione edilizia. A tal proposito, eventuali terre di scavo risultanti dai lavori dovranno, se riutilizzabili, essere reimpiegate *in loco* per i reinterri o, tuttalpiù, all'interno della ZSC medesima. Eventuali eccedenze andranno smaltite a norma di legge.

Il progetto non specifica, infine, i sistemi di gestione delle acque bianche e di smaltimento di quelle nere. Si raccomanda al riguardo di tendere, quanto più possibile, alla riutilizzazione sul posto delle acque meteoriche, e di confluire in fognatura pubblica quelle nere (secondo la normativa vigente).

## **7.2 Misure di mitigazione**

La Valutazione di Incidenza garantisce il rispetto degli obiettivi di conservazione della rete Natura 2000, permettendo di tutelare in modo sostenibile aree dedicate alla conservazione della biodiversità. La valutazione della significatività delle incidenze si basa infatti sullo studio dei fattori caratteristici del Sito specifico in termini di resistenza al cambiamento degli habitat e delle specie, nonché di affidabilità delle previsioni sulle alterazioni derivanti dal piano/progetto (p/p) e della loro durata. Su tali presupposti si fonda la valutazione della significatività dell'incidenza che deve necessariamente comprendere analisi dettagliate



degli effetti diretti e indiretti su habitat, specie e habitat di specie, strutturalmente e funzionalmente connessi agli obiettivi di conservazione del medesimo.

Le misure di mitigazione (o attenuazione) sono misure intese a ridurre al minimo o addirittura ad annullare l'impatto negativo di un p/p, durante o dopo la sua realizzazione.

Le misure di mitigazione contengono iniziative volte alla riduzione delle interferenze generate nel Sito dall'intervento, senza però arrecare effetti negativi sullo stesso.

Si riportano di seguito, in base alle potenziali incidenze riportate al § 7.1 e comunque ai fini di un ottimale inserimento di tutte le attività previste nel notevole contesto ambientale e paesaggistico di riferimento, le seguenti misure di mitigazioni.

| Z.S.C. cod. IT5210059 – Marcite di Norcia  |   |
|--|---|
| <u>Potenziali incidenze negative</u>   | <u>Misure di mitigazione</u>  |
| Sottrazione di habitat faunistici in fase di cantiere  | <p>Durante le operazioni in alveo sarà necessario attuare ogni accorgimento al fine di minimizzare l'intorbidimento delle acque fluviali; si consiglia inoltre di effettuare tali specifiche lavorazioni al di fuori del periodo riproduttivo della trota fario, (da dicembre a gennaio), così da evitare ogni interferenza sulla biologia riproduttiva della specie.</p> <p>L'entrata di mezzi in alveo dovrebbe essere consentita solo sulle porzioni di alveo asciutte, ed a mezzi gommati di piccole dimensioni.</p> <p>Nei pressi dell'opera di presa, la realizzazione dell'opera di sbarramento e la collocazione dei massi sciolti dovrebbe avvenire contestualmente, così come descritto al § 7.1.</p> |
| Inquinamento acustico dovuto alla realizzazione di tutti gli interventi, eventualmente anche a carico dell'avifauna di interesse comunitario | <p>Interramento della condotta idrica, ed ogni altra opera connessa alla derivazione da svolgere su terra, da praticare al di fuori del periodo riproduttivo dell'avifauna (da aprile a luglio).</p>  |
| Rischio di schiacciamento della fauna terricola a bassa vagilità a causa di uomini e mezzi al lavoro   | <p>Andranno utilizzati, per qualsiasi lavorazione, mezzi gommati, mai cingolati.</p>  |



|   |  |
|---|--|
| Eventuale costituzione di nuove barriere ecologiche - frammentazione ed interruzione di corridoi ecologici  | In coincidenza dell'opera di sbarramento è necessaria la realizzazione della scala di risalita per i pesci, così come ben illustrato dall'apposita relazione inerente le opere per la fauna ittica.  |
| Sfruttamento della risorsa idrica eventualmente non compatibile con le forme di vita acquatica presenti lungo il tratto di corso d'acqua interessato, e più a valle di quest'ultimo | Sarà indispensabile, per il tratto di fiume indicato nell'Allegato V, rilasciare un DMV di almeno 888 l/s.   |
| Produzione di inquinamento luminoso   | Utilizzare gli accorgimenti già riportati nel § 7.1.   |
| Per quanto non espressamente citato nel progetto  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Il quantitativo idrico di 610 l/s sfruttato dal micro-idroelettrico andrà reimpresso in alveo ad una temperatura non eccessivamente difforme da quella del fiume, e comunque rispettando i parametri fissati dal D.Lgs. 152/06.</li><li>• Nell'eventuale futuro progetto di sistemazione dell'area esterna sarebbe opportuno prevedere, ai fini dimostrativi e/o di educazione ambientale, la realizzazione di una "cortinella"; tradizionale appezzamento di terreno utile alla fienagione, tipico delle Marcite di Norcia.</li><li>• È opportuno che il futuro sistema di smaltimento delle acque bianche preveda il reimpiego di tali acque sul posto; come anche che l'impianto di smaltimento di quelle nere preveda il convogliamento delle stesse a fognatura pubblica.</li><li>• Eventuali risultanze dei movimenti terra andranno preferibilmente riutilizzati sul posto, e comunque non al di fuori della ZSC.</li></ul> |



## 8. CONCLUSIONI

Il progetto di ristrutturazione edilizia dell'ex-opificio posto a valle delle Marcite di Norcia, propedeutica alla realizzazione di un impianto micro-idroelettrico, vorrebbe riproporre – aggiornate alla normativa attuale ed alle imprescindibili esigenze di conservazione ambientale - le attività che si svolgevano nella medesima area anche durante lo scorso secolo.

Sorto ragionevolmente come mulino ad acqua alla fine del 1700 (annesso probabilmente ad una “cardiera” per la cardatura della lana) l'ex-opificio ha infatti visto, durante il XX secolo, la conversione a centralina elettrica, tanto da essere ancora oggi ben visibile l'opera di derivazione idrica funzionale a tale scopo.

Le attività proposte in questa sede non confliggono con le Misure di conservazione previste dal Piano di gestione della ZSC cod. IT5210059, né con quanto stabilito dal Regolamento Regionale n. 7/2011 “Disciplina regionale per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili” (che prevede, per i micro-idroelettrici, un'altezza massima dell'opera di sbarramento di 2 metri – misurata come differenza tra la quota del pelo d'acqua libero a monte e quella del pelo d'acqua libero a valle, che in questo caso è pari a 30 cm).

Ai fini dell'attenuazione delle eventuali incidenze derivanti dallo svolgimento dei lavori e dalla messa a regime dell'impianto micro-idroelettrico, si ritiene fondamentale rispettare le indicazioni proposte in questo Studio, nonché integrarle in fase di progettazione esecutiva e/o di svolgimento dei lavori.

Lo Studio prodotto ha messo in evidenza come le opere non incidano su habitat di interesse comunitario e/o di interesse prioritario di cui alla Direttiva 92/43/CEE, neppure specie floristiche ritenute significative dalla Direttiva stessa. Le specie faunistiche di pregio conservazionistico, indicate dal Formulario Standard come potenzialmente presenti nel sito Natura 2000, non subiranno alcuna ripercussione duratura ed irreversibile a seguito, o durante, lo svolgimento delle attività proposte.

La realizzazione dei “lavori di ristrutturazione edilizia per il recupero di un ex-opificio; recupero funzionale alla successiva realizzazione di un impianto micro-idroelettrico per la produzione di energia da fonti rinnovabili” non determinerà incidenze dirette e/o indirette significative e permanenti a carico dei fattori biotici (Vegetazione, Flora e Fauna di rilievo conservazionistico) presenti sul posto, senza inoltre intaccare alcuna connessione ecologica propria della ZPS cod. IT5210059.



**Sarà assicurata pertanto l'integrità di tutti gli habitat comunitari della ZSC "Marcite di Norcia" e della zoocenosi caratterizzante la stessa: a parere dello scrivente lo stato di conservazione del sito Natura 2000 potrà definirsi soddisfacente anche dopo la realizzazione di quanto proposto in questa sede dal Committente Sig. Antonio Troili.**

Preci, Novembre 2015

Il NATURALISTA  
Dr. Simone Alemanno





## BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA PRINCIPALE

**Agnelli P., Russo D., Martinoli M. (a cura di), 2008.** Linee guida per la conservazione dei Chirotteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (ISPRA), Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri e Università degli Studi dell'Insubria.

**AA. VV., 2002** - La Fauna d'Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Direzione per la Conservazione della Natura, Touring Club Italiano, Centro di Ecologia Alpina.

**Banfi E., Consolino F., 1996** – Alberi. Conoscere e riconoscere tutte le specie più diffuse di alberi spontanei e ornamentali. Guide Compact De Agostini.

**Baroni E., 1977** – Guida Botanica d'Italia. Ed. Cappelli.

**Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S., 1998** - Libro Rosso degli Animali d'Italia, Vertebrati.

**Cerfolli F., Detrassi F., Petretti F., 2002.** - Libro Rosso degli Animali d'Italia, Invertebrati.

**Corbet/Ovenden, 1986** - Guida dei Mammiferi d'Europa. Collana di Scienze Naturali. Franco Muzzio Editore.

**Foschi U. F., Gellini S., 1993** - Avifauna e Ambiente in provincia di Forlì. Le comunità di uccelli come indicatori biologici. Provincia di Forlì e Museo ornitologico "F. Foschi".

**Gaggi A. & Paci A.M., 2014** – Atlante degli Erinaceomorfi, dei Soricomorfi e dei piccoli Roditori dell'Umbria. Regione Umbria, Dimensione Grafica snc (Spello).

**Gentili L., Giacché L., Ragni B., Toscano B., 1980** – L'Umbria, manuali per il Territorio: la Valnerina, il Nursino, il Casciano. Edindustrie (Roma).

**Hill D., Fasham M., Tucker G., Shewry M. and Shaw P., 2005** - Handbook of Biodiversity Methods Survey, Evaluation and Monitoring. Cambridge University Press.



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

**Mercurio R. 2010.** Restauro della foresta mediterranea. Clueb, Bologna, pp. 368.

**Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del Mare** - Convenzione tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Società Botanica Italiana "Check-list sintassonomica delle suballeanze presenti in Italia per il Prodromo della vegetazione d'Italia": <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>

**Orsomando E., Bini G., Catorci A. 1998** - Aree di Rilevante Interesse Naturalistico dell'Umbria – Regione dell'Umbria, Area Assetto del Territorio.

**Orsomando E., Catorci A., Martinelli M., Raponi M., 2000** - Carta delle Unità Ambientali Paesaggistiche dell'Umbria. Regione dell'Umbria, Università di Camerino, Universidade de São Paulo.

**Orsomando E., Catorci A., 1999** - Carta della Vegetazione Naturale Potenziale dell'Umbria. Regione dell'Umbria, Università di Camerino.

**Orsomando E., Catorci A.** - Carta Geobotanica dell'Umbria con principali classi di utilizzazione del suolo. Regione dell'Umbria, Università di Camerino.

**Orsomando E., Tardella F. M., 2008** – Atlante degli arbusti spontanei dell'Umbria. UNICAM, Comunità Montana Zona F di Terni.

**Pavan M., 1992** - Contributo per un "Libro Rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia, a cura di M. Pavan, Istituto di Entomologia dell'Università degli Studi di Pavia. Pavia.

**Pedrotti F., 2008** – La vegetazione delle Marcite di Norcia (Italia centrale). Collana Braun-Blanquetia – review of Geobotanical monographs. Camerino.

**Ragni B., 1995** - La fauna selvatica e l'ambiente della Valnerina e dei Monti Sibillini, a cura di Bernardino Ragni, Provincia di Perugia.

**Ragni B., 2002** - Atlante dei Mammiferi dell'Umbria. Petrucci Editore.



---

**Regione Umbria, 1997** – Relazione sullo stato dell'ambiente dell'Umbria: <http://www.arpa.umbria.it/pagine/relazione-sullo-stato-dellambiente-dellumbria>

**Scoccianti C., 2001** - *Amphibia*: aspetti di ecologia della conservazione. [Amphibia: Aspect of Conservation Ecology] WWF Italia, Sezione Toscana. Editore Guido PerpSIChino Grafica, Firenze XIII+430 pp., 70 figg.

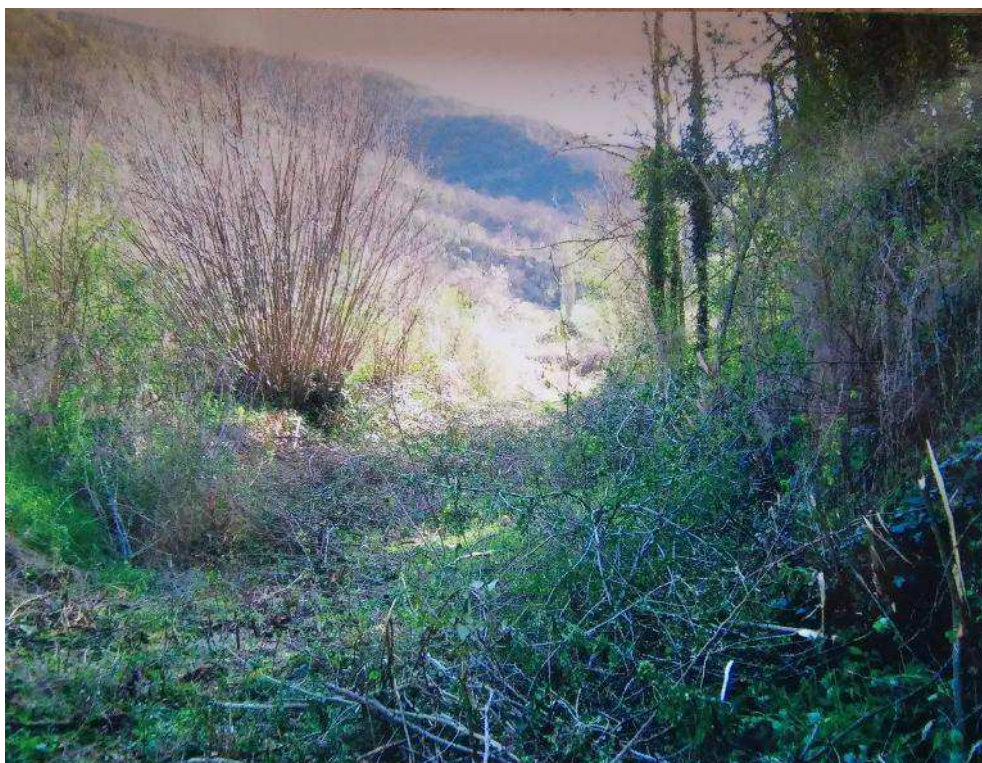
**Spilinga C., Russo D., Carletti S., Grijalva P.J., Sergiacomi U., Ragni B. - 2013** Chiroteri dell'Umbria. Distribuzione geografica ed ecologia. Regione dell'Umbria e Università degli Studi di Perugia. Litograf Editor srl.

**Touring Club Italiano, 2004** – L'Italia, Umbria.

**Tucker G.M. & Heath M.F., 1994** - Birds in Europe: their conservation status. (BirdLife Conservation Series no. 3). BirdLife International Cambridge, U.K.



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

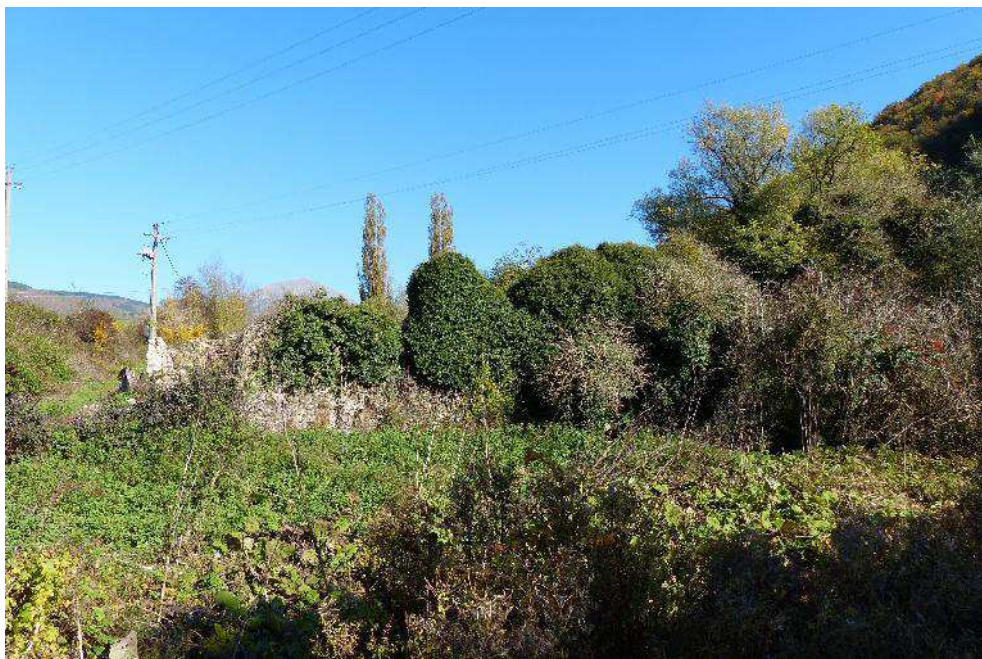


*Fig. 1 - porzione di opera di derivazione già esistente.*



*Fig. 2 - porzione di opera di derivazione già esistente.*





*Fig. 3 – ex-opificio di fine del XVIII sec., oggetto di ristrutturazione edilizia*

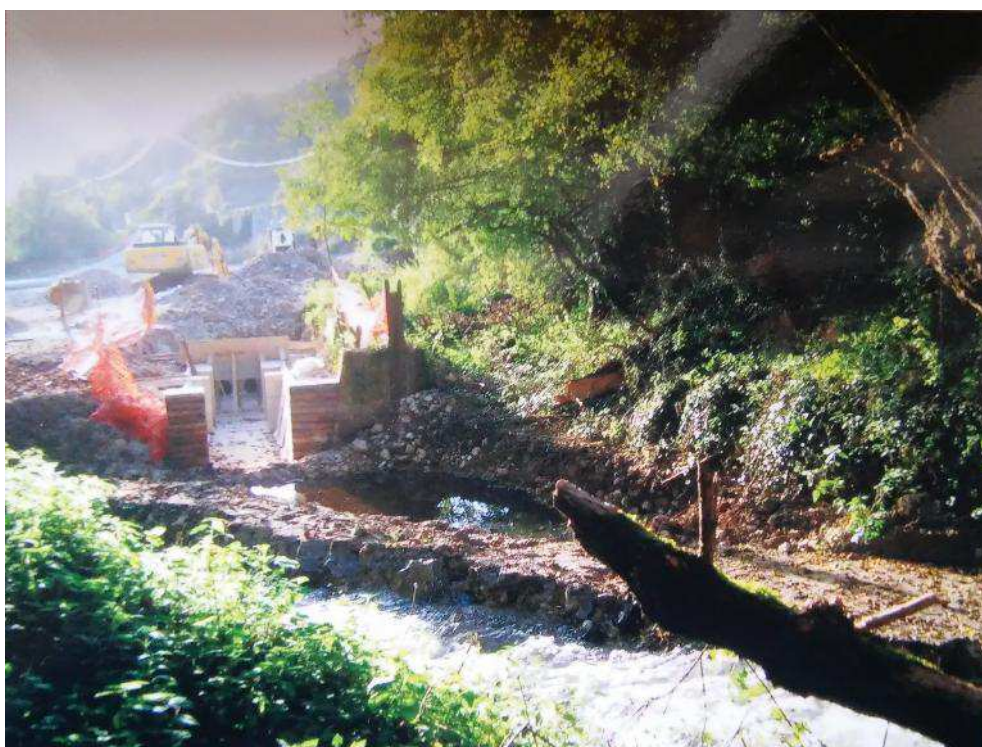


*Fig. 4 - bocche per il rilascio idrico.*





*Fig. 5 - area dell'opera di presa. Si nota l'opera di presa dell'impianto di pesca sportiva; quella del presente progetto sorgerà a destra di questa.*



*Fig. 6 - fasi di realizzazione dell'opera di presa dell'impianto di pesca sportiva. Si nota, a destra, l'imbocco del vecchio canale di derivazione della centralina UNES.*





*Fig. 7 – tratto di Sordo fra opera di presa e quella di restituzione con assenza di fascia ripariale.*



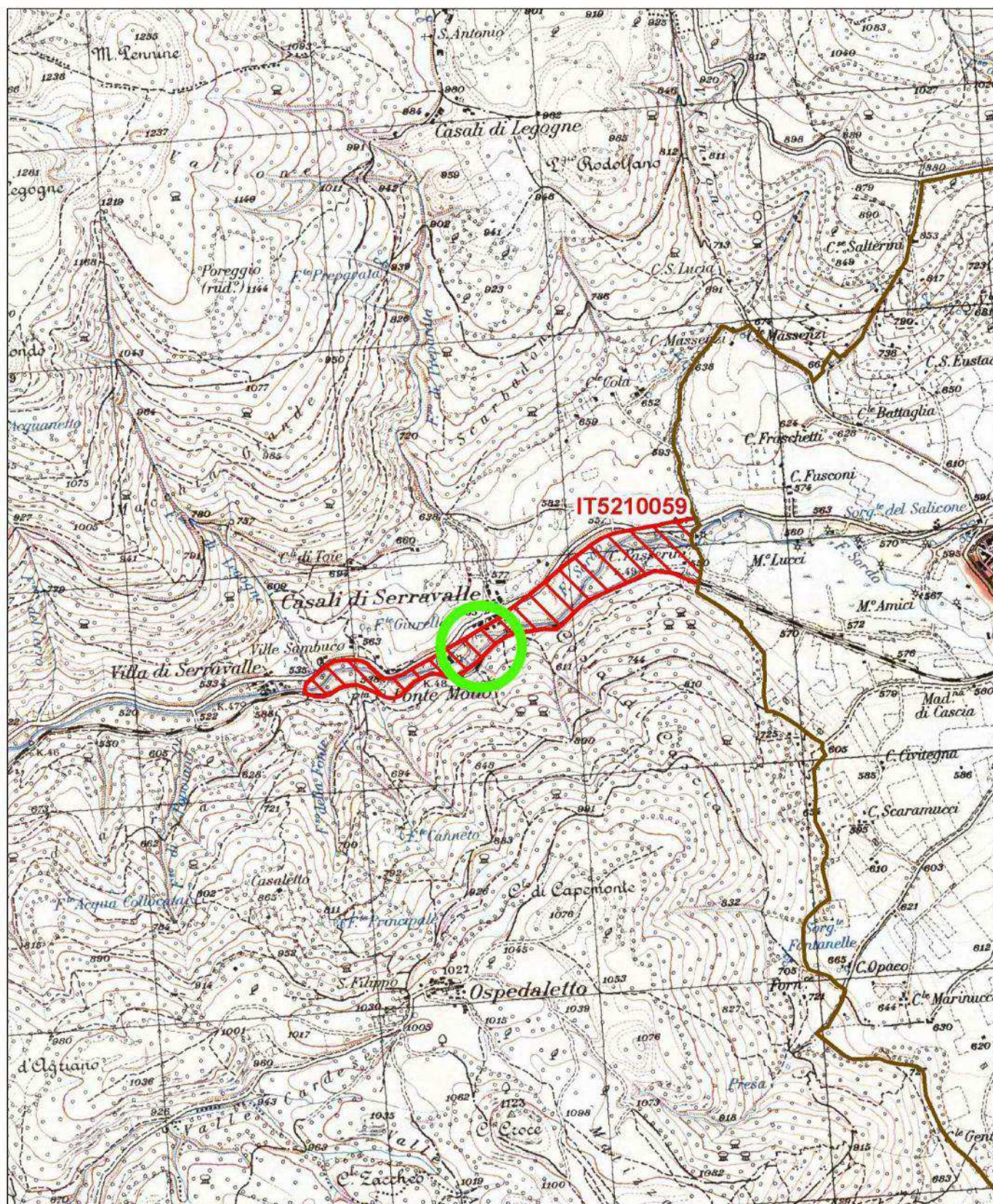


Regione: Umbria

Codice sito: IT5210059

Superficie (ha): 29

Denominazione: Marcite di Norcia




Data di stampa: 07/12/2010

0 0.1 0.2 Km


Scala 1:25'000

**Legenda**

 sito IT5210059

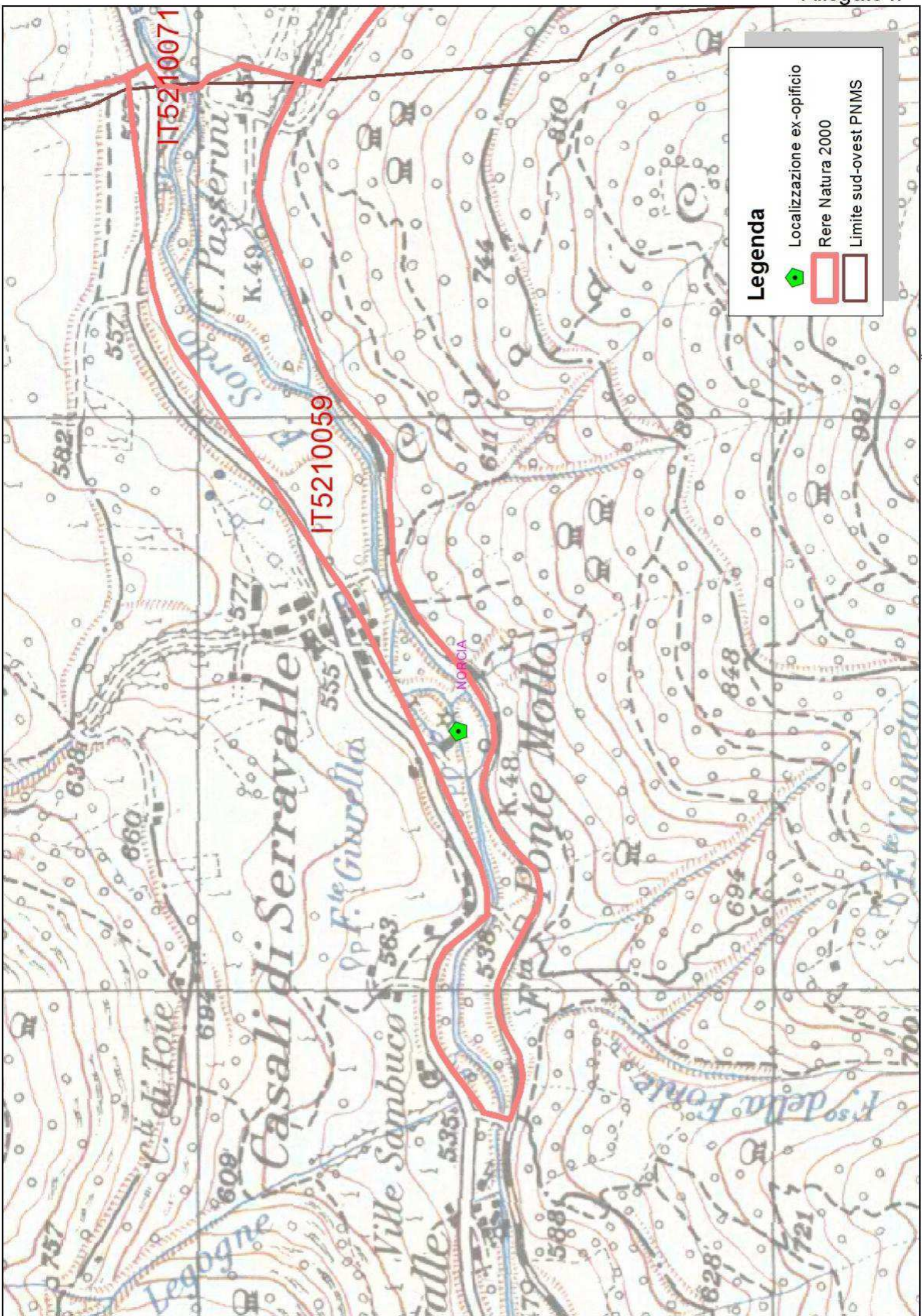
 altri siti

Base cartografica: IGM 1:25'000

 area d'intervento

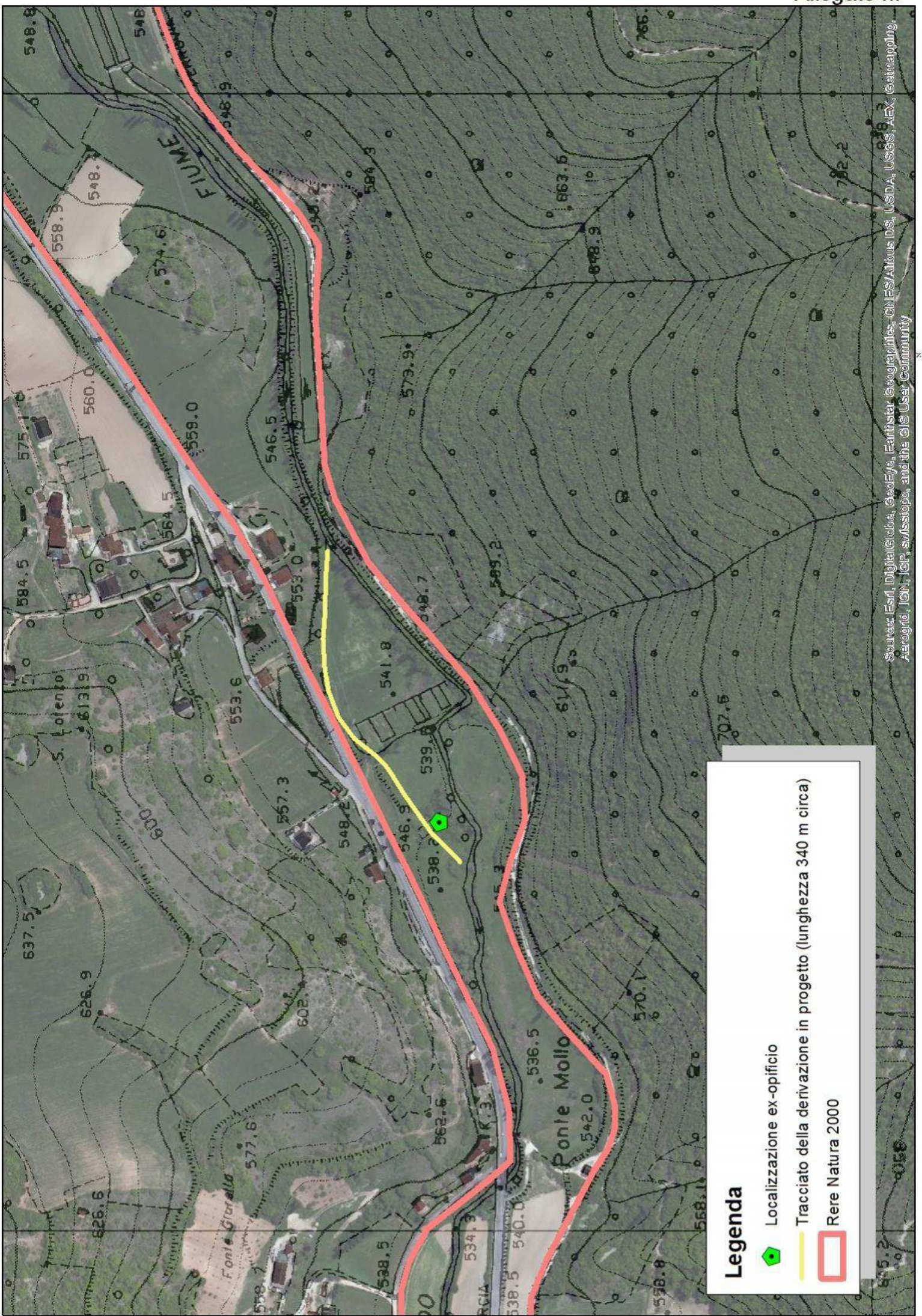






0 100 200 400 meters





### Legenda

-  Localizzazione ex-opificio
-  Tracciato della derivazione in progetto (lunghezza 340 m circa)
-  Rere Natura 2000

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community






## Legenda

 Localizzazione ex-opificio

 Tracciato della derivazione in progetto (lunghezza 340 m circa)

 Rete Natura 2000

**Delimitazione habitat Dir. 92/43/CEE come da Piano di gestione della ZSC**

 92A0

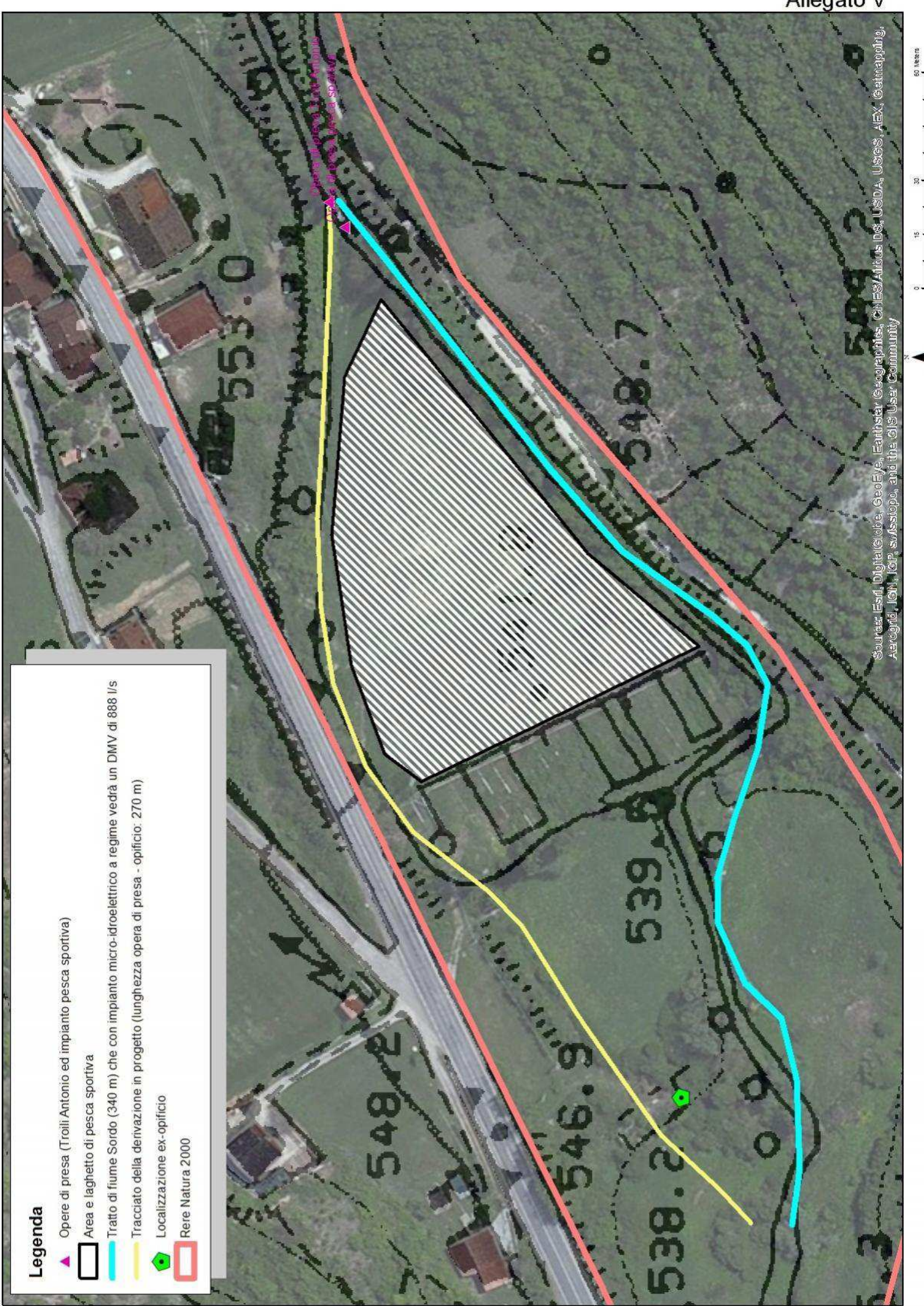


Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



0 12.5 25 50 Meters





# Legenda

- Opere di presa (Troili Antonio ed impianto pesca sportiva)
- Area e laghetto di pesca sportiva
- Tratto di fiume Sordo (340 m) che con impianto micro-idroelettrico a regime vedrà un DMV di 888 l/s
- Tracciato della derivazione in progetto (lunghezza opera di presa - opificio: 270 m)
- Localizzazione ex-opificio
- Rere Natura 2000

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

