Consorzio 5 Toscana Costa

C.F. 01779220498 - www.cbtoscanacosta.it

Ordinanza del Commisario di Governo contro il dissesto idrogeologico ai sensi dell'art.10 D.L. 91/2014 conv. in L. 116/2014 e dell'art. 7 D.L. 133/2014 conv in L. 164/2014
Atto del Commissario di Governo n° 59/2019 del 23/5/2019: 4° atto integrativo dell'accordo di programma tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e la Regione Toscana

Intervento 09IR774/G1/01 - "Ripristino officiosità idraulica e controllo vegetazione del Fiume Cornia" - Comuni di Campiglia Marittima e Suvereto

CUP: G33H19000320002 CIG: 80639169FD

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione Generale

Progettista Responsabile:
Dott. Fausto Grandi

Collaboratori del Progettista:
Dott. Giorgio Ragaglini
Dott. Stefano Bologna
Dott. Leonardo Antonello

Collaboratori:
Geom. Angela Nencioni
Geom. Mennato Esposito
Geom. Guglielmo Simonelli

R.U.P.
Ing. Roberto Pandolfi

DATA	ELABORATO
Ottobre 2019	**A1**

Consorzio Associato

Via degli Speziali, 17 – Loc. Venturina Terme
57021 CAMPIGLIA M.ma (LI)
Tel: +39 0565 85761 Fax: +39 0565 857690
cb5@pec.cbtoscanacosta.it – protocollo@cbtoscanacosta.it

Sommario

Sommario 1

1. Obiettivi ed approccio generale 2

2. Inquadramento ecologico ed individuazione delle tipologie vegetazionali 4

3. Caratterizzazione geomorfologica dell'alveo fluviale ai fini dell'intervento per il controllo della vegetazione 8

4. Classificazione dell'area ai fini dell'intervento per il controllo della vegetazione 10

5. Definizione delle operazioni e stima dei costi in base al computo metrico 13

1. Obiettivi ed approccio generale

Gli Interventi di "Ripristino officiosità idraulica e controllo della vegetazione del Fiume Cornia" (09IR774/G1/01) riguardano un tratto del Fiume Cornia lungo complessivamente 9.56 km, compresi tra il ponte sulla Strada Provinciale 21 (43° 2'1.30"N, 10°38'58.89"E), Loc. Cafaggio, nel comune di Campiglia M.ma, e il punto di confluenza con il torrente Milia, in Loc. San Lorenzo, comune di Suvereto (43° 3'58.54"N, 10°42'43.29"E). In questo tratto il fiume scorre in un'area pianeggiante prevalentemente ad uso agricolo, dove l'alveo del fiume, incluse le zone di golena coltivate, da argine ad argine (CTR 1:10.000), occupa una superficie lorda di circa 290 ha.

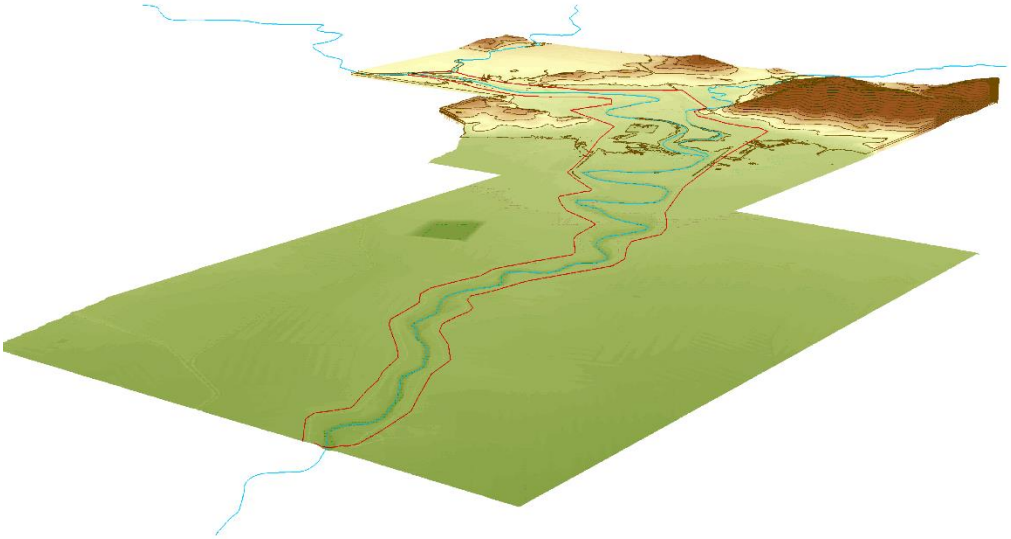

Figura 1: rappresentazione tridimensionale del tratto di Fiume Cornia interessato dagli interventi di ripristino officiosità idraulica e controllo della vegetazione del Fiume Cornia (DTM 1x1m; fonte dei dati: Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare – "Rilievi Lidar").

Obbiettivo dello studio è stata la progettazione degli interventi di controllo della vegetazione per il ripristino ed il mantenimento della funzionalità fluviale. In tal senso la vegetazione che si sviluppa negli alvei fluviali apporta importanti servizi ecosistemici legati alla salvaguardia della biodiversità, al rifugio ed al transito di animali selvatici, al contenimento dell'erosione e all'abbattimento del carico di nutrienti presenti nelle acque di convogliamento del bacino.

Tuttavia, lo sviluppo incontrollato della vegetazione può avere effetti negativi:

1. Eccessiva semplificazione degli ecosistemi, qualora una o poche specie prendano il sopravvento sulle altre, come nel caso di canneti di Arundo donax e Phragmites australis;
2. Invecchiamento della vegetazione, che favorisce l'incremento di formazioni di detriti vegetali determinati dalla morte di alberi ed arbusti
3. Eccessiva densità della vegetazione, che come nel caso dei detriti, determina l'aumento della resistenza al moto fluviale e del rischio di occlusione.

Quindi, la progettazione degli interventi di controllo della vegetazione ha tenuto conto:

1. delle tipologie di vegetazione e dei livelli di copertura del suolo prevalenti (intensità della vegetazione), determinate da ortofoto e verificate a terra tramite sopralluoghi in tratti rappresentativi delle sponde e dell'alveo fluviale

2. della caratterizzazione geomorfologica dell'alveo e delle sponde, con particolare riguardo alle quote altimetriche rispetto al fondo del letto fluviale

Sulla base dei due criteri sopra indicati è stata effettuata la classificazione delle aree di intervento. Il computo metrico e la stima dei costi sono stati effettuati, infine, considerando i livelli di priorità e le tipologie di intervento derivate dalla precedente classificazione.

2. Inquadramento ecologico ed individuazione delle tipologie vegetazionali

L'individuazione delle classi vegetazionali prevalenti e la determinazione dei livelli di copertura (intensità della vegetazione), sono state effettuate mediante foto interpretazione delle ortofoto RGB del 2016 (OFC 2016 20cm - 32 bit colore - RGB Servizio: Geoscopio_wms Ortofoto 20cm 2016 AGEA - Consorzio TeA) e del 2017 (Google Earth). L'interpretazione in remoto è stata verificata tramite rilievi in situ, che hanno previsto anche un rilievo floristico al fine di determinare le specie prevalenti (Tavola 1).

Il sopralluogo è stato condotto in 12 punti lungo il tratto di interesse, effettuando osservazioni sia sulle sponde che in alveo. Nel tratto a valle compreso tra il ponte sulla SP 21 e Loc. Casetta di Cornia, le sponde sono alte e ripide, ed il fiume presenta un alveo sinuoso. In questo tratto la fascia di vegetazione perifluviale ha un'ampiezza minima di 7 m fino and un massimo di 45 m.

Nella parte a valle (TRATTO 1 e 2, Tavola 3), dove l'alveo si restringe, la vegetazione prevalente sulle sponde è costituita da canneti di *Arundo donax* e *Phragmites australis* ad alta densità vegetativa, e formazioni arbustive (ginestra, pruno, tamerice, rovo) ed alberi di piccola taglia (ailanto, pioppo, olmo campestre, frassino, robinia), ad alta e media intensità di vegetazione. Sono presenti alberi sparsi (pioppi, frassini e aceri) con diametro a petto d'uomo superiore a 30 cm.

Figura 2: formazioni arbustive e presenza di alberi sparsi sulle sponde del Fiume Cornia in corrispondenza dei punti di sopraluogo da 1 a 7 di Tavola 1, compresi nei TRATTI 1 e 2 di Tavola 3. Si osservano la ginestra, l'ontano campestre, il pruno e il frassino.

Nel TRATTO 2, dove l'alveo di distende si allarga e le sponde diventano meno ripide, in corrispondenza di aree umide dell'alveo bagnato sono presenti alberi a gruppi e le prime formazioni ripariali a carattere boschivo.
Nei TRATTI 1 e 2, in condizioni di magra si osservano barre laterali e longitudinali da nude fino a mediamente vegetate con formazioni arbustive a prevalenza di pioppo.

Figura 3: vista di canneti di Arundo donax da alveo (sx) e da golena (dx). Nella figura di sinistra si osserva anche un parziale inerbimento dell'alveo.

Figura 4: formazioni ripariali a carattere boschivo in corrispondenza del punto 7 do Tavola 1 (TRATTO 2 di Tavola 3).

Nei TRATTI 3, 4 e 5 (Tavola 3), dove l'alveo fluviale presenta una conformazione a meandro, le fasce di vegetazione perifluviali si allargano sensibilmente fino ad un massimo di circa 180 m, sono stati effettuati tre osservazioni (punti 8-10, Tavola 1). In quest'area le categorie di vegetazione principale sulle sponde sono i canneti ad alta densità di vegetazione e aree ripariali a carattere boschivo di media densità nei TRATTI 3 e 4. Nel TRATTO 5, le formazioni ripariali a carattere boschivo, costituite da specie latifoglie ad alto fusto, diventano più dense ad est del bacino della Gera, dopo la confluenza del Fosso di Ripopoli.
Le aree coperte da vegetazione arbustiva sono meno presenti e caratterizzate da media intensità di vegetazione. Sono presenti barre di meandro popolate da formazioni arbustive a media ed alta intensità di vegetazione, e barre di confluenza moderatamente vegetate.

Figura 5: da sinistra verso destra formazioni arbustive a bassa e media intensità di vegetazione, formazioni ripariali in alveo e vegetazione arbustiva a bassa-media intensità di vegetazione su barra in corrispondenza nei punti di osservazione 8, 9 e 10 (Tavola 1).

Nel TRATTO 6 del fiume (Tavola 3), in direzione Nord-Sud, l'alveo è sinuoso e la vegetazione perifluviale ha ampiezza massima di circa 125 m e minima di 50 m. Prevalgono sulle sponde formazioni ripariali boschive a bassa intensità di vegetazione nella parte Sud e ad alta intensità nella parte Nord con alberi di latifoglie ad alto fusto. Le barre longitudinali e di confluenza, nel punto in cui il Torrente Milia si immette nel Fiume Cornia, si presentano prevalentemente prive di vegetazione o con intensità vegetativa scarsa di carattere arbustivo (prevalentemente pioppi).
I sopralluoghi effettuati non hanno evidenziato la presenza significativa di detriti di tipo vegetale, mentre è stata rilevata la presenza di alberi abbattuti, secchi o in condizioni di stabilità precaria.

Figura 6: formazioni ripariali a carattere boschivo con alberi di latifoglie ad alto fusto sulle sponde e barre laterali prive di vegetazione (Punto 12, Tavola 1).

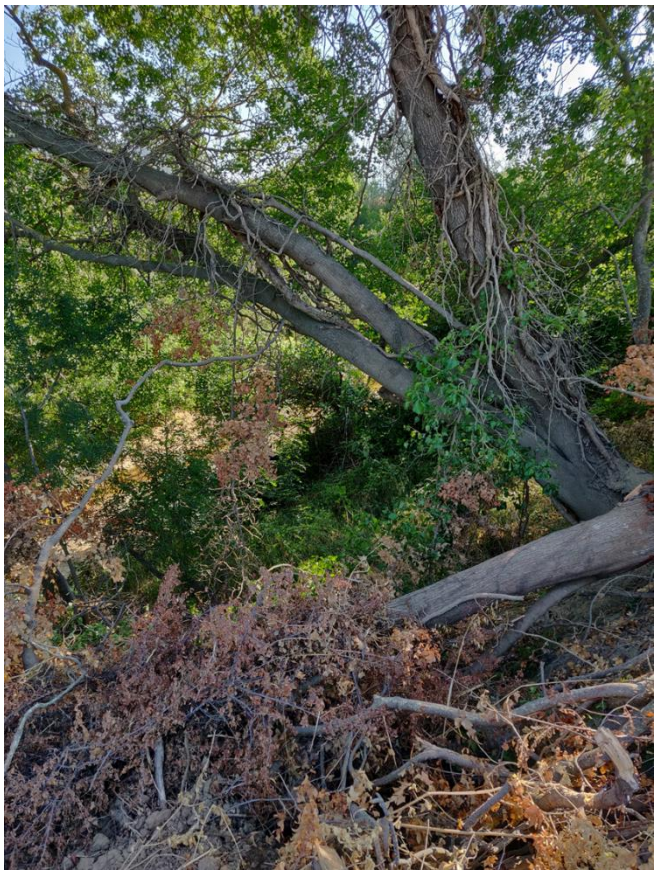

Figura 7: albero in condizioni di stabilità precaria lungo la sponda del fiume e pianta abbattuta.

3. Caratterizzazione geomorfologica dell'alveo fluviale ai fini dell'intervento per il controllo della vegetazione

Le quote effettive del tratto del fiume in oggetto variano da 21 m s.l.m. in corrispondenza dell'alveo di magra a valle dell'area considerato, a 41 m s.l.m. in corrispondenza delle sponde alla confluenza del torrente Milia (Figura 8). La pendenza media del letto del fiume è di circa il 20%, con valori massimi del 28%.

La caratterizzazione geomorfologica dell'alveo ha avuto lo scopo di classificare l'area oggetto dell'intervento anche in funzione del rischio di allagamento e di ostacolo della vegetazione in fase di piena del fiume.

Per tale ragione è stata calcolata a partire da DTM 1x1m (Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare – "Rilievi Lidar", http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca) la quota altimetrica di tutta l'area normalizzata in funzione delle quote minime del fiume lungo il suo corso. Tale processo ha permesso di localizzare la vegetazione in alveo e lungo le sponde in funzione del possibile livello di piena del fiume.

La quota massima delle sponde è di circa 6.25 m, si verifica solitamente in corrispondenza dei punti di restringimento dell'alveo, a valle in prossimità del ponte sulla SP 21 (Sezione A-A', Tavola 2).

L'altezza delle sponde è minima in corrispondenza dei punti in cui l'alveo si allarga maggiormente, in prossimità del Bacino della Gera e Loc. San Lorenzo (Sezione F-F', Tavola 2).

Al fine di stabilire arbitrariamente le aree di intervento con priorità più alta, le superfici dell'alveo e delle sponde sono state classificate considerando le quote altimetriche normalizzate, senza tenere conto della variazione stagionale e di lungo periodo delle portate nei diversi tratti del fiume. Tutte le aree con quota inferiore a 3 m sono state considerate prioritarie per gli interventi di controllo della vegetazione, considerando più elevato il rischio di rallentamento ed ostruzione legato in caso di forte piena. Non solo, la persistenza di condizioni asfittiche, legate all'allagamento o alla saturazione del suolo in tali aree, durante i periodi primaverile ed autunnale, solitamente più piovosi, con le piante ancora in stato di vegetazione, potrebbe compromettere la vitalità e la stabilità delle piante, aumentando il rischio della formazione di detriti, ulteriori a quelli causati dall'invecchiamento naturale della vegetazione.

Quindi sono state indicate le seguenti classi di priorità:

1. Alta - quota altimetrica normalizzata ≤ 3m
2. Media – quota altimetrica normalizzata > 3 e ≤ 4.5m
3. Bassa - quota altimetrica normalizzata > 4.5m

Le classi di quota normalizzate sono evidenziate nella rappresentazione planimetrica di Tavola 2 e nelle 7 sezioni analizzate lungo il corso del fiume, in corrispondenza di 7 dei 12 punti di sopralluogo.

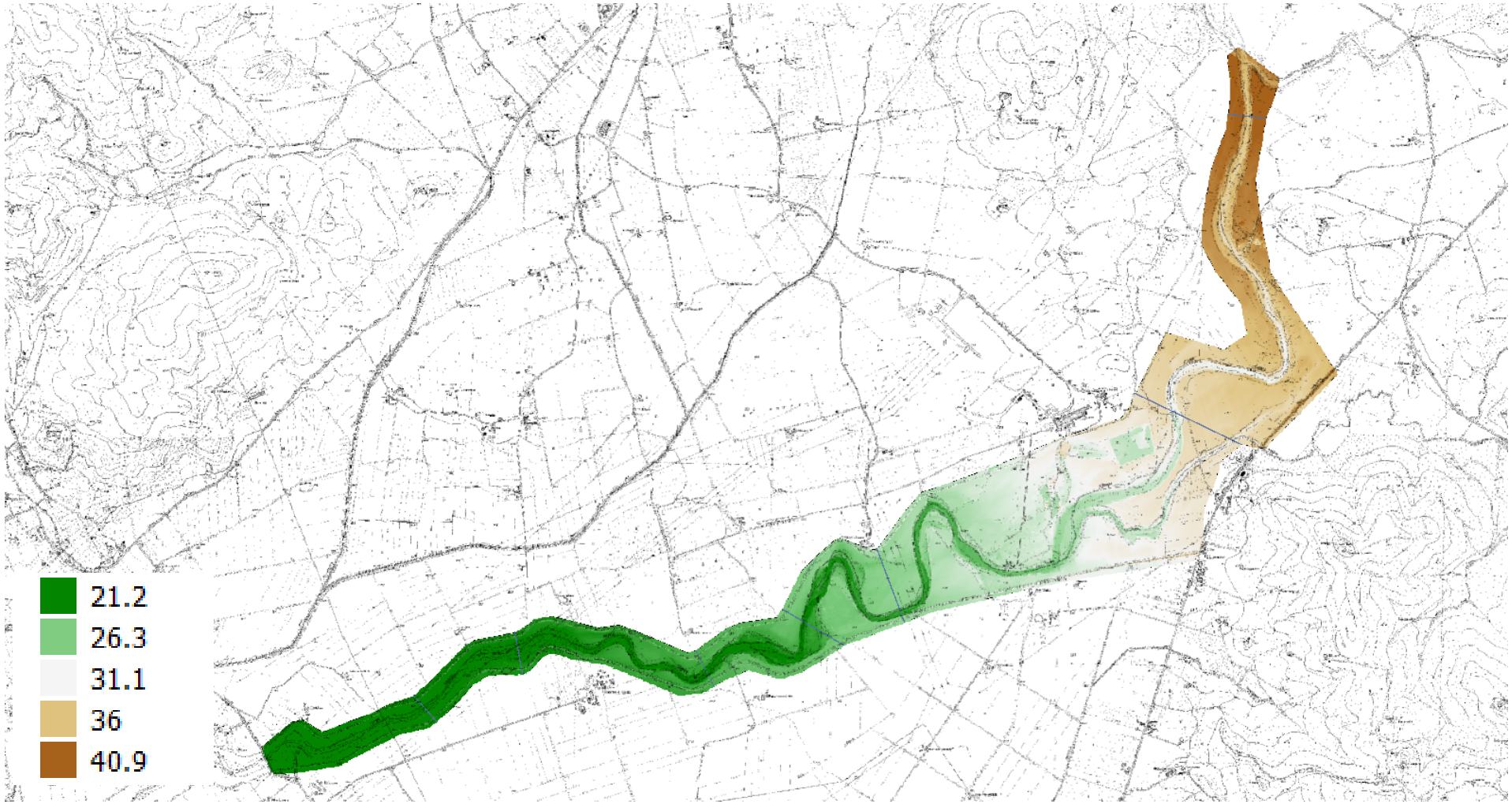

Figura 8

4. Classificazione dell'area ai fini dell'intervento per il controllo della vegetazione

La classificazione della vegetazione perifluviale in base alla tipologia, alla densità e alla quota altimetrica normalizzata è riportata nella Tavola 3 e sintetizza nelle tabelle 1-3. La classificazione dei livelli di intensità della vegetazione è stata stimata a partire dal livello di copertura del suolo derivato da interpretazione delle ortofoto. Livelli Alti di densità corrispondono a percentuali di copertura del suolo superiori al 75%, il livello medio corrisponde a percentuali di copertura comprese tra il 25 e il 75%, mentre il livello basso corrisponde a percentuali di copertura inferiori a 25%.

La superficie con vegetazione perifluviale ammonta a circa 60.4 Ha. (Tabella 1). I canneti si sviluppano su una superficie complessiva di 26.0 Ha, e costituiscono la classe vegetazionale prevalente, occupando il 43% della superficie. La seconda classe più rappresentata (36%) è quella delle formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto, che si sviluppano su una superficie di 21.8Ha. La vegetazione arbustiva e la vegetazione erbacea bassa occupano 8.9 e 3.7 Ha rispettivamente.

Tabella 1: superfici occupate dalle diverse tipologie di copertura del suolo

Copertura suolo e classe vegetazionale	**Superficie**	
	Ha	**%**
Canneti	26.0	43
Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto	21.8	36
Vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm	8.9	15
Vegetazione erbacea bassa	3.7	6
Totale	**60.4**	

Il 64% dei canneti, circa 16.5 ha è caratterizzato da intensità di vegetazione alta. I canneti con media e bassa intensità di vegetazione sono rispettivamente il 31% e il 5% dei canneti totali, equivalenti a 8.1 e 1.3 Ha (Tabella 2). La vegetazione arbustiva è caratterizzata per il 43% e 50% da intensità alta e media, rispettivamente 3.8 e 4.5 Ha. Solo 0.6 Ha sono occupati da vegetazione arbustiva a bassa densità. Il 32% delle formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto (circa 7 Ha) è caratterizzato da densità alta, mentre il 68% (14 Ha) è caratterizzato da densità media.

Tabella 2: superfici delle 3 classi vegetazionali di interesse ai fini dell'intervento ripartite per densità di vegetazione (bassa, media ed alta).

Classe Vegetazionale	Densità Vegetazione	Superficie	
		Ha	%
Canneti	Alta	16.5	64
	Media	8.1	31
	Bassa	1.3	5
Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto	Alta	7.0	32
	Media	14.8	68
Vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm	Alta	3.8	43
	Media	4.5	50
	Bassa	0.6	7

l 52% delle superfici a canneto (13.2 Ha), è posizionato in quote normalizzate inferiori a 3 m. Il restante 48% (12.7 Ha) è collocato in quote >3 m, e solo 4.5 in condizioni superiori a 4.5 m (Tabella 3). Anche 13.2 Ha di formazioni ripariali arboree (51%) è in quote inferiori a 3 m. La superficie rimanete è distribuita su quote comprese tra 3 e 4.5 m, 5 Ha e superiori a 4.5 m, 3.5 Ha. Il 74% della vegetazione arbustiva (6.6 Ha), invece, si trova in quote inferiori a 3 m. Solo 2.2 Ha di vegetazione arbustiva si colloca in zone con quota normalizzata maggior di 3 m.

Tabella 3: superfici delle 3 classi vegetazionali di interesse ai fini dell'intervento secondo i livelli di quota altimetrica normalizzata rispetto alla base dell'alveo.

Classe Vegetazionale	Classe di quota normalizzata (m)	Superficie	
		Ha	%
Canneti	< 1.5	4.8	19
	1.5 - 3	8.4	33
	3 - 4.5	8.6	33
	> 4.5	4.1	16
Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto	< 1.5	5.9	27
	1.5 - 3	7.3	34
	3 - 4.5	5.0	23
	> 4.5	3.5	16
Vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm	< 1.5	5.2	58
	1.5 - 3	1.4	16
	3 - 4.5	1.2	13
	> 4.5	1.1	12

In tabella 4, è riassunto schematicamente il metodo di definizione delle classi di priorità degli interventi in base alla classe vegetazionale, al livello di intensità della vegetazione e alla quota normalizzata rispetto alla base dell'alveo delle superfici: la classe 1 corrisponde a priorità alta, la classe 2 a priorità medio-alta, la classe 3 a priorità media e la classe 4 a priorità bassa.

Tabella 4: criteri per la classificazione delle aree in funzione dei livelli di priorità di intervento

Priorità	Classe Vegetazionale	Classe quota normalizzata	densità vegetazione
1	*Canneti*	*< 3*	*Alta*
	Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto		*Alta*
	Canneti	*< 3*	*Media*
	Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto		*Media*
2	*Vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm*	< 3	*Alta*
	Canneti	*3 - 4.5*	*Alta*
	Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto		*Alta*
	Vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm		*Alta*
3	*Vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm*	< 3	*Media*
	Canneti	*3 - 4.5*	*Media*
	Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto		*Media*
	Vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm		*Media*
4	*Canneti*	*< 3*	*Bassa*
	Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto		*Bassa*
	Vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm		*Bassa*
	Canneti	*3 - 4.5*	*Bassa*
	Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto		*Bassa*
	Vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm		*Bassa*
	Canneti	*> 4.5*	-
	Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto		-
	Vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm		-
	Vegetazione erbacea bassa	-	-

5. Definizione delle operazioni e stima dei costi in base al computo metrico

In tabella 5 sono riportate le operazioni previste ed i costi unitari ad ettaro per le diverse tipologie di vegetazione secondo quanto previsto dal prezziario regionale.

Tabella 5: descrizione e costo unitario per ettaro delle operazioni di intervento richieste nelle diverse tipologie vegetali (TV) e per Livelli di Copertura Vegetale (LCV). Le classi TV sono rispettivamente: Canneti (2), Vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm (3) e Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto (4). Le classi LCV sono rispettivamente: >75% (4), 50-75% (3), 25-50% (2). K è il coefficiente di riduzione da applicare al costo unitario in funzione di LVC per la classe TV 4.

cod_reg	voce	descrizione voce	articolo	descrizione articolo	€/ha	TV	LCV	K
TOS19_22.L01.010.001	010	Diradamenti selettivi in perticaia per interventi dal 25 al 40% del numero delle piante, per popolamenti con massa inferiore a 550 mc, comprensivo di taglio, allestimento, esbosco fino al piazzale di raccolta e sistemazione della ramaglia con distanza media di esbosco fino a 500 m, come da regolamento forestale	001	di conifere e latifoglie su I classe di pendenza, esbosco effettuato con rimorchio	4928.539	4	4	0.8
TOS19_22.L01.010.001	010	Diradamenti selettivi in perticaia per interventi dal 25 al 40% del numero delle piante, per popolamenti con massa inferiore a 550 mc, comprensivo di taglio, allestimento, esbosco fino al piazzale di raccolta e sistemazione della ramaglia con distanza media di esbosco fino a 500 m, come da regolamento forestale	001	di conifere e latifoglie su I classe di pendenza, esbosco effettuato con rimorchio	4928.539	4	3	0.6
TOS19_22.L01.010.001	010	Diradamenti selettivi in perticaia per interventi dal 25 al 40% del numero delle piante, per popolamenti con massa inferiore a 550 mc, comprensivo di taglio, allestimento, esbosco fino al piazzale di raccolta e sistemazione della ramaglia con distanza media di esbosco fino a 500 m, come da regolamento forestale	001	di conifere e latifoglie su I classe di pendenza, esbosco effettuato con rimorchio	4928.539	4	2	0.4
TOS19_16.A03.001.001	001	Taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva fino al diametro di 15 cm, sia in piano che su scarpate, eseguito mediante impiego di trattrice gommata o cingolata equipaggiata con attrezzatura diserbo-decespugliatore laterale o frontale, compreso: allontanamento del materiale erbaceoed arbustivo secondo indicazione di progetto	001	su superficie a media inetnsità vegetativa	1202.7	2 e 3	2 e 3	0.8
TOS19_16.A03.001.001	001	Taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva fino al diametro di 15 cm, sia in piano che su scarpate, eseguito mediante impiego di trattrice gommata o cingolata equipaggiata con attrezzatura diserbo-decespugliatore laterale o frontale, compreso: allontanamento del materiale erbaceoed arbustivo secondo indicazione di progetto	002	su superficie ad alta inetnsità vegetativa	1923.5	2 e 3	4	0.8

Gli interventi ritenuti di priorità elevata consistono nel taglio dei canneti e nel diradamento selettivo delle formazioni ripariali di latifoglie ad alto fusto ad alta e media densità in condizioni di quota normalizzata < 3m.

Il taglio dei canneti di Arundo donax è ritenuto prioritario al fine della riduzione del rinnovamento in stadi giovanili a rapido accrescimento, ma di taglia più ridotta e privi di ramificazione laterali (che si verifica cu culmi di età superiore ad un anno) che rappresentano tra i principali vettori di propagazione della specie tramite il trasporto delle correnti di piena. Il taglio dei canneti di Phragmites australis, serve invece a contenerne l'espansione a scapito di altre forme vegetazionali tramite la propagazione per stoloni striscianti.

Ricordiamo che per quanto i canneti rappresentino dei ricoveri importanti per gli uccelli ed altri selvatici, sono tuttavia rappresentativi di ecosistemi semplificati a forte prevalenza di un'unica specie vegetale, data la competitività e l'invasività sia di Arundo e Phragmites.

Il taglio effettuato alla fine dell'inverno tra febbraio e marzo, rappresenta un'opportunità di contenimento del canneto, senza compromettere la stabilità delle sponde durante i periodi a più forte rischio di piogge (primavera ed autunno), data l'alta velocità di crescita dei culmi delle due specie, che garantirebbe copertura sufficiente e rinvigorita dallo sviluppo di nuova vegetazione, meno lignificata e più flessibile. Inoltre non è compromesso nemmeno il loro ruolo come aree per la nidificazione di uccelli, il ricovero di rettili, anfibi e piccoli mammiferi, e per il transito di mammiferi di taglia superiore.

Il diradamento selettivo degli alberi è ritenuto prioritario ai fini di ridurre la scabrezza idraulica in alveo e delle sponde, dovuta all'eccessiva presenza di ostacoli non flessibili. Sempre dal punto di vista all'aumentare della densità degli alberi aumenta il livello idrometrico potenziale in caso di piena, facendo incrementare il rischio di esondazione. Il rischio idraulico associato ad alberature troppo dense, può essere determinato dalla presenza piante in condizioni fitosanitarie non ottimali, piante morte o in condizioni di equilibrio precario e masse necrotiche, da eliminare necessariamente al fine di ridurre il rischio di formazioni di detriti di ostacolo. Inoltre, dal punto di vista dell'erosione, un'eccessiva copertura arborea può incrementare l'instabilità delle sponde in condizioni di maggiore pendenza dovuto all'eccessivo carico di massa. Infine una riduzione parziale della copertura vegetale può favorire la trasmittanza luminosa sotto chioma a favore dello sviluppo di vegetazione erbacea, e dell'incremento della biodiversità, senza compromettere eccessivamente gli habitat attualmente esistenti. L'epoca degli interventi è da eseguirsi secondo le prescrizioni della legge forestale toscana.

Il taglio della vegetazione arbustiva invece è da ritenersi di priorità inferiore (seguendo anche i criteri adottati nei piani di gestione di altri fiumi), a prescindere dalla intensità della vegetazione e dalla quota altimetrica normalizzata rispetto al letto del fiume. Come confermato dai nostri rilievi, le formazioni di carattere arbustivo occupano aree ridotte della zona vegetata perifluviale, tuttavia costituisco importanti riserve di biodiversità data la numerosità di specie anche di carattere erbaceo presenti. Inoltre si tratta di aree con specie arboree giovanili in fase di sviluppo, che dal funto di vista idraulico non costituisco un rischio elevato soprattutto durante le stagioni autunnali ed invernali, quando l'assenza delle foglie di molte specie riduce il coefficiente di scabrezza idraulica delle sponde. Infine, il mantenimento di tali aree consentirebbe di garantire un riparo permanente

per la fauna selvatica, mentre il taglio esporrebbe al rischio di invasione da parte di Arundo, Phragmites ed elianto che hanno ritmi di crescita più veloci rispetto alle altre specie

Tabella 6: stime dei costi per le tre tipologie di vegetazione di interesse e per livello di priorità definito in base alla quota normalizzata base alveo e al livello di copertura vegetale

Classi di priorità per tipologia di intervento	Superficie (Ha)	Costo (€)
1	**25.3**	**57203**
Taglio canneti	12.0	15612
Diradamento selettivo Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto	13.3	41591
2	**10.4**	**23867**
Taglio canneti	6.3	12059
Diradamento selettivo Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto	1.3	6210
Taglio vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm	2.9	5598
3	**10.3**	**21444**
Taglio canneti	2.2	2700
Diradamento selettivo Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto	3.8	13552
Taglio vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm	4.3	5192
4	**8.7**	**22761**
Canneti	4.1	7247
Formazioni ripariali con latifoglie ad alto fusto	3.5	13594
Taglio vegetazione arbustiva e alberi con diametro < 15 cm	1.1	1919
Totale complessivo	**54.7**	**125275**

In base ai criteri indicati **il costo previsto nei 25.1 Ha di priorità 1 (Tabella 6), il costo dell'intervento ammonta a circa 57203 €**.

Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle operazioni di diradamento selettivo:
- Identificazione delle piante da abbattere e degli imposti
- Abbattimento di alberi da terra a piede d'albero mediante motosega (n. 13)
- Esbosco tramite depezzatura e allestimento
- Trasporto all'imposto con trattore e gabbie
- Allontanamento e partenza del materiale con camion o mezzi di trasporto assimilabili

Inoltre, lungo il corso d'acqua si provvederà all'abbattimento di alberi ed al taglio raso di piante di alto fusto che interferiscano con i lavori previsti o che siano ritenuti pericolanti. Inoltre sono previsti ove necessario:

- abbattimenti di alberi in scarso equilibrio, deperenti, malfermi e morti in piedi ed asportazione della necromassa a terra, in tutte le aree non boschive di classe di priorità 1 e 2 (vedi relazione tecnica);

- spalcatura fino a 2 m di altezza degli alberi rilasciati al fine di ridurre il coefficiente di scabrezza delle piante in caso di piene;

Eventuale terra rimossa per l'esecuzione delle opere previste verrà riutilizzata completamente in sito a completamento delle lavorazioni.

Queste operazioni, cosi come la selezione degli alberi da diradare nelle aree ripariali di bosco verranno decise in sede di direzione dei lavori. Per la stima dei costi sono stati considerati prezzi S.G. e Utili.