

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

PROVINCIA DI UDINE

COMUNI DI FORGARIA NEL FRIULI, SAN DANIELE DEL FRIULI E RAGOGNA

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE E DI MESSA IN
SICUREZZA IDRAULICA DEL FIUME TAGLIAMENTO NEL TRATTO A
VALLE DEL PONTE DI CORNINO NEI COMUNI DI
FORGARIA NEL FRIULI, SAN DANIELE DEL FRIULI E RAGOGNA
PROGETTO DEFINITIVO

<p>Titolo dell'elaborato</p> <p>RELAZIONE INTEGRATIVA verifica di assoggettabilità a VIA e VALUTAZIONE DI INCIDENZA</p>	<p>Tavola n°</p> <p>l.a</p>
	<p>Data: 4 ottobre 2016 N.E. 2 febbraio 2017</p>

<p>I PROGETTISTI:</p> <p>dott. ing. Mario Causero dott. ing. Paolo Spadetto</p>		<p>Committente:</p> <p>DE MONTE SERVICE S.r.l. Via Cimano, 4 33030 Ragogna (UD)</p>
<p>ASPETTI AMBIENTALI:</p> <p>dott. for. Massimo Cainero</p>		
<p>CONSULENZA PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA:</p> <p>dott. nat. Matteo De Luca</p>		

 <p>Studio Causero & Spadetto Associati ingegneria civile idraulica ambientale</p> <p>Via Luigi Moretti, 15 - 33100 Udine - ITALY tel. 0432 512081 e-mail: info@studiocausero.it</p> <p>Studio con gestione del sistema certificato n. IT10/0927.01 ISO 9001 da SGS</p>	<p>CODICE PROGETTO : 016-16</p>	REV.	N.	DATA
	<p>ELABORATO dott. for. Massimo Cainero REDATTO DA : dott.nat. Matteo De Luca</p>	N.E.		2 febbraio 2017
<p>ELABORATO APPROVATO DA : ing. Mario Causero</p>				

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE
E DI MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA DEL FIUME
TAGLIAMENTO NEL TRATTO A VALLE DEL PONTE DI CORNINO
NEI COMUNI DI FORGARIA NEL FRIULI, SAN DANIELE DEL FRIULI, RAGOGNA

Proponente:
DE MONTE SERVICE s.r.l.
Via Cimano, 4 – 33030 Ragogna (UD)

INTEGRAZIONI 2 febbraio 2017

Verifica di assoggettabilità a VIA
e Valutazione di incidenza

- a seguito della nota del Servizio V.A. prot.n.282/P d.05/01/2017 -

INDICE

1	PREMESSE	3
2	Documentazione fotografica di dettaglio delle diverse aree di scavo e delle zone in erosione oggetto di ripristino spondale	4
2.1	Aree di scavo	4
2.2	Aree in erosione	9
3	Approfondimenti in merito alla scelta di utilizzare protezioni spondali in ghiaia stabilizzata a cemento al piede delle aree di riporto di materiale inerte	14
3.1	Approfondire le considerazioni idrauliche che hanno portato a tale scelta piuttosto che a un semplice riporto di materiale ghiaioso non stabilizzato	14
3.1.1	Considerazioni teoriche sull'erosione localizzata nelle curve lungo un corso d'acqua.	14
3.1.2	Considerazione specifiche sull'erosione presente in sponda sinistra del Tagliamento.....	16

3.2	Descrizione dettagliata di tale modalità di consolidamento spondale, corredata da fotografie di esempi esistenti e/o rendering che ne illustrino l'aspetto paesaggistico, esplicitando anche le effettive possibilità di rinverdire permanentemente tali opere spondali sia con specie erbacee che arbustive	17
3.2.1	Considerazione sulle tipologie di interventi volti a stabilizzare un argine o una sponda soggetta ad erosione.	17
3.3	Individuare e descrivere tecniche alternative di consolidamento del piede delle aree di riporto che permettano un eventuale miglior inserimento paesaggistico e una più efficace rinaturazione	22
4	Approfondimenti in merito alla possibilità di intercettare filoni idrici attivi durante gli interventi, considerando anche le piste in alveo di accesso alle aree di cantiere, individuando le modalità e le misure di mitigazione che verranno messe in atto al fine di evitare/minimizzare le potenziali interferenze, quali ad esempio l'intorbidimento delle acque	23
5	Aree vegetate nell'alveo del Tagliamento	25
5.1	Approfondimenti relativi all'analisi vegetazionale estendendo l'individuazione, anche cartografica, delle diverse tipologie vegetazionali presenti (habitat FVG e Natura 2000) non solo nelle aree di intervento ma anche in un congruo intorno ed in corrispondenza delle piste di accesso in alveo, con quantificazione delle superfici interferite delle diverse tipologie vegetazionali riscontrate	25
5.2	Individuazione e descrizione di eventuali alternative progettuali che permettano di minimizzare le superfici interferite caratterizzate da arbusteti e boschi ripariali (ad es. codici Natura 2000: 3240 e 92A0) in particolare nelle aree di intervento N ed O	33
5.3	Analisi e valutazione dei potenziali effetti idraulici degli interventi di progetto, una volta conclusi i lavori, sulle aree vegetate residue in alveo evidenziando in particolare se vi saranno ulteriori riduzioni di superfici vegetazionali, con particolare riferimento ad arbusteti e boschi ripariali	35
5.4	Valutazione dei potenziali impatti sulle specie faunistiche che sfruttano tali aree con vegetazione ripariale come corridoio ecologico, considerando anche che il ripristino della fascia riparia in corrispondenza delle due erosioni porterà ad un aumento di superficie vegetata pari a circa 6500 mq a fronte di una perdita di oltre 13 ha di vegetazione ripariale ad alto fusto nelle aree di scavo	36
6	Approfondimenti riguardanti le problematiche relative alla diffusione delle specie vegetali infestanti in seguito agli interventi e descrizione delle modalità di contenimento delle stesse	37
7	Ulteriori specificazioni ed approfondimenti in relazione alle diverse tematiche emerse all'interno dei pareri pervenuti e visionabili sulla pagina internet della Regione (www.regione.fvg.it) sezione ambiente e territorio/procedure autorizzative ambientali/Pratiche VIA on line	37
7.1	Parere Servizio paesaggio e biodiversità su aspetti biodiversità	37
7.2	Parere ETP	38

1 PREMESSE

Facendo seguito alla nota del Servizio Valutazioni Ambientali prot.n.0000282/P d. 05/01/2017 -SCR/1515, con la quale viene sospeso il procedimento di verifica di assoggettabilità alla procedura di VIA e vengono richieste le integrazioni, la presente relazione riporta compiutamente le ulteriori informazioni relative agli elementi richiesti:

1. documentazione fotografica di dettaglio delle diverse aree di scavo e delle zone in erosione oggetto di ripristino spondale;
2. approfondimenti in merito alla scelta di utilizzare protezioni spondali in ghiaia stabilizzata a cemento al piede delle aree di riporto di materiale inerte ed in particolare:
 - approfondire le considerazioni idrauliche che hanno portato a tale scelta piuttosto che a un semplice riporto di materiale ghiaioso non stabilizzato;
 - descrizione dettagliata di tale modalità di consolidamento spondale, corredata da fotografie di esempi esistenti e/o rendering che ne illustrino l'aspetto paesaggistico, esplicitando anche le effettive possibilità di rinverdire permanentemente tali opere spondali sia con specie erbacee che arbustive;
 - individuare e descrivere tecniche alternative di consolidamento del piede delle aree di riporto che permettano un eventuale miglior inserimento paesaggistico e una più efficace rinaturazione;
3. approfondimenti in merito alla possibilità di intercettare filoni idrici attivi durante gli interventi, considerando anche le piste in alveo di accesso alle aree di cantiere, individuando le modalità e le misure di mitigazione che verranno messe in atto al fine di evitare/minimizzare le potenziali interferenze, quali ad esempio l'intorbidimento delle acque;
4. alla luce del fatto che gli interventi interesseranno buona parte delle aree vegetate nell'alveo del Tagliamento, lungo il tratto intermedio tra le ZSC Valle del Medio Tagliamento e Greto del Tagliamento, che costituiscono aree di collegamento ecologico tra i due siti Natura 2000, approfondire i seguenti punti:
 - approfondimenti relativi all'analisi vegetazionale estendendo l'individuazione, anche cartografica, delle diverse tipologie vegetazionali presenti (habitat FVG e Natura 2000) non solo nelle aree di intervento ma anche in un congruo intorno ed in corrispondenza delle piste di accesso in alveo, con quantificazione delle superfici interferite delle diverse tipologie vegetazionali riscontrate;
 - individuazione e descrizione di eventuali alternative progettuali che permettano di minimizzare le superfici interferite caratterizzate da arbusteti e boschi ripariali (ad es. codici Natura 2000: 3240 e 92A0) in particolare nelle aree di intervento N ed O;

- analisi e valutazione dei potenziali effetti idraulici degli interventi di progetto, una volta conclusi i lavori, sulle aree vegetate residue in alveo evidenziando in particolare se vi saranno ulteriori riduzioni di superfici vegetazionali, con particolare riferimento ad arbusteti e boschi ripariali;
 - valutazione dei potenziali impatti sulle specie faunistiche che sfruttano tali aree con vegetazione ripariale come corridoio ecologico, considerando anche che il ripristino della fascia riparia in corrispondenza delle due erosioni porterà ad un aumento di superficie vegetata pari a circa 6500 mq a fronte di una perdita di oltre 13 ha di vegetazione ripariale ad alto fusto nelle aree di scavo;
5. approfondimenti riguardanti le problematiche relative alla diffusione delle specie vegetali infestanti in seguito agli interventi e descrizione delle modalità di contenimento delle stesse;
 6. ulteriori specificazioni ed approfondimenti in relazione alle diverse tematiche emerse all'interno dei pareri pervenuti e visionabili sulla pagina internet della Regione (www.regione.fvg.it) sezione ambiente e territorio/procedure autorizzative ambientali/Pratiche VIA on line.

2 Documentazione fotografica di dettaglio delle diverse aree di scavo e delle zone in erosione oggetto di ripristino spondale

2.1 Aree di scavo

Di seguito si riportano le foto, viste dall'alto, delle aree di scavo con l'indicazione delle superfici interessate. Le foto sono state scattate mediante l'utilizzo di un drone professionale dotato di fotocamera digitale, nella giornata del 21 gennaio 2017.

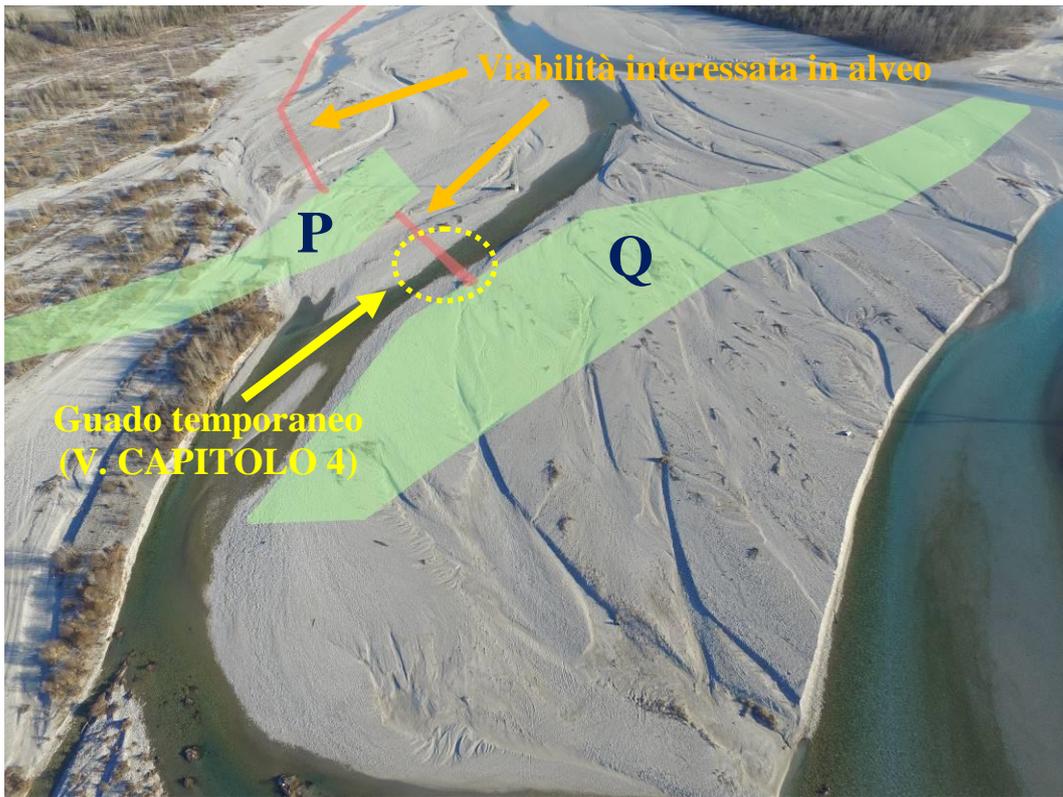


Figura 1

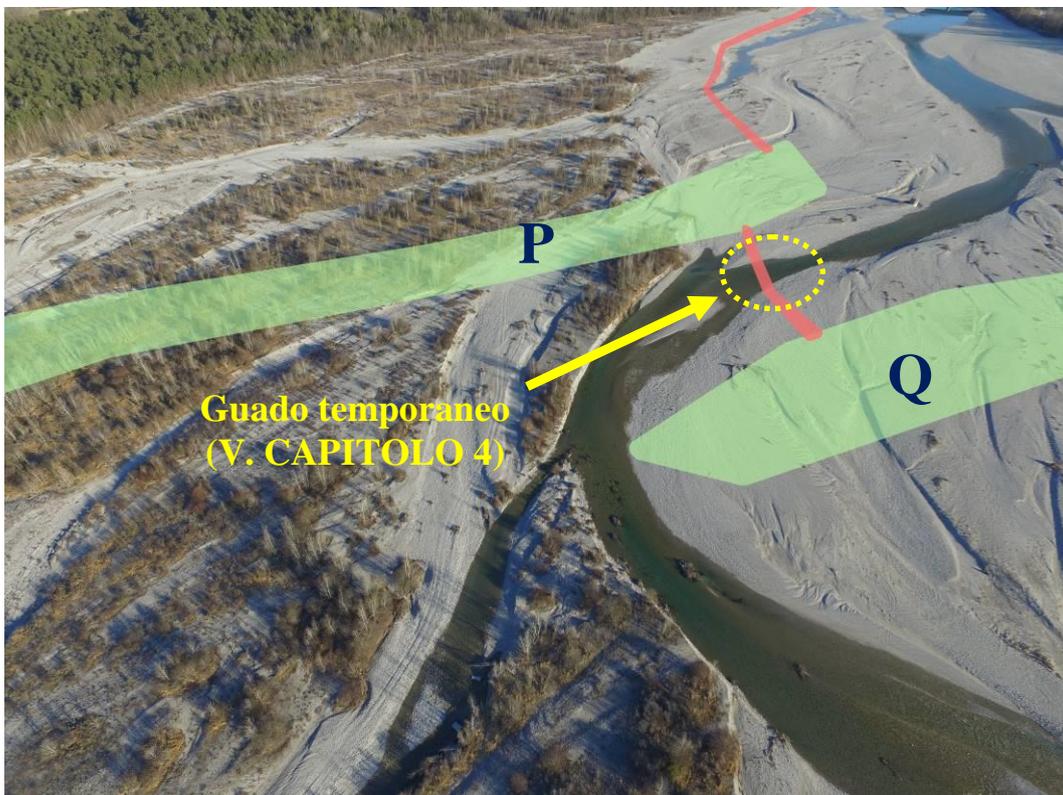


Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

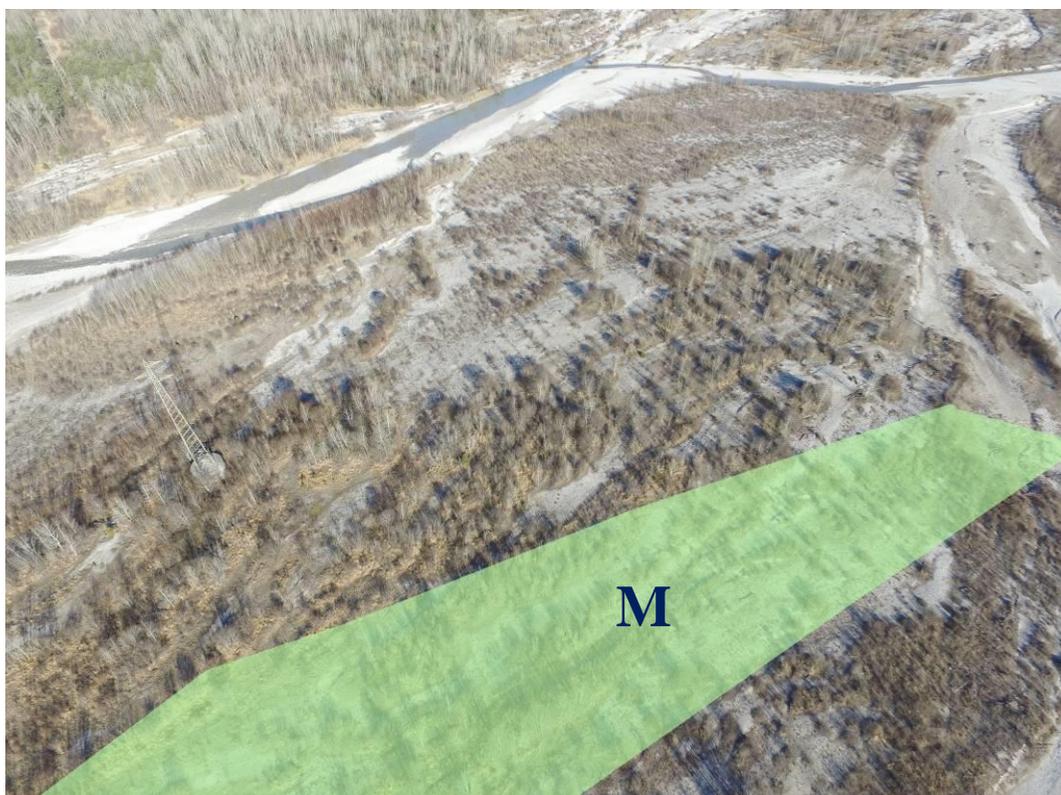


Figura 6

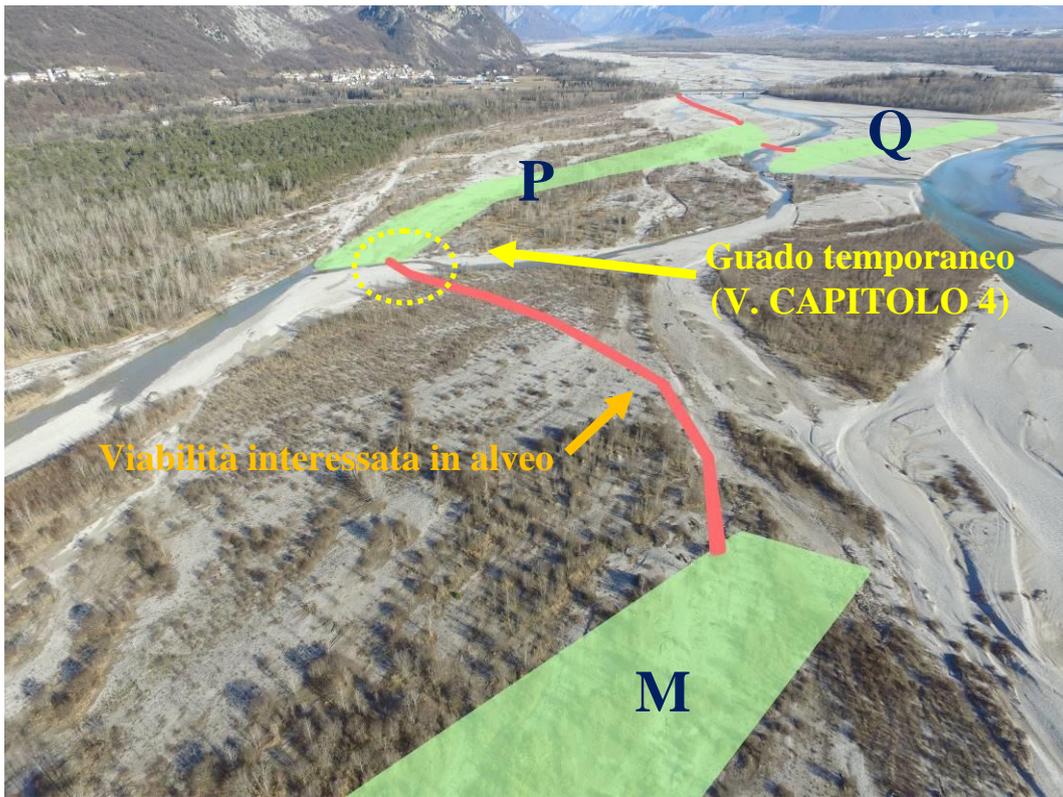


Figura 7

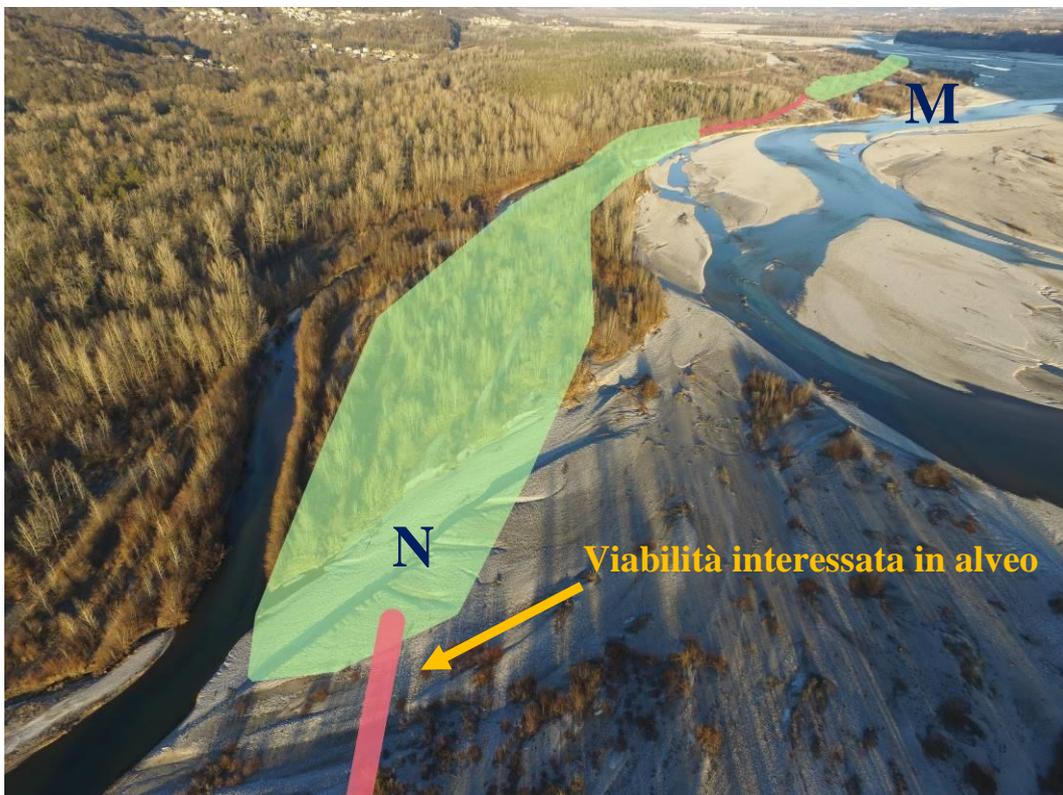


Figura 8



Figura 9: individuazione dell'area di scavo "O" come prevista nell'alternativa al fine di minimizzare le superfici caratterizzate da arbusteti (V. PARAGRAFO 5.2).

2.2 Aree in erosione



Figura 10



Figura 11



Figura 12



Figura 13



Figura 14



Figura 15



Figura 16



Figura 17



Figura 18

3 Approfondimenti in merito alla scelta di utilizzare protezioni spondali in ghiaia stabilizzata a cemento al piede delle aree di riporto di materiale inerte

3.1 Approfondire le considerazioni idrauliche che hanno portato a tale scelta piuttosto che a un semplice riporto di materiale ghiaioso non stabilizzato

3.1.1 Considerazioni teoriche sull'erosione localizzata nelle curve lungo un corso d'acqua.

Si consideri il flusso di una corrente a pelo libero in una curva preceduta e seguita da tratti rettilinei di ugual sezione, supponendo il fondo rigido (fig. A). Un primo effetto della curvatura delle linee di corrente e' la pendenza trasversale della superficie libera che si dispone secondo lo schema di figura. Supponendo trascurabili le resistenze al moto, l'equazione vettoriale del moto (Eulero) si scrive:

$$\rho(\vec{F} = \vec{A}) = grad(p) \quad (1)$$

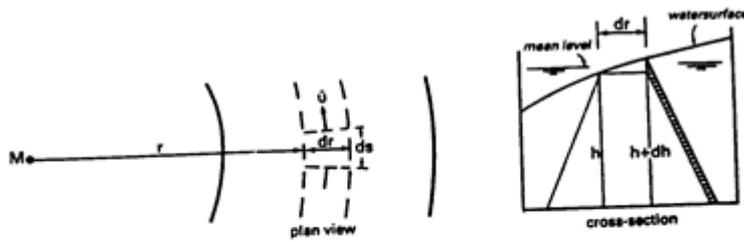
dove \vec{F} rappresenta la risultante delle forze di massa per unità di massa, \vec{A} è il vettore accelerazione, e p è il modulo della pressione.

Proiettando la (1) rispetto ad un sistema di riferimento intrinseco, si ottiene nella direzione radiale, per moto permanente, l'andamento del carico piezometrico, h :

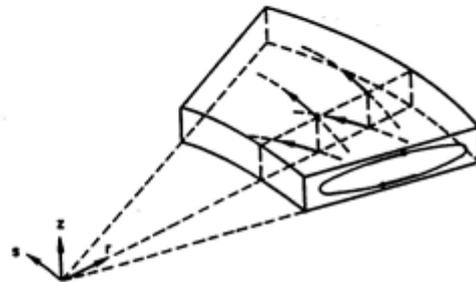
$$\frac{\partial h}{\partial r} = \frac{U_s^2}{gr} \quad (2)$$

dove U_s e' la velocità alla distanza r dal centro di curvatura, assunta costante lungo la verticale. La (2) rappresenta quindi il profilo trasversale della sezione liquida; dalla stessa equazione è possibile ricavare la differenza di quota tra il pelo libero esterno e quello interno alla curva, Δh ; assumendo per semplicità un valore medio costante per U_s , l'integrazione della (2) tra il raggio interno, r_i , e il raggio esterno, r_e , porta alla relazione:

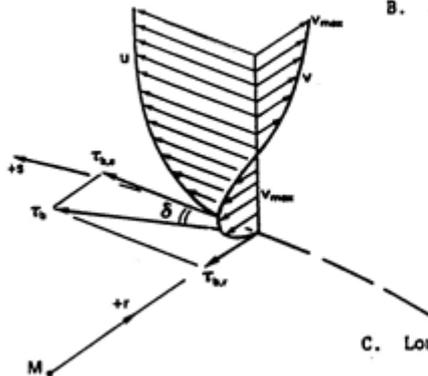
$$\Delta h = \int_{r_i}^{r_e} \frac{U_s^2}{gr} dr = \frac{U_s^2}{g} \{ \log(r_e) - \log(r_i) \} \quad (3)$$



A. Definition sketch



B. Spiral flow (Jansen et al, 1979)



C. Longitudinal and transverse velocity profiles

Un secondo effetto della curvatura delle linee di corrente consiste nella presenza di una circolazione secondaria nella sezione trasversale, causata dal gradiente trasversale di carico piezometrico prima illustrato. Ne consegue una circolazione in superficie diretta dall'interno verso l'esterno e, per continuità (il trasporto di massa complessivo in direzione radiale è nullo), si verifica una velocità al fondo diretta in senso opposto; tale moto secondario si sovrappone a quello principale dando origine ad un moto a spirale che si esaurisce via via che ci si allontana dalla curva. Una stima della lunghezza di esaurimento L_x , misurata dalla fine della curva (fig. a), e' fornita dalla relazione:

$$L_x = 2.3 Ch \quad (4)$$

ove C e' il coefficiente adimensionale di Chezy e h la profondità media della corrente. Altri effetti del moto in curva possono essere rappresentati dalla separazione delle linee di corrente in prossimità della sponda interna, nonché un incremento delle perdite di energia, valutabili secondo la relazione proposta da Rozovskii (1957):

$$K_1 = \frac{H_1}{U^2 / 2g} = [24 / C + 60 / C^2] \cdot \left(\frac{h}{r_c}\right)^2 \cdot \frac{L_b}{h} \quad 5)$$

dove H_1 e' la perdita di carico, L_1 e' la lunghezza della curva e r_c è il raggio di curvatura medio della curva. La modifica del campo di moto operata dalla curva induce una modifica anche nei riguardi degli sforzi tangenziali alle pareti. Si verifica, in generale, un incremento degli sforzi tangenziali in prossimità della sponda esterna.

Nel caso di alvei mobili, per effetto della circolazione secondaria, il trasporto solido al fondo si manifesta dalla sponda esterna verso quella interna, provocando un'erosione localizzata in prossimità della sponda esterna e deposito verso quella interna, come illustrato nella figura b.



Erosione in prossimità di una curva: a) pianta; b) sezione trasversale.

3.1.2 Considerazione specifiche sull'erosione presente in sponda sinistra del Tagliamento

Queste considerazioni teoriche fanno capire come il fenomeno erosivo una volta attivato tende ad aggravarsi per la diminuzione della curvatura in piano e per l'approfondirsi del filone attivo della corrente di piena. Come è facile controllare dalla foto allegate, il terreno del terrazzo alluvionale lungo la sponda sinistra è costituito da limo e limo sabbioso, di chiara origine lacuale durante il periodo geologico di chiusura dello stretto di Pinzano. Questo materiale è privo di consistenza e se bagnato perde anche quella poca coesione che gli permette di non franare. Qualche anno fa sono stati realizzati dei pennelli in ghiaia (vedi foto n. 4) per tener lontano dalla sponda il filone della corrente di piena. Questo accorgimento funziona per piene non significative, infatti durante una piena formativa, dove l'energia della corrente è molto elevata, il pennello in ghiaia non è in grado di resistere alle forze di trascinamento longitudinale e trasversali.

La sponda, per effetto erosivo delle ultime piene è arretrata di oltre 150 m. si è attivata anche l'erosione lungo la sponda sinistra nel tratto immediatamente a valle del ponte, che tende a compromettere la sicurezza della strada soprastante.

La particolare condizione morfologica che si è venuta a creare nel tratto di fiume considerato è preoccupante per la facilità con la quale un semplice filone attivo della corrente di piena possa causare una erosione che rapidamente tenda ad approfondirsi per la particolare inconsistenza del terreno. Questo fenomeno ha creato e sta creando particolare allarme tra gli abitanti del luogo che hanno chiesto più volte alla regione di porvi rimedio.

3.2 Descrizione dettagliata di tale modalità di consolidamento spondale, corredata da fotografie di esempi esistenti e/o rendering che ne illustrino l'aspetto paesaggistico, esplicitando anche le effettive possibilità di rinverdire permanentemente tali opere spondali sia con specie erbacee che arbustive

3.2.1 Considerazione sulle tipologie di interventi volti a stabilizzare un argine o una sponda soggetta ad erosione.

A tal proposito si vogliono ricordare gli studi svolti dall'USSD (United States Society on Dams), dall'USACE (U.S. Army Corps of Engineers), dall' University of Mississippi e dalla Colorado State University nell'ambito della messa in sicurezza e ricostruzione degli argini della città di New Orleans a seguito dell'uragano Katrina e contenuti nel documento "Innovative Dam and Levee Design and Construction for Sustainable Water Management" del 23-27 aprile 2012. Questi studi dimostrano, come riportato ad esempio nella pubblicazione "Enhancing erosion resistance of levee by ground modification" le ottime performance delle terre trattate a calce o cemento sia in termini di resistenza all'azione di abrasione sia di aumento dell'impermeabilità. Prova ne è che nella esecuzione dei ripristini e messa in sicurezza di arginature l'USACE sta ultimamente facendo largo uso di tale tecniche al fine di ottenere argini in materiali sciolti dalle caratteristiche prestazionali eccezionali. A tal proposito si segnala lo studio "Performance of flood-tested soil-cement protected levees" nel quale vengono analizzati i risultati prestazionali di questo tipo di protezioni a seguito di eventi estremi occorsi dal 1983 al 2006. I risultati sono estremamente positivi.

SEZIONE TIPO - SCALA 1:200

in corrispondenza della sez. 41

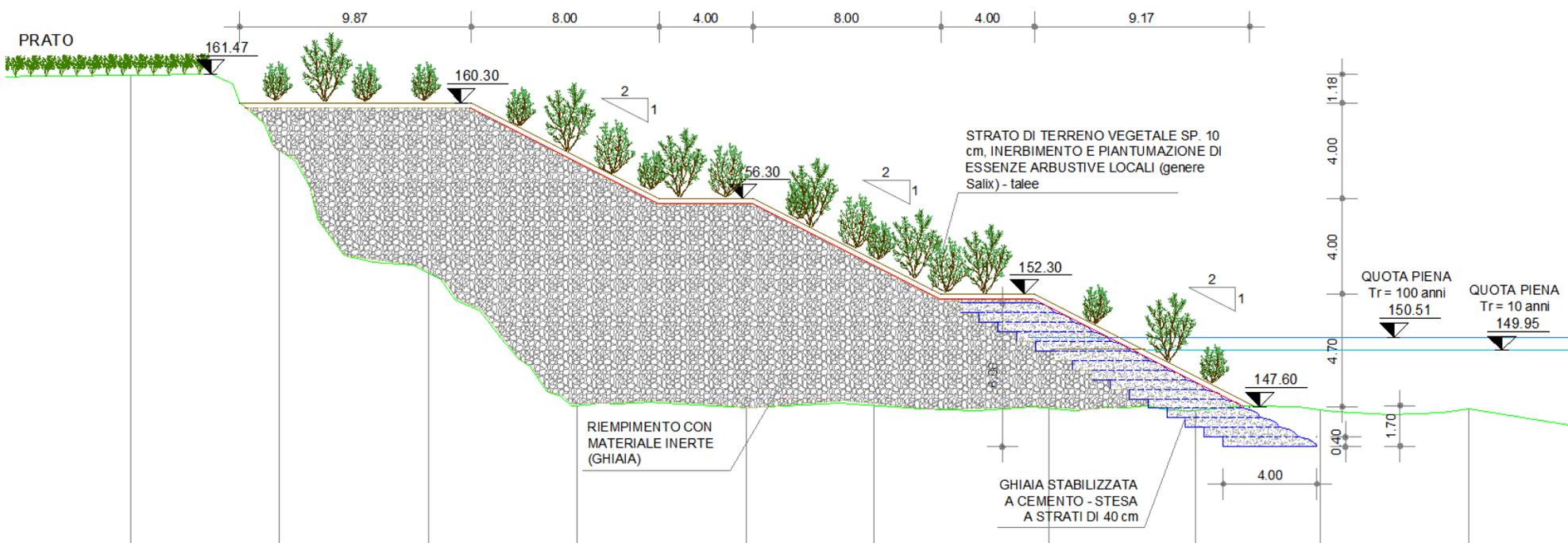


Figura 19: sezione tipo del ripristino spondale con ghiaia stabilizzata.



Figura 20: render della difesa sponale ripristinata. La linea rossa tratteggiata riporta il limite dell'attuale erosione.



Figura 21: ingrandimento della foto precedente riportante il fotorender del ripristino spondale.



Figura 22: Bonny Reservoir Test Section after 57 years of exposure (la foto è tratta dallo studio americano citato)

Si vede molto chiaramente che le Ghiaie stabilizzate con calce e cemento offrono delle ottime performance nel tempo.

Per quanto attiene l'aspetto estetico e la percezione visiva si deve considerare che una ghiaia stabilizzata una volta messa a nudo dalla corrente di piena, non è altro che un conglomerato, che è una roccia naturale presente molto spesso lungo le sponde dei nostri fiumi regionali. Infatti un conglomerato altro non è che una ghiaia cementata con carbonato di calcio.



Figura 23: un bell'esempio di ghiaia cementata (conglomerato) lungo il Natisone a Cividale del Friuli.

3.3 Individuare e descrivere tecniche alternative di consolidamento del piede delle aree di riporto che permettano un eventuale miglior inserimento paesaggistico e una più efficace rinaturazione

Per mettere in sicurezza la sponda sinistra del fiume Tagliamento, soggetta a profonde erosioni localizzate, si propone di utilizzare la stabilizzazione della ghiaia sul posto con calce e cemento. Questa metodologia rappresenta una tecnica innovativa per la nostra Regione, rappresenta una novità da valutare e soprattutto da sperimentare, in quanto ha delle peculiarità interessanti quali:

- 1) Si utilizzano solo materiali rinvenuti sul posto
- 2) Non si consuma roccia da prelevare in cave e trasportare sul posto

- 3) Non si introducono nel fiume altri materiali diversi da quelli naturalmente presenti.
- 4) Risulta facile ricoprirla con terra vegetale e agevole il rinverdimento naturale.
- 5) Si può regolare il grado di cementazione della ghiaia, per consentire nella parte più interna il radicamento di specie arbustive.

A nostro avviso questa tecnica risulta più rispettosa degli aspetti paesaggistici ed ambientali se confrontata con le tecniche relativamente recenti quali:

- a) scogliera in massi cementati e non
- b) gabbionate,
- c) jet-grouting
- d) muri in cemento o in pietra.

Risulta performante anche rispetto alle tecniche dell'ingegneria naturalistica, quali fascinate, talee, palificate ecc. in quanto quest'ultime nel tempo si deteriorano e in questa particolare situazione non si prestano a risolvere compiutamente e stabilmente il problema.

Proponiamo infine, di procedere durante la realizzazione della protezione spondale, per fasi sperimentali, non essendo nota in campo regionale una casistica sufficiente a fugare ogni dubbio circa la perfetta riuscita dell'intervento.

I rischi di danneggiare l'ambiente sono molto bassi e quasi nulli, in quanto si utilizzano solo materiali del posto oltre alla calce ed al cemento (senza alcun additivo) che si prevede di usare in quantità molto limitate, orientativamente 50-60 kg ogni metro cubo di ghiaia.

Il ricoprimento finale con terra vegetale per uno spessore di 15 20 cm consentirà il totale recupero ambientale dell'area soggetta ad erosione. Questo strato di terreno inerbito, molto probabilmente risulterà sufficiente a resistere alle forze di trascinamento della corrente di piena, come avviene lungo gli argini artificiali. L'effetto stabilizzante è dovuto anche, come riportato nella trattazione teorica, alla diminuzione della curvatura della sponda che non permette il formarsi di gorgi e correnti circolari localizzate atte a formare erosioni.

4 Approfondimenti in merito alla possibilità di intercettare filoni idrici attivi durante gli interventi, considerando anche le piste in alveo di accesso alle aree di cantiere, individuando le modalità e le misure di mitigazione che verranno messe in atto al fine di evitare/minimizzare le potenziali interferenze, quali ad esempio l'intorbidimento delle acque

Nelle foto riportate nel paragrafo 2.1, scattate dal drone, sono stati riportati i tracciati delle piste temporanee che verranno utilizzate in alveo al fine della realizzazione degli interventi previsti: aree di scavo e ripristini delle erosioni spondali. I percorsi sono stati individuati sulla base di specifici sopralluoghi aventi come l'obiettivo l'individuazione degli accessi esistenti e dei tracciati che permettono di minimizzare i disturbi ambientali anche mediante l'attraversamento dei filoni idrici nei punti in cui questi hanno il minimo tirante

d'acqua. A tal fine, per superare le acque, si rende necessario prevedere la realizzazione di temporanei guadi costituiti da tubazioni acciaio diam. 100cm e ghiaia.

Al termine delle operazioni di scavo e ripristino, tutti i manufatti temporanei (tubazioni dei guadi) verranno rimossi e verranno ripristinate le morfologie naturali di ghiaia preesistenti.

Di seguito si riportano le modalità e le misure di mitigazione che verranno messe in atto al fine di evitare/minimizzare le potenziali interferenze, quali ad esempio l'intorbidimento delle acque:

- Al fine di ridurre al minimo gli impatti ambientali sugli habitat e sulla fauna acquatica, durante l'esecuzione degli interventi in alveo, si deve garantire il deflusso delle acque del corso d'acqua attraverso la realizzazione di idonee opere provvisorie (guadi con l'utilizzo di tubazioni in acciaio diam. 100cm) ed è opportuno organizzare il cantiere in modo da ridurre allo stretto indispensabile la tempistica delle operazioni in alveo e le deviazioni del corso d'acqua, che devono essere svolte possibilmente nei periodi di asciutta o di magra.
- Al termine dei lavori occorre curare le riprofilature del terreno per assicurare la miglior connessione possibile tra le opere realizzate e l'intorno, in modo da non interrompere la continuità ecologico-funzionale del corso d'acqua e dell'ecosistema ripariale. Si devono ripristinare le caratteristiche morfologiche di naturalità dell'alveo, in modo da non determinare effetti di banalizzazione dell'alveo stesso, che penalizzerebbero il rapido recupero delle caratteristiche degli habitat originari, adottando, nel rispetto delle previsioni di sicurezza idraulica, i seguenti accorgimenti: - nel caso di corsi d'acqua pluricursali, favorire la sinuosità del tracciato dell'alveo e salvaguardare la presenza di meandri; - creare irregolarità altimetriche del fondo dell'alveo, con alternanza di buche e di raschi, e rive digradanti dolcemente;
- Al termine dei lavori si deve garantire lo smantellamento tempestivo dei cantieri ed effettuare lo sgombero e lo smaltimento dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco; effettuare il recupero e il ripristino morfologico e vegetativo delle aree di cantiere, di quelle di deponia temporanea, di quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali, delle eventuali piste di servizio realizzate per l'esecuzione dei lavori, nonché di ogni altra area che risultasse degradata a seguito dell'esecuzione dei lavori in progetto, in modo da ricreare quanto prima, le condizioni di originaria naturalità.

PARTICOLARE GUADO IN ALVEO PER IL SUPERAMENTO DEI FILONI ATTIVI

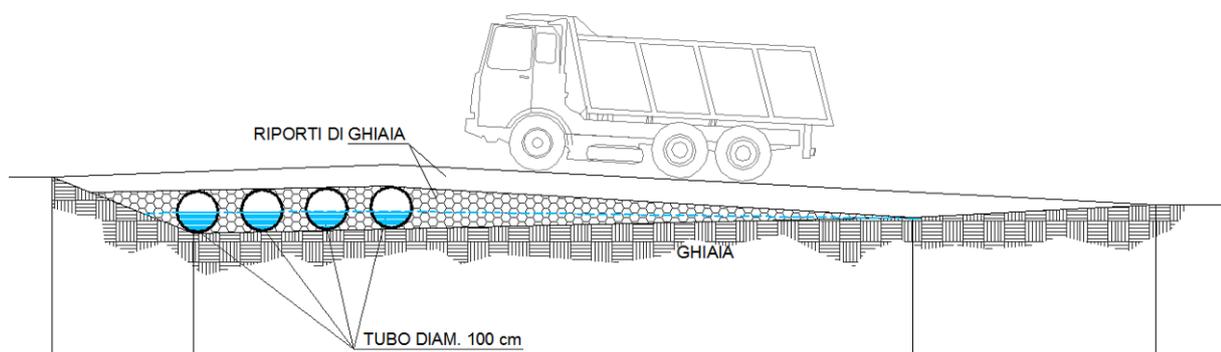


Figura 24: sezione tipo di guado per oltrepassare un filone d'acqua.

5 Aree vegetate nell'alveo del Tagliamento

5.1 Approfondimenti relativi all'analisi vegetazionale estendendo l'individuazione, anche cartografica, delle diverse tipologie vegetazionali presenti (habitat FVG e Natura 2000) non solo nelle aree di intervento ma anche in un congruo intorno ed in corrispondenza delle piste di accesso in alveo, con quantificazione delle superfici interferite delle diverse tipologie vegetazionali riscontrate

Nel congruo intorno preso in considerazione, inteso come il tratto d'alveo del Tagliamento a valle del ponte di Cimano sino alla confluenza con il torrente Arzino, sono presenti le seguenti tipologie di habitat Natura 2000:

- 3220 - Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea
- 3240 - Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a *Salix eleagnos*
- 92A0 – Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Queste tre tipologie si riscontrano in prevalenza sul lato destro dell'alveo, mentre il lato sinistro, interessato da un maggiore dinamismo, non presenta habitat riconducibili alle tipologie incluse nell'Allegato I della Direttiva habitat.

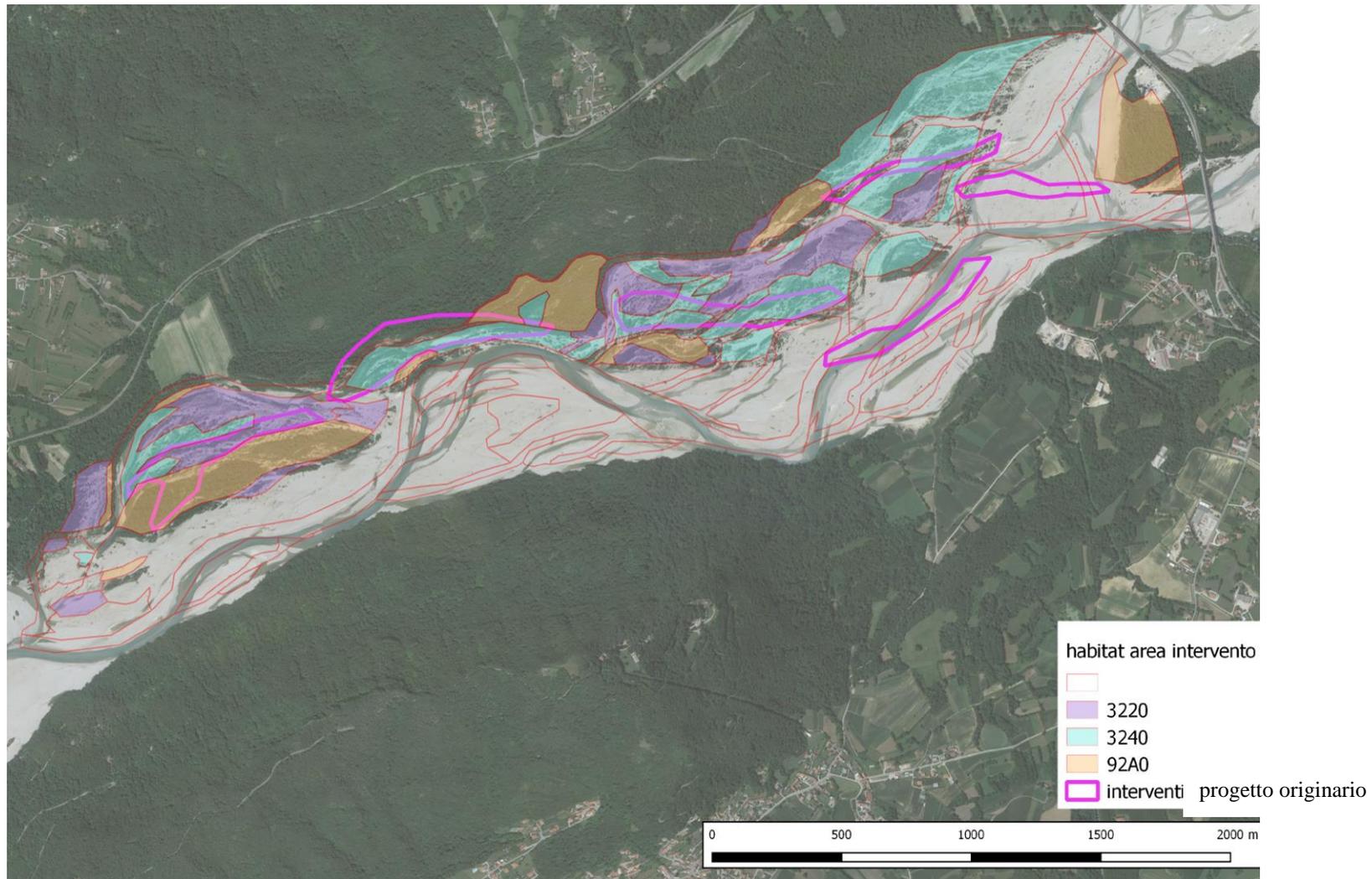


Figura 25: Habitat N2000 nelle aree di intervento e in un congro intorno previsto nel progetto non considerando le alternative.

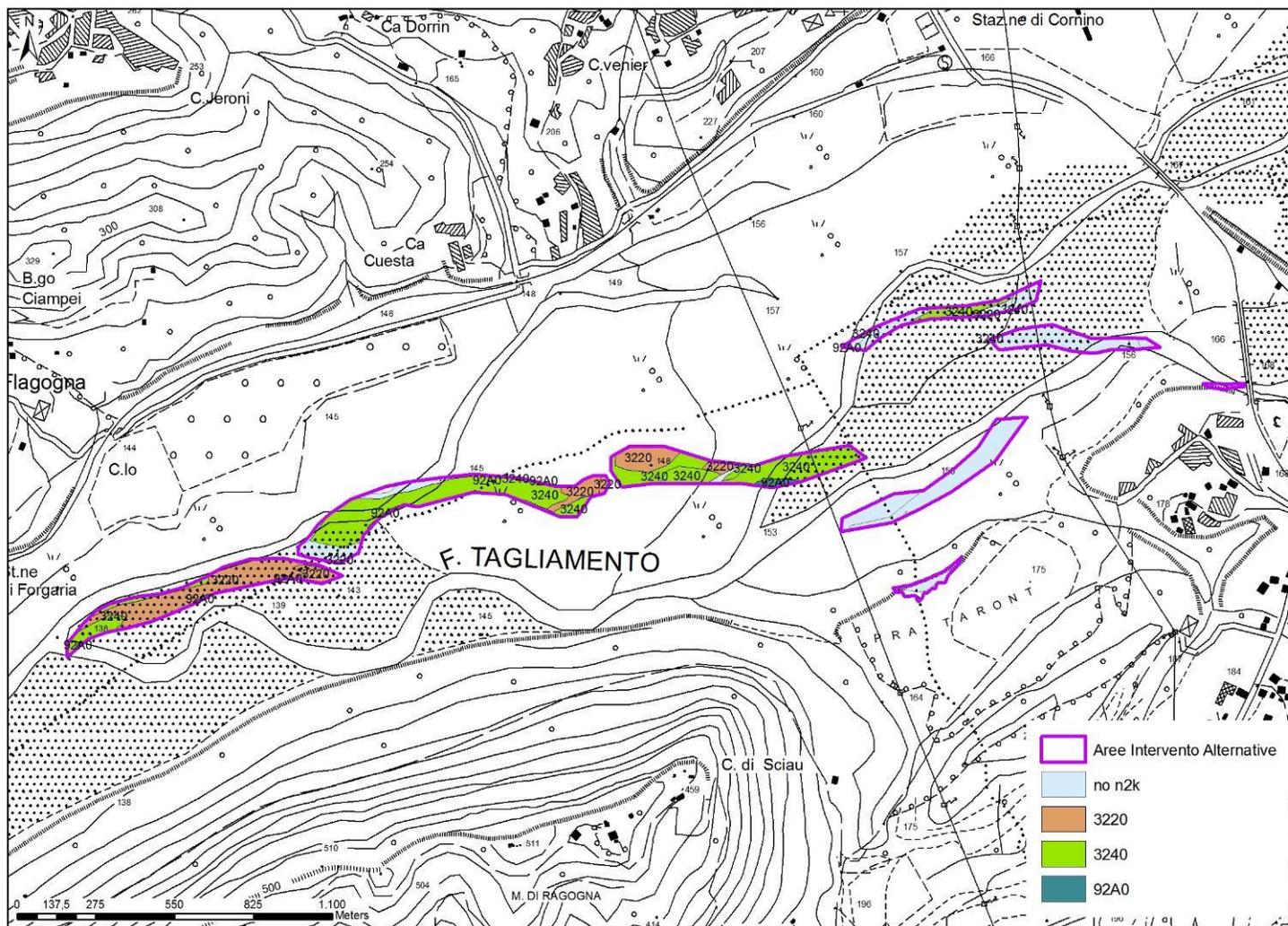


Figura 26: Habitat N2000 nelle aree di intervento con le alternative prese in esame.

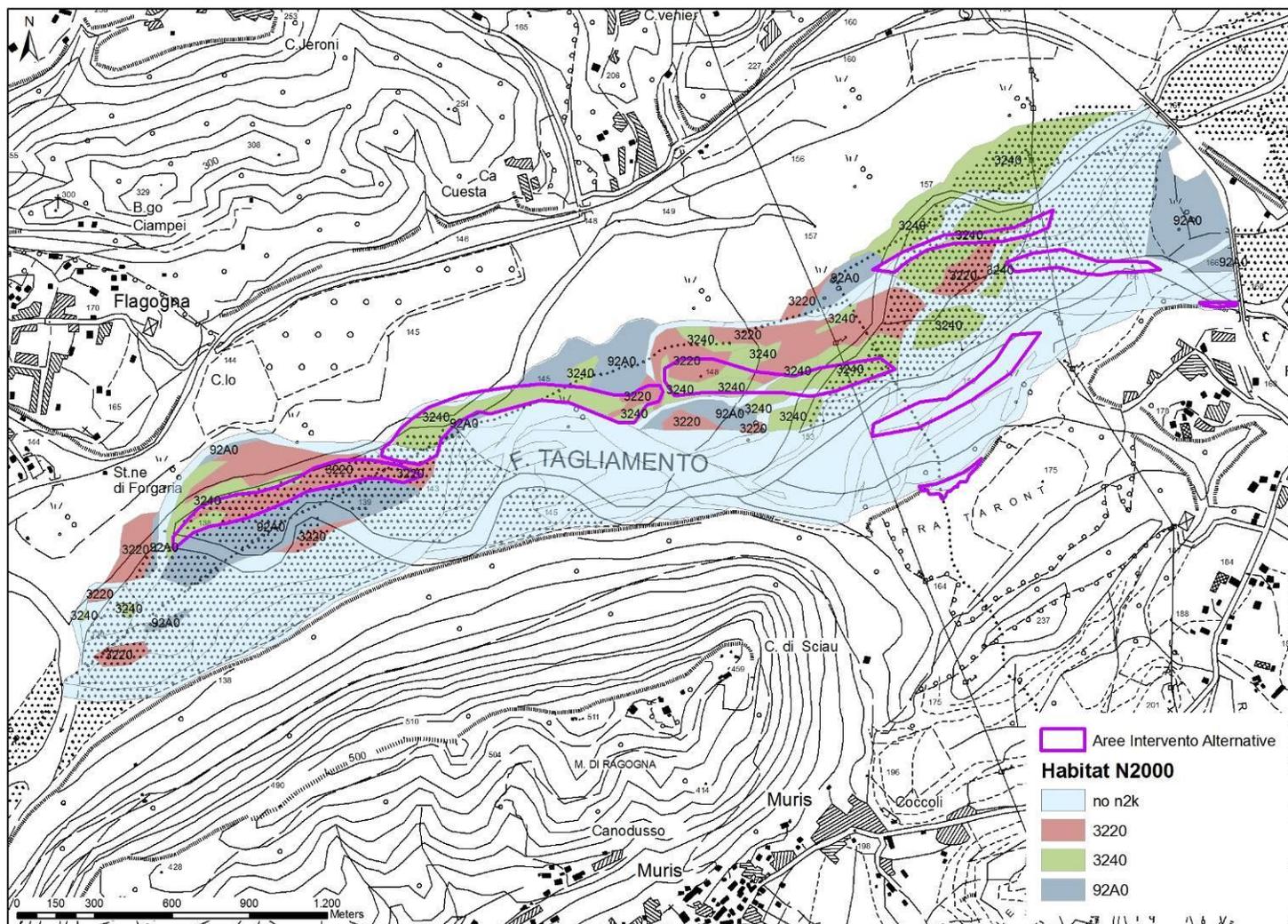


Figura 27: Habitat N2000 nelle aree di intervento e in un congruo intorno, così come previste nell'alternativa presa in esame per le aree N e O.

Per quanto concerne le categorie di habitat proposte nel Manuale degli Habitat del Friuli Venezia Giulia si riscontrano le seguenti tipologie:

- AA4 – Ghiaie fluviali prive di vegetazione
- AA6 - Vegetazione erbacea delle ghiaie del medio corso dei fiumi
- AC3 - Acque torrentizie del corso medio ed inferiore dei torrenti alpini e prealpini (meta e iporhithral) prive di vegetazione
- BU2 – Arbusteti ripari prealpini dominati da *Salix eleagnos*
- BU5a – Boschi ripari planiziali dominati da *Populus nigra*

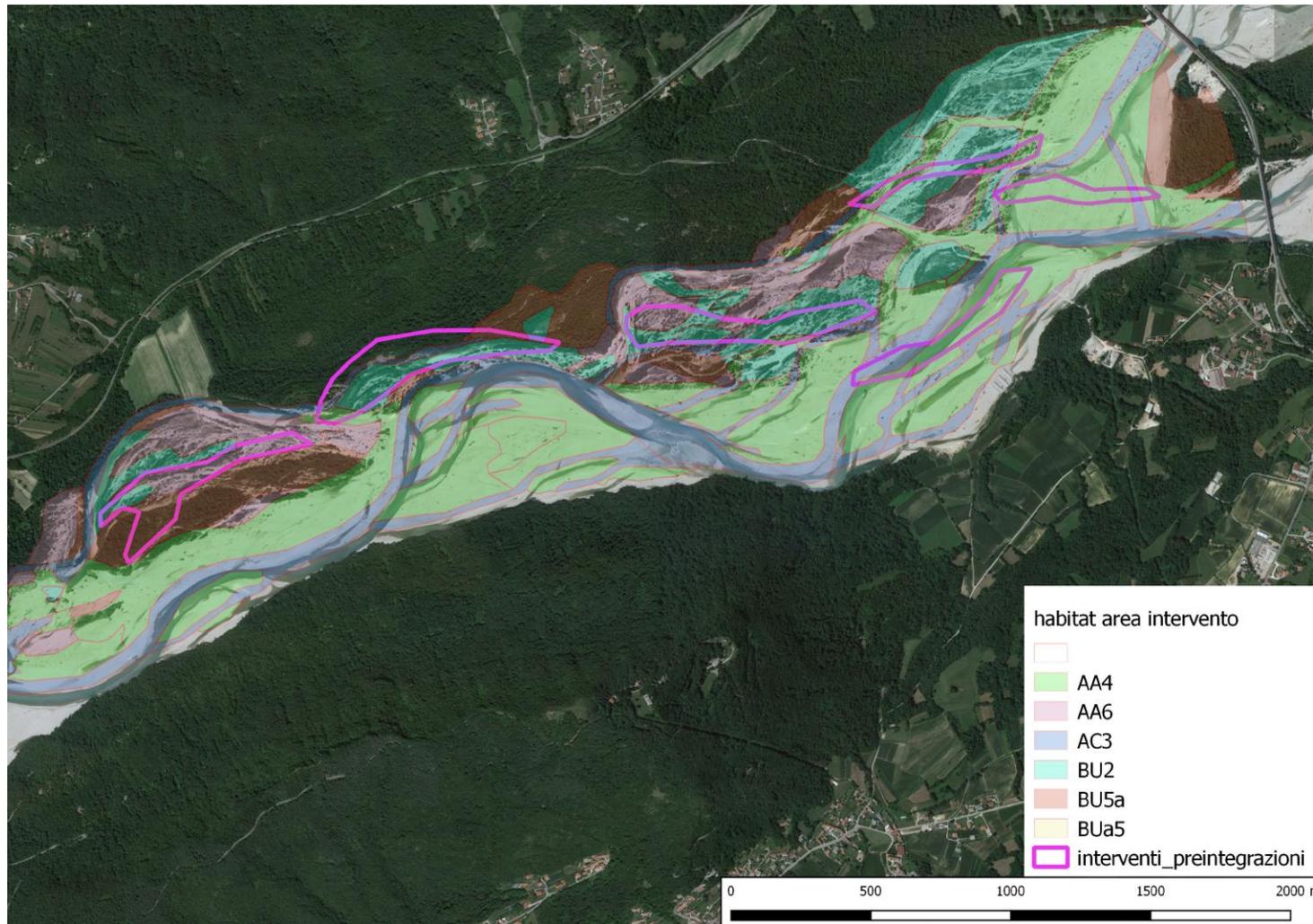


Figura 28: Habitat FVG nelle aree di intervento ed in un congruo intorno previsto nel progetto non considerando le alternative.

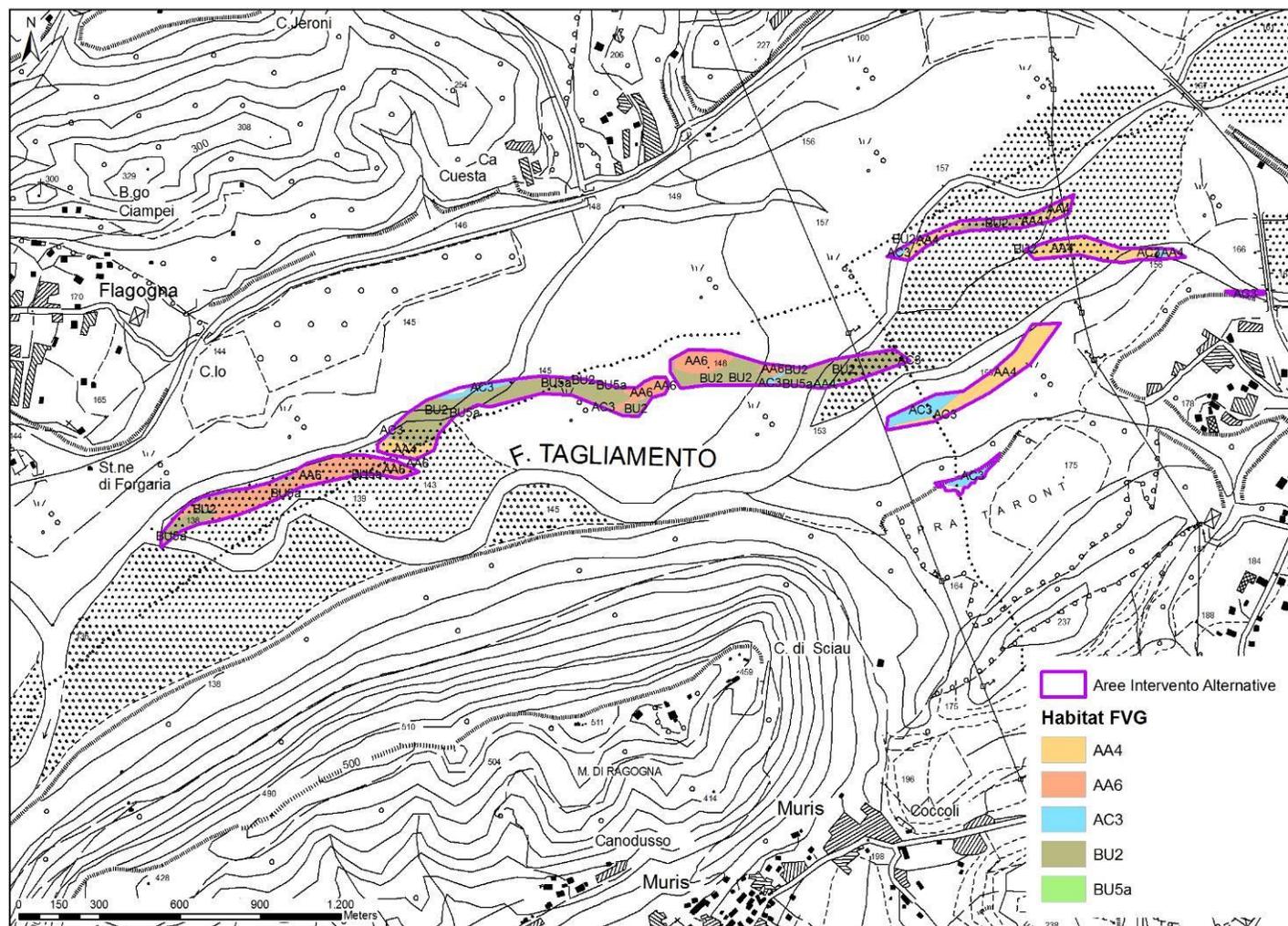


Figura 29: Habitat FVG nelle aree di intervento con le alternative prese in esame.

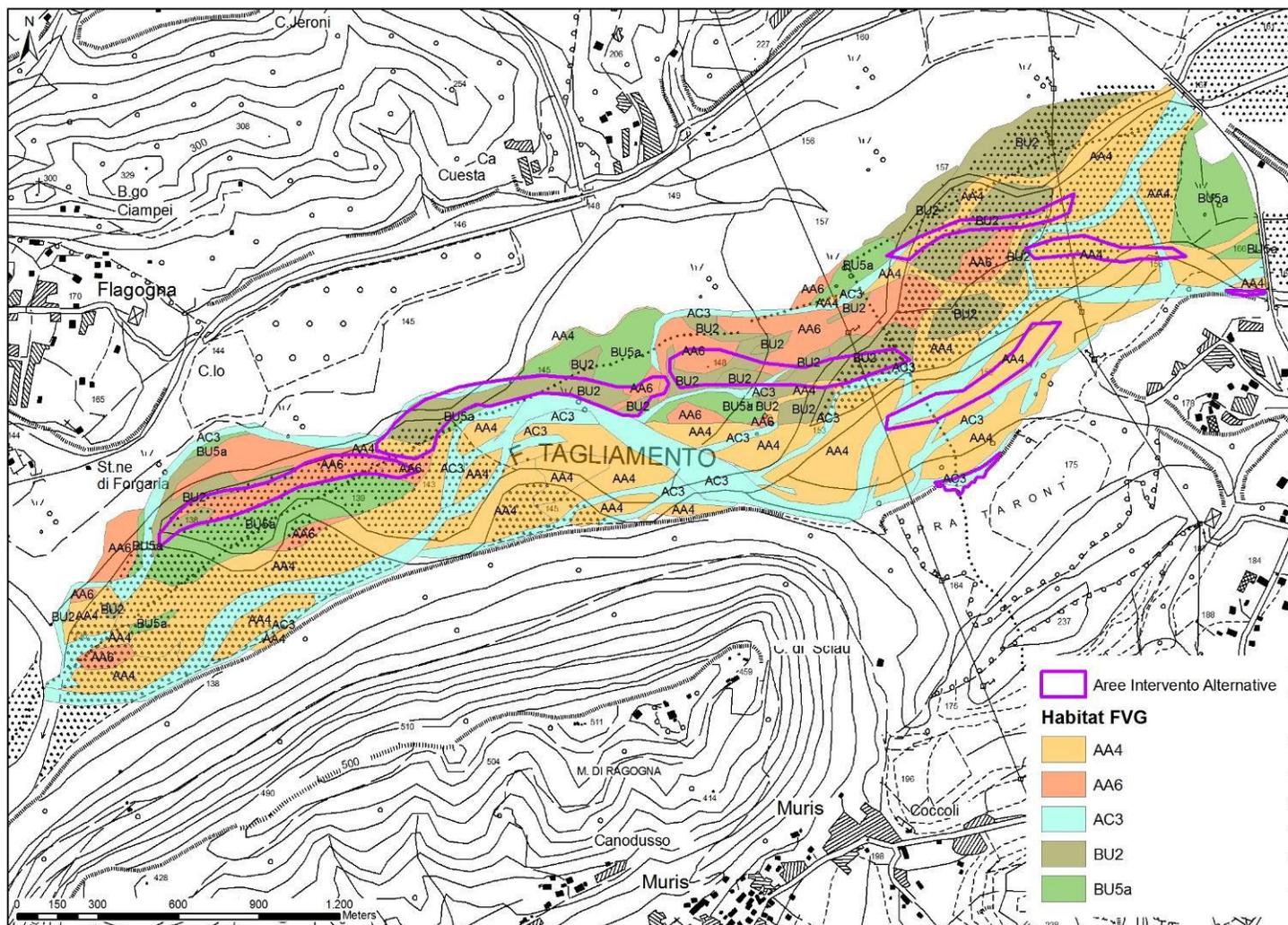


Figura 30 Habitat FVG nelle aree di intervento e in un congro intorno, così come previste nell'alternativa presa in esame per le aree N e O.

5.2 Individuazione e descrizione di eventuali alternative progettuali che permettano di minimizzare le superfici interferite caratterizzate da arbusteti e boschi ripariali (ad es. codici Natura 2000: 3240 e 92A0) in particolare nelle aree di intervento N ed O

Basandosi sulla nuova proposta d'intervento verrebbero interessate le seguenti superfici di habitat d'interesse comunitario:

- 3220 - Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea: Ha 8,7
- 3240 - Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a *Salix eleagnos*: Ha 15
- 92A0 – Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*: Ha 0,6

Quest'alternativa progettuale diminuisce in modo significativo l'interferenza con formazioni vegetali maggiormente stabili e strutturate come quelle ascrivibili all'habitat 92A0.

Di seguito si riportano alcune considerazioni in merito all'alternativa della minimizzazione dell'impatto sulle superfici arbustive e boschi.

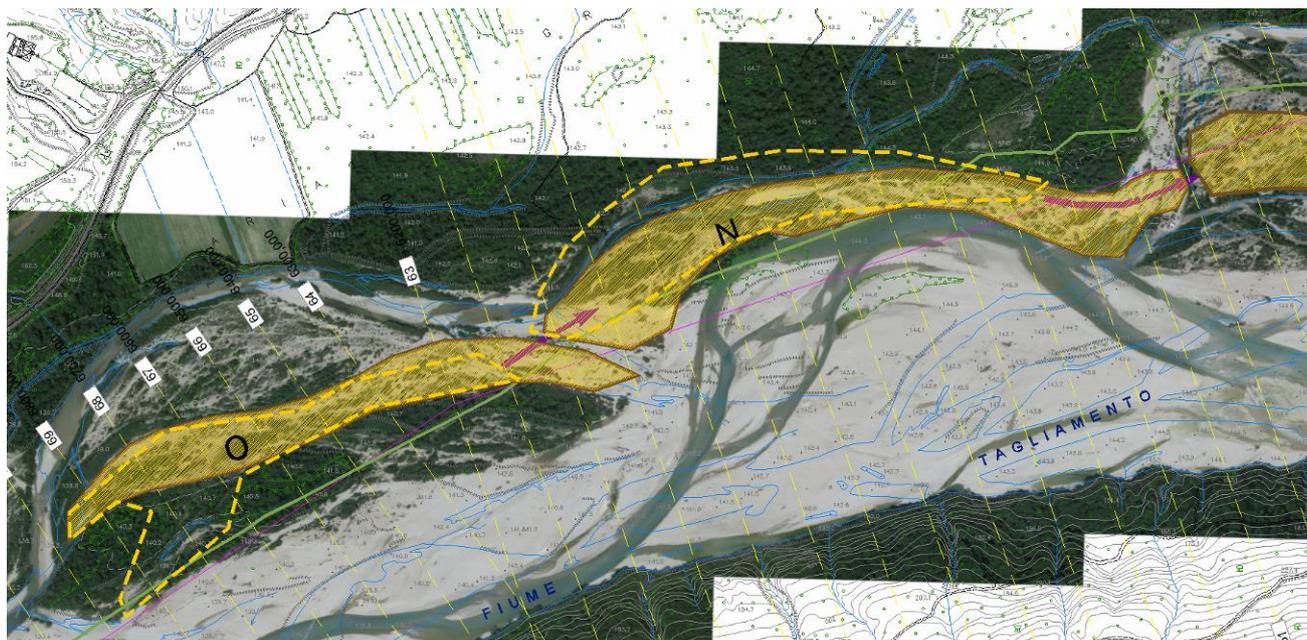


Figura 31: ortofoto, anno 2016, con l'individuazione delle aree di scavo O e N. Al fine di minimizzare le superfici caratterizzate da arbusteti e boschi ripariali, si prevede come alternativa lo scavo delle aree soprariportate: la linea tratteggiata gialla rappresenta il limite di scavo del progetto; la superficie tratteggiata di arancione invece rappresenta l'area di scavo alternativa al fine di minimizzare gli impatti.

L'alternativa che si propone prevede l'occupazione della stessa superficie di scavo ma tiene in considerazione di arrecare il minor disturbo possibile alle componenti vegetali più stabili quali le superfici a bosco e gli arbusteti evoluti. A tal fine sono state esaminate le ortofoto del 2002 (v.figura sotto) e le aree di scavo O ed N sono state ridelimitate al fine di non interferire con le strutture vegetali più stabili.



Figura 32: le aree di scavo previste nell'alternativa. L'ortofoto nello sfondo rappresenta la situazione dell'alveo nell'anno 2002.

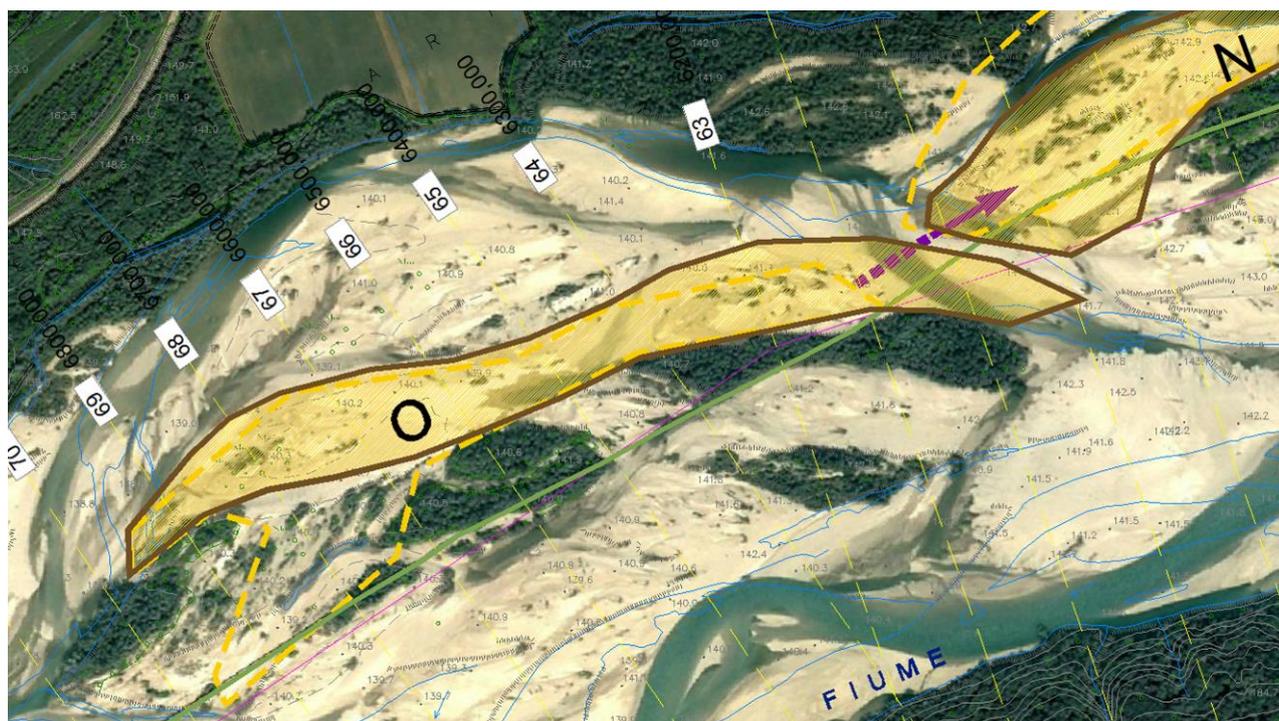


Figura 33: ingrandimento dell'area di scavo O prevista nell'alternativa. L'ortofoto è del 2002.

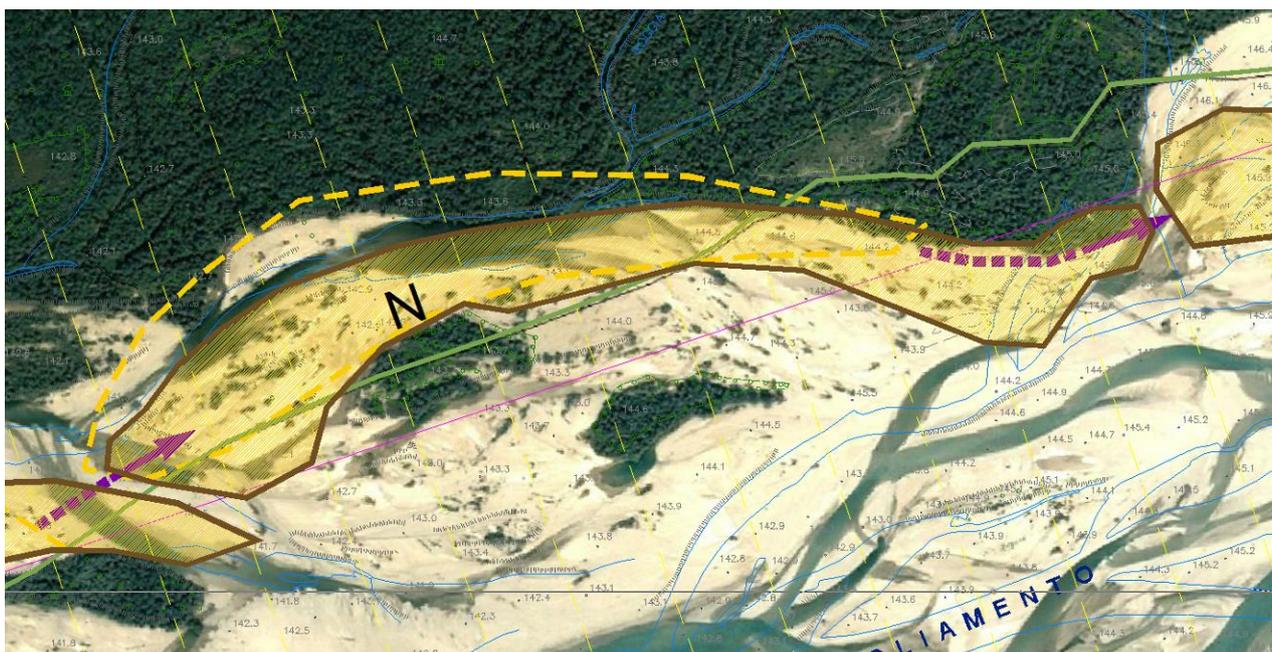


Figura 34: ingrandimento dell'area di scavo N prevista nell'alternativa. L'ortofoto è del 2002.

5.3 Analisi e valutazione dei potenziali effetti idraulici degli interventi di progetto, una volta conclusi i lavori, sulle aree vegetate residue in alveo evidenziando in particolare se vi saranno ulteriori riduzioni di superfici vegetazionali, con particolare riferimento ad arbusteti e boschi ripariali

Gli interventi di riqualificazione fluviale e di messa in sicurezza idraulica di progetto prevedono la movimentazione delle ghiaie all'interno dell'alveo per "ritombare" le erosioni spondali mediante la movimentazione di inerti in eccedenza depositati all'interno di vecchi filoni ora non più attivi, dove attualmente con gli eventi delle piene formative, si viene a creare il rischio idraulico soprattutto per il territorio posto in sinistra idrografica, dove il fiume è giunto a lambire con l'alveo di piena le sponde, generando evidenti erosioni e un pericolo di instabilizzazione delle stesse.

Da ricordare che, le portate "formative" sono quelle portate di piena che concorrono alla formazione della struttura morfologica di un corso d'acqua. Il Tagliamento presenta portate, aventi le caratteristiche del tipo "formativo" con frequenze mediamente decennale, il che determina una movimentazione del materiale solido lungo l'alveo abbastanza lenta che favorisce la formazione di isole vegetate stabili con tendenza evolutiva all'interno della piana inondabile con riduzione progressiva dell'efficienza idraulica.

L'intervento pertanto è finalizzato alla riduzione del rischio idraulico, cercando per quanto possibile di assecondare gli spostamenti planimetrici dell'alveo attivo, mantenendolo pressoché invariato nella sua parte centrale ed andando a liberare spazi utili al deflusso lungo le aree golenali.

I franchi idraulici lungo le sponde ripristinate del Tagliamento consentiranno così di ridurre notevolmente il rischio idraulico sui territori e, soprattutto, le sollecitazioni in fase di piena sulle sponde attuali, con conseguente aumento della sicurezza del territorio.

Inoltre l'intervento di stabilizzazione della sponda erosa in sinistra lungo il tratto in oggetto, consentono di ottenere da un lato l'interruzione dell'avanzamento dell'erosione che determinerebbe pericolo di instabilizzazione della struttura arginale e dall'altro di favorire l'ecosistema fluviale (corridoio ecologico a bosco).

Dal punto di vista vegetazionale, nei confronti degli effetti sulle aree vegetate residue in alveo, una volta terminati gli interventi si avrà la possibilità di innescare la creazione di nuovi habitat che evolveranno col tempo a situazioni più stabili a seconda delle piene del fiume. Ad interventi ultimati, quindi, non si avranno ulteriori riduzioni della vegetazione ma si permetterà e darà avvio a nuove colonizzazioni e successioni ecologiche-vegetazionali. **L'effetto degli interventi è paragonabile, quindi, a quella di una movimentazione delle ghiaie e delle isole a seguito di un evento di piena formativo.**

Anche lungo le sponde non verranno a crearsi situazioni di riduzione delle superfici ad arbusteti e boschi ripariali ma anzi questi aumenteranno assecondando le dinamiche dell'alveo nel tempo. Lungo la sponda sinistra, infatti, si verrà a creare, grazie agli interventi di ripristino spondale, la continuità dal punto di vista ecologico attraverso la creazione di una fascia cespugliata che evolverà a formare il bosco ripariale.

5.4 Valutazione dei potenziali impatti sulle specie faunistiche che sfruttano tali aree con vegetazione ripariale come corridoio ecologico, considerando anche che il ripristino della fascia riparia in corrispondenza delle due erosioni porterà ad un aumento di superficie vegetata pari a circa 6500 mq a fronte di una perdita di oltre 13 ha di vegetazione ripariale ad alto fusto nelle aree di scavo

Considerando la proposta alternativa, le superfici di vegetazione riparia ad alto fusto interessate saranno ridotte in modo significativo (0,6 ha in totale). Va inoltre considerato che gli interventi non vanno ad interrompere trasversalmente il sistema di barre coperte da vegetazione erbacea ed arbustiva e garantiscono la presenza di un continuum con morfologie analoghe a quelle normalmente generate dalle piene fluviali. In questo senso la funzione di corridoio ecologico viene garantita. **Va altresì sottolineato che gli interventi si svilupperebbero nelle diverse aree in modo scalare su un periodo di 5 anni, dando modo alla vegetazione erbacea ed arbustiva di ricolonizzare i siti utilizzati e garantendo l'innescamento delle successioni dinamiche tipiche dell'area.**

6 Approfondimenti riguardanti le problematiche relative alla diffusione delle specie vegetali infestanti in seguito agli interventi e descrizione delle modalità di contenimento delle stesse

Gli interventi sono volti a contenere la diffusione delle specie vegetali infestanti e non prevedono alcun ingresso di specie alloctone in quanto non viene apportato nessun materiale (ghiaie) da ambienti esterni all'area di intervento. La movimentazione delle ghiaie avviene nel luogo spostando semplicemente il materiale da una isola verso le sponde oggetto di ripristino.

Qualora vengano individuate specie vegetali aliene di carattere invasivo si prevede l'eliminazione di queste attraverso l'estirpazione, la raccolta di tutti i residui vegetali derivanti e il conferimento presso impianti di trattamento del verde.

7 Ulteriori specificazioni ed approfondimenti in relazione alle diverse tematiche emerse all'interno dei pareri pervenuti e visionabili sulla pagina internet della Regione (www.regione.fvg.it) sezione ambiente e territorio/procedure autorizzative ambientali/Pratiche VIA on line

7.1 Parere Servizio paesaggio e biodiversità su aspetti biodiversità

Parere Servizio paesaggio e biodiversità (biodiversità) prot.n.0069653/P d.23.12.16 class.TBP-B

Effetti sull'assetto idrologico del Tagliamento e sugli habitat e le specie delle due ZSC (Greto del Tagliamento e Valle del Medio Tagliamento). Motivazioni di sicurezza idraulica e riqualificazione fluviale poste alla base della realizzazione dell'intervento.

Gli interventi di riqualificazione fluviale e di messa in sicurezza idraulica di progetto prevedono la movimentazione delle ghiaie all'interno dell'alveo per "ritombare" le erosioni spondali mediante la movimentazione di inerti in eccedenza depositati all'interno di vecchi filoni ora non più attivi, dove attualmente con gli eventi delle piene formative, si viene a creare il rischio idraulico soprattutto per il territorio posto in sinistra idrografica, dove il fiume è giunto a lambire con l'alveo di piena le sponde, generando evidenti erosioni e un pericolo di instabilizzazione delle stesse.

Da ricordare che, le portate "formative" sono quelle portate di piena che concorrono alla formazione della struttura morfologica di un corso d'acqua. Il Tagliamento presenta portate, aventi le caratteristiche del tipo "formativo" con frequenze mediamente decennale, il che determina una movimentazione del materiale solido lungo l'alveo abbastanza lenta che favorisce la formazione di isole vegetate stabili con tendenza evolutiva all'interno della piana inondabile con riduzione progressiva dell'efficienza idraulica.

L'intervento pertanto è finalizzato alla riduzione del rischio idraulico, cercando per quanto possibile di assecondare gli spostamenti planimetrici dell'alveo attivo, mantenendolo pressoché invariato nella sua parte centrale ed andando a liberare spazi utili al deflusso lungo le aree golenali.

I franchi idraulici lungo le sponde ripristinate del Tagliamento consentiranno così di ridurre notevolmente il rischio idraulico sui territori e, soprattutto, le sollecitazioni in fase di piena sulle sponde attuali, con conseguente aumento della sicurezza del territorio.

Inoltre l'intervento di stabilizzazione della sponda erosa in sinistra lungo il tratto in oggetto, consentono di ottenere da un lato l'interruzione dell'avanzamento dell'erosione che determinerebbe pericolo di instabilizzazione della struttura arginale e dall'altro di favorire l'ecosistema fluviale (corridoio ecologico a bosco).

Dal punto di vista vegetazionale, nei confronti degli effetti sulle aree vegetate residue in alveo, una volta terminati gli interventi si avrà la possibilità di innescare la creazione di nuovi habitat che evolveranno col tempo a situazioni più stabili a seconda delle piene del fiume. Ad interventi ultimati, quindi, non si avranno ulteriori riduzioni della vegetazione ma si permetterà e darà avvio a nuove colonizzazioni e successioni ecologiche-vegetazionali. **L'effetto degli interventi è paragonabile, quindi, a quella di una movimentazione delle ghiaie e delle isole a seguito di un evento di piena formativo e non avrà alcun effetto sull'assetto idrologico del Tagliamento e sugli habitat e le specie delle due ZSC.**

Anche lungo le sponde non verranno a crearsi situazioni di riduzione delle superfici ad arbusteti e boschi ripariali ma anzi questi aumenteranno assecondando le dinamiche dell'alveo nel tempo. Lungo la sponda sinistra, infatti, si verrà a creare, grazie agli interventi di ripristino spondale, la continuità dal punto di vista ecologico attraverso la creazione di una fascia cespugliata che evolverà a formare il bosco ripariale.

7.2 Parere ETP

Rif. prot in arrivo ETP 5877-UTEC s.24.11.2016

Nell'area sono presenti specie ittiche d'interesse conservazionistico (lasca, cobite comune, scazzone) e gestionale (marmorata e temolo). La documentazione progettuale non descrive tali popolamenti, i relativi habitat e gli effetti post operam dell'intervento (variazione rispetto allo stato di fatto di morfologia fluviale, trasporto solido, distribuzione dei mesohabitat) nel tratto d'intervento e a valle di esso.

Descrizione generale fauna ittica

L'area interessata dagli interventi si colloca nel tratto medio del fiume Tagliamento, caratterizzato da un ampio alveo ghiaioso attraversato da differenti filoni idrici anastomizzati (tratto a canali intrecciati). Le caratteristiche chimico - fisiche delle acque, temperatura e concentrazione di ossigeno disciolto, e la velocità dell'acqua favoriscono la presenza di comunità ittiche costituite da specie reofile ed esigenti in termini di concentrazione d'ossigeno. Di seguito si riportano le entità di maggior rilievo conservazionistico inserite negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE).

Specie d'interesse comunitario potenzialmente presenti nell'area d'indagine

1092 Gambero di fiume - *Austropotamobius pallipes* Lereboullet (1858)

Entità legata prevalentemente ai corsi d'acqua alpini e prealpini, predilige acque fresche e ben ossigenate. Di abitudini prevalentemente notturne, si ciba di detriti e di vegetali e di organismi che cattura attivamente. La specie è segnalata sia nel Tagliamento sia nel sistema di rogge in sinistra orografica (Bars, Rojatta etc.) (De Luise, 2010).

1107 Trota marmorata – *Salmo marmoratus* Cuvier, 1829

Salmonide endemico ed esclusivo dei bacini adriatici sud alpini, è storicamente presente e relativamente comune lungo il fiume Tagliamento e relativi affluenti. La trota marmorata, un tempo comune nei fiumi alpini e di risorgiva della Regione, ha subito una forte contrazione delle popolazioni dovuta all'introduzione della trota fario, entità faunistica transalpina con cui la trota endemica si ibrida generando individui fertili (gran parte degli autori ritengono le due trote come emispesce della trota europea *Salmo trutta*).

1131 Vairone - *Leuciscus souffia* (Risso, 1827)

Piccolo Ciprinide reofilo, considerato poco diffuso nel passato risulta essere presente in molte acque della regione (Pizzul ed Al., 2004). Frequenta ambienti con fondo ghiaioso e ciottoloso ed acque con corrente localmente sostenuta e rogge.

1115 Lasca - *Chondrostoma genei* (Bonaparte, 1839) = 5962 *Protochondrostoma genei*

Specie presente con scarsa continuità nell'ambito dei bacini fluviali del Friuli Venezia Giulia, è presente nel bacino Tagliamento ma oggi non comune. Un tempo questo Ciprinide era assai frequente nelle acque del fiume ed era oggetto di pesca intensa.

1137 Barbo comune - *Barbus plebejus* Bonaparte, 1839

Specie di Ciprinide molto diffusa nei bacini regionali. Il barbo predilige ambienti di acque correnti con fondo ciottoloso. Nuota quasi sempre nella parte inferiore della colonna d'acqua, alimentandosi sul fondo, dove può catturare invertebrati o nutrirsi di fitobenthos. La riproduzione avviene a primavera, talvolta preceduta da migrazioni dai siti di residenza a quelli di frega.

1163 Scazzone – *Cottus gobio* Linnaeus, 1758

Specie tipica di acque fredde e ben ossigenate, lo scazzone risulta essere presente anche nei corsi d'acqua di risorgiva del Friuli Venezia Giulia, dove le temperature massime estive non sono mai troppo elevate per la sua sopravvivenza. Nel fiume Tagliamento la specie è presente nel tratto medio – alto (Pizzul ed Al., 2004).

Per quanto concerne gli effetti successivi all'intervento, considerato il fatto che come specificato nei punti precedenti le interferenze con i filoni idrici attivi saranno minimali e che le attività previste sono paragonabili a quelli di un rimodellamento conseguente ad evento di piena, si può affermare con ragionevole certezza

che non sono prevedibili variazioni significative rispetto allo stato di fatto di, trasporto solido e distribuzione dei mesohabitat.

De Luise G., 2010 – I crostacei decapodi d'acqua dolce in Friuli Venezia Giulia. Recenti acquisizioni sul comportamento e la distribuzione nelle acque dolci della Regione. ETP.

Pizzul E., Moro G.A., Battiston F., 2004 – Pesci e acque interne del Friuli Venezia Giulia. Aggiornamento parziale della Carta Ittica 1992. Ente Tutela Pesca FVG.