



COMUNE DI BRESSANA BOTTARONE

Provincia di Pavia

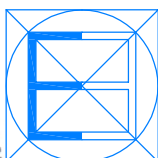
SISTEMAZIONE ALVEO MEDIANTE DEPOSITI, RIPRISTINO E FORMAZIONE DI DIFESA IN PIETrame

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA - DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE

IL SINDACO
Giorgio Fasani

IL RUP
Geom. Luigi Bonfoco



Ebner Srl

Società Unipersonale Capitale sociale € 50.000 i.v.

Sede operativa: Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV)

Tel/Fax 0385.51584

e-mail: direttivo@ebnersas.it - ebner@pec.it

Sito web: www.ebnersas.it



UNI EN ISO 9001-2015
SGQ Certificato n. C2019-02916

Elaborato:	RG	Pag.:	28	Disegnatore:	M.C.L.	N. progetto:	0421EBS	Nome file:	0421EBS-FD-RG.docx
------------	-----------	-------	----	--------------	--------	--------------	---------	------------	--------------------

PIANO DI SVILUPPO CONTROLLO E REGISTRAZIONE DELLA PROGETTAZIONE

FASI DELLA PROGETTAZIONE	CONTROLLI E MODIFICHE			
	Rev. 0	Rev. 1	Rev. 2	Rev. 3
Progetto F.T.E.	Luglio 2021			
Progetto Definitivo	Luglio 2021			
Progetto Esecutivo				
As. Built e Validazione e collaudo				
Perizia di variante				

A norma di legge il presente disegno non potrà essere riprodotto né consegnato a terzi né utilizzato per scopi diversi da quello di destinazione senza l'autorizzazione scritta di questa società che ne detiene la proprietà

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	<u>RELAZIONE GENERALE</u> PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	--	--

INDICE

1. Premessa	3
2. Scelta delle alternative progettuali	3
3. Descrizione puntuale del progetto	4
3.1. Premessa	4
3.2. Inquadramento territoriale	6
3.3. Geologia e geomorfologia.....	7
3.4. Idrografia e idrogeologia	11
3.5. Uso del territorio, agricoltura e aree di interesse naturalistico	12
3.6. Aspetti pedologici	13
3.7. Vegetazione naturale	15
3.8. Vincoli e zone di interesse naturalistico-ambientale presenti	16
3.9. Fattibilità ambientale dell'intervento	18
3.10. Stato di fatto	19
3.11. Stato di progetto	20
3.12. Accertamento in ordine alle interferenze con pubblici servizi presenti lungo il tracciato.....	23
3.13. Elenco dei documenti componenti il progetto definitivo/esecutivo	24
4. Riepilogo degli aspetti economici e finanziari.....	25
4.1. Calcoli estimativi giustificativi della spesa	25
4.2. Quadro economico.....	26

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	<u>RELAZIONE GENERALE</u> PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
---	---	--

1. PREMESSA

Il progetto per la realizzazione *"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"* rientra all'interno degli interventi prioritari ed urgenti di difesa del suolo e per la mitigazione dei rischi idrogeologici, per cui è stato richiesto il contributo a regione Lombardia ai sensi della D.G.R. 13.10.2020 n.XI/3671 e del Decreto del 06.08.2019 e del Piano Lombardia L.R. 9/2020.

Le opere in progetto hanno come finalità il miglioramento della regimazione delle acque del Torrente Coppa nel comune di Bressana Bottarone, nonché una migliore conservazione della biodiversità e del paesaggio.

Il Comune di Bressana Bottarone, in qualità di Ente Attuatore, ha affidato alla Società Ebner S.r.l. l'incarico di Progettazione di Fattibilità tecnica ed economica e Definitiva, la Direzione e Contabilità dei Lavori, il Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e in fase di esecuzione dei lavori, l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione relativi al presente intervento.

2. SCELTA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Gli interventi che verranno eseguiti nell'alveo del torrente Coppa consistono in:

- **pulitura dell'alveo del torrente** necessaria per eliminare sia la sedimentazione su fondo alveo di materie organiche e inorganiche trasportate dalle acque accumulate in alcuni tratti del torrente, sia la rilevante vegetazione ripariale sulle scarpate spondali, che causano una sostanziale riduzione della sezione di deflusso delle acque;
- **opere idrauliche longitudinali** al fine di limitare i fenomeni erosivi in corso prodotti dal torrente.

La scelta della tipologia di opera idraulica longitudinale da realizzare (scogliera in massi) è risultata obbligata per contenere l'azione erosiva del torrente.

La pulizia del torrente comprensiva di taglio della vegetazione ripariale e di rimozione di materiale terroso accumulatosi nel tempo su fondo alveo è da considerarsi invece come un'opera di manutenzione inevitabile che dovrebbe essere eseguita periodicamente per preservare la regolare sezione di deflusso delle acque.

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	<u>RELAZIONE GENERALE</u> PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	---	--

3. DESCRIZIONE PUNTUALE DEL PROGETTO

3.1. PREMESSA

Qualunque intervento può essere interpretato come una perturbazione dello stato di fatto, che porta, dopo un periodo di turbolenza, ad un nuovo assetto.

Quanto più il luogo in cui si opera risulta contraddistinto da una propria riconoscibile caratterizzazione paesistica tanto più le perturbazioni risultano avvertibili, le differenze tra il prima e il dopo evidenti.

L'indagine dell'intervento proposto deve valutare, dal punto di vista della compatibilità ambientale, la sensibilità del sito di intervento e l'incidenza del progetto, cioè il grado di perturbazione prodotto nel contesto ambientale.

Dalla combinazione delle due valutazioni deriva quella sul livello di impatto paesistico della trasformazione proposta.

Qualora l'impatto non sia irrilevante si procede a verificarne le caratteristiche.

Infatti l'impatto di per se non è né positivo né negativo.

È necessario entrare nel merito per pervenire ad un giudizio di impatto paesistico, per sua natura discrezionale e di competenza delle amministrazioni pubbliche che garantiscono ai cittadini la corretta gestione del territorio e del paesaggio facendosi portatori dell'identità culturale locale.

Due considerazioni sono da tenere presenti:

- 1) l'impatto paesistico non è misurabile con procedimenti deterministici e non è parametrabile
- 2) l'entità dell'impatto non coincide con la qualità dell'impatto.

In definitiva, il giudizio complessivo circa la sensibilità di un paesaggio tiene conto di tre differenti modi di valutazione:

- morfologico-strutturale
- vedutistico
- simbolico.

È da escludere che si possa trovare una formula o procedura capace di estrarre da questa molteplicità di fattori un giudizio univoco e «oggettivo» circa la sensibilità paesistica: anche perché la «società» non è un corpo omogeneo e concorde, ma una molteplicità di soggetti individuali e collettivi che interagiscono tra loro in forme complesse, spesso conflittuali.

Queste difficoltà non esimono tuttavia dal cercare di esplicitare un percorso di analisi e di valutazione che possa sostenere la ragionevolezza di decisioni che si devono comunque assumere.

Un singolo intervento, salvo casi particolari, non incide significativamente sull'immagine complessiva di un paesaggio inteso nel senso ampio ora considerato, ma ha in genere influenza più marcata entro un raggio ristretto, che si misura alla scala delle decine o delle poche centinaia di metri.

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	<u>RELAZIONE GENERALE</u> PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	---	--

Modo di valutazione morfologico-strutturale:

Questo modo di valutazione considera la sensibilità del sito in quanto appartenente a uno o più sistemi che strutturano l'organizzazione di quel territorio e di quel luogo, assumendo che tale condizione implichi determinate regole o cautele per gli interventi di trasformazione.

Modo di valutazione vedutistico:

Premesso che il concetto di paesaggio è sempre fortemente connesso alla fruizione percettiva, non ovunque si può parlare di valori panoramici o di relazioni visive rilevanti.

Il modo di valutazione vedutistico si applica là dove si consideri di particolare valore questo aspetto in quanto si stabilisce tra osservatore e territorio un rapporto di significativa fruizione visiva per ampiezza (panoramicità), per qualità del quadro paesistico percepito, per particolarità delle relazioni visive tra due o più luoghi.

Se, quindi, la condizione di covisibilità è fondamentale essa non è sufficiente per definire la sensibilità vedutistica di un sito, vale a dire non conta tanto, o perlomeno non solo, quanto si vede ma che cosa si vede e da dove.

È infatti proprio in relazione a cosa si vede e da dove che si può verificare il rischio potenziale di alterazione delle relazioni percettive per occlusione, interrompendo relazioni visive o impedendo la percezione di parti significative di una veduta, o per intrusione, includendo in un quadro visivo elementi estranei che ne abbassano la qualità paesistica.

Modo di valutazione simbolico:

Questo modo di valutazione non considera tanto le strutture materiali o le modalità di percezione, quanto il valore simbolico che le comunità locali attribuiscono al luogo, ad esempio, in quanto teatro di avvenimenti storici o in quanto oggetto di celebrazioni di vario tipo, ecc.

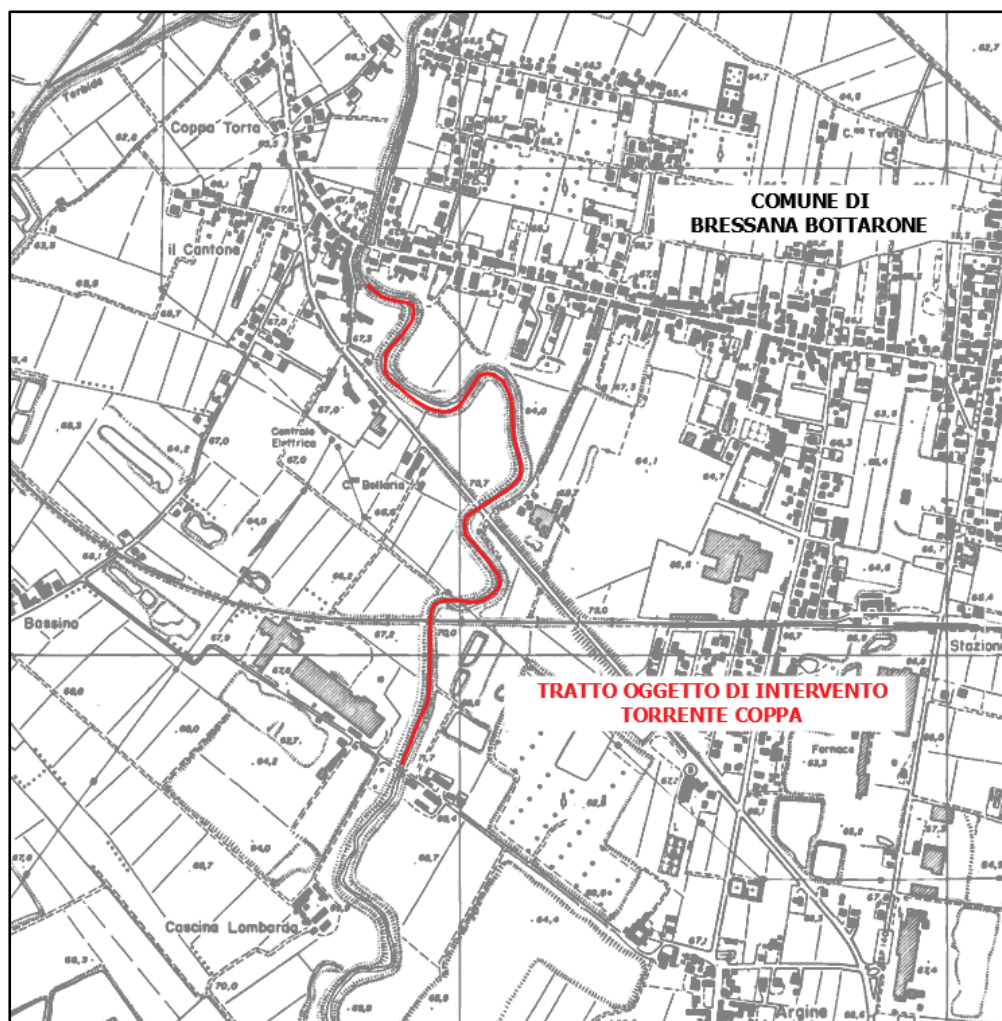
Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA-DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	---	---

3.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Torrente Coppa è un affluente in destra del Fiume Po. Il suo bacino idrografico, di estensione complessiva pari a 118 kmq si sviluppa in direzione sud-nord per circa 33 km a partire dalle colline prospicienti la pianura pavese e termina in corrispondenza della confluenza nel Po, nei pressi di Bressana Bottarone. Il territorio è piuttosto pianeggiante, infatti la quota massima del bacino è pari a 643 m s.l.m mentre alla confluenza nel Po la quota è pari a 65 m s.l.m. La pendenza si mantiene pressoché costante lungo tutto lo sviluppo del corso d'acqua ed è pari allo 0,02.

I principali affluenti del Torrente Coppa sono il Torrente Ghiaia di Boretto e Ghiaia di Montalto, che si immettono nei pressi di Borgo Priolo e il Torrente Schizzola che drena un bacino di estensione pari a circa 30 kmq e che si immette a monte di Casteggio.

L'area oggetto di intervento è il tratto urbano del Torrente Coppa della lunghezza di circa 1,60 Km che scorre all'interno della città di Bressana Bottarone.



Estratto della CTR con localizzazione dell'area di intervento

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA-DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	---	---

Si invita il lettore a visionare contemporaneamente con il presente paragrafo l'elaborato grafico progettuale indicato come Tav.FD1.

3.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

L'area oggetto di studio si colloca all'interno della porzione di territorio denominato Oltrepò Pavese.

L'Oltrepò Pavese risulta situato nell'estrema propaggine meridionale della Lombardia ed appare foggato a guisa di cuneo. Tale cuneo, delimitato superiormente dall'alveo del fiume Po, si inserisce tra il Piemonte e l'Emilia Romagna in direzione nord-sud ed il suo apice giunge fino in prossimità dell'Appennino ligure.

L'Oltrepò Pavese presenta caratteri fisici difficilmente assimilabili (se si esclude un tratto di pianura mantovana) a quelli tipici del territorio lombardo. E' infatti l'Appennino, e non le Alpi, a determinare il paesaggio dell'Oltrepò, sia direttamente, coi suoi rilievi collinari, sia indirettamente, tramite i corsi d'acqua, che, scaturendo da essi, hanno costruito l'antistante pianura.

Quest'ultima rappresenta chiaramente la continuazione ad occidente della pianura emiliano-romagnola ed è quindi ad essa correlabile, sia dal punto di vista geomorfologico che pedologico.

Tale zona può essere sommariamente suddivisa nelle seguenti tre aree omogenee:

- la fascia collinare;
- il margine appenninico;
- la pianura.



Fascia collinare

La fascia collinare occupa gran parte del settore meridionale e comprende rilievi appenninici, impostati su formazioni pre-quadernarie, a quote comprese fra i 100 ed i 660 m s.l.m.; il suo limite a Nord segue una direzione prevalente da NE a SO, che diventa decisamente EO nei pressi del Piacentino. La continuità dei rilievi è interrotta trasversalmente dai fondovalle dei principali corsi d'acqua, uno dei quali (il torrente Coppa) risulta molto più ampio nella parte terminale di quanto non sia deducibile dalla sua portata attuale.

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	--	--

Le formazioni geologiche presenti coprono un periodo che va dal Paleocene al Pliocene medio. Nella parte occidentale esse si distribuiscono secondo un discernibile andamento antiappenninico (NE-SW), mentre nella parte centrale ed orientale, a causa dei complessi movimenti tettonici avvenuti nella zona, la situazione non è altrettanto chiara ed è più che altro caratterizzata dalla notevole estensione areale della Formazione della Val Luretta (Eocene medio -Paleocene). Le litologie maggiormente diffuse sono rappresentate da sedimenti terrigeni: marne, arenarie e conglomerati; i calcari ed i gessi sono sporadici, anche se, talvolta, la loro presenza viene associata a quella di caratteristici toponimi (per es. Oliva Gessi o Pietra dè Giorgi).

Margine appenninico

Il margine appenninico comprende antiche superfici (terrazzi o paleoconoidi) impostate su sedimenti fluvioglaciali depositi dai corsi d'acqua appenninici nel corso del Quaternario. Nelle zone in cui è presente, il margine funge da termine di passaggio fra i rilievi appenninici e la pianura, in quanto le superfici che lo compongono possiedono, in stretta dipendenza dalla quota e dall'età, forme oscillanti fra le blande ondulazioni ed i veri e propri versanti.

Nell'area rilevata il margine appenninico è ben rappresentato nella parte occidentale, fra Casteggio ed il confine regionale, ed in quella orientale, fra Stradella ed il torrente Bardonezza. Nella parte centrale, per motivi di natura tettonica le paleoconoidi sono di dimensioni estremamente ridotte, addirittura assenti fra Broni e Santa Giuletta.

La genesi di queste antiche superfici è ricollegabile alle pulsazioni glaciali del Quaternario, ed in particolare alle fasi cataglaciali, ovvero di ritiro dei ghiacciai. Durante tali periodi, i corsi d'acqua, disponendo di maggiori portate, potevano spandere per rotta, all'imbocco delle valli appenniniche, enormi quantitativi di materiali eterogenei (dalle ghiaie ai limi) e costruire un blando rilievo a forma di cono.

Tale rilievo veniva successivamente inciso dai corsi d'acqua, una volta scemata la loro portata, e gradualmente sollevato dai medesimi agenti tettonici che attualmente regolano la salita dei rilievi appenninici. Questo meccanismo, più volte ripetutosi nel corso delle ultime centinaia di migliaia di anni, ha comportato la creazione di più superfici, delle quali le più alte maggiormente incise ed inclinate rispetto alle inferiori, separate fra loro da scarpate o rotture di pendenze.

Pianura

La pianura raggruppa tutte quelle superfici, di varia età e composizione granulometrica, che, a partire dai rilievi collinari o dal margine appenninico, si spingono, con debole pendenza (solitamente < 0,5%), fino al Po. In base al differente influsso esercitato dal Po rispetto ai corsi d'acqua appenninici, è opportuno ripartire ulteriormente la pianura in due ambienti principali:

- la pianura appenninica;
- la pianura del Po.

A questa porzione di territorio appartiene l'area in progetto.

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	--	--

Pianura appenninica: il suo limite meridionale è sufficientemente ben definito, coincidendo con quello del margine o dei rilievi appenninici; il limite settentrionale con la piana del Po è invece più sfumato e non è demarcato da nessuna evidenza morfologica di rilievo. Esso decorre, grosso modo, fra i centri abitati di Cornale, Cervesina, Bressana Bottarone, Albaredo Arnaboldi e San Cipriano Po.

I sedimenti, che vengono a costituire tale pianura, sono stati messi in posto dai corsi d'acqua appenninici nel corso dell'Olocene (11.000 a.C - attuale), anche se in periodi e con modalità deposizionali differenti.

La granulometria oscilla nella massima parte dei casi fra la classe dei limi e quella delle argille, sebbene, in situazioni particolari (ad es. l'ampia rotta in prossimità del fondovalle dello Staffora) possano essere presenti sabbie e ghiaie. Seguendo un criterio cronologico ed evolutivo, gli elementi morfologici di maggior rilievo possono essere così elencati:

- superfici residuali molto antiche;
- superfici antiche;
- sistema di dossi e valli della piana recente.

Una superficie residuale molto antica e molto vasta è presente nel settore orientale dell'area, a Sud di Arena Po; altri piccoli lembi sono individuabili a San Re, oltre che nei pressi di Voghera e nelle parti terminali del fondovalle dei torrenti Coppa, Scuropasso e Versa. Tali superfici rappresentano probabilmente ciò che resta dell'antica pianura dell'Oltrepò, costruitasi durante la fase di ritiro delle ultime pulsazioni glaciali e successivamente sepolta da apporti alluvionali successivi. Le parti, che attualmente sono visibili, sono state preservate da particolari situazioni tettoniche.

Esse si presentano debolmente rilevate (1-3 metri) rispetto alle circostanti alluvioni più recenti, con lievi tratti incisi in corrispondenza di canali e corsi d'acqua minori. Il substrato è composto prevalentemente da sabbie e limi, con qualche rara intercalazione ghiaiosa.

Sotto il termine generico di "superfici antiche" ricadono parti della pianura appenninica, che sono state solo marginalmente interessate da apporti alluvionali nel corso degli ultimi 2000 anni. Esse sono presenti principalmente nel triangolo Broni -Stradella -San Cipriano Po, ad Ovest di Voghera e, più sporadicamente, ai piedi dei rilievi appenninici fra Broni e Santa Giuletta. Nella zona di Voghera sono tuttora visibili tracce di centuriazione romana, il che fornisce, almeno approssimativamente, un'indicazione sull'effettiva età di queste superfici. In generale, esse non presentano evidenze percepibili di rilievo, anche se l'andamento di canali e scoline, oltre alla granulometria fortemente argillosa del substrato, lascia presupporre che alcune di queste zone siano state nel passato depressioni vallive. Per il resto, il substrato è composto prevalentemente da limi, alternati a sottili intercalazioni nastriformi di sabbie e ghiaie. Le alluvioni deposte dai corsi d'acqua appenninici nel corso degli ultimi 1500-2000 anni definiscono l'ambiente della piana recente. All'interno di essa si distinguono elementi morfologici ben precisi: dossi e valli, disposti secondo un modello paesaggistico simile a quello di aree limitrofe (pianura emiliano-romagnola). I dossi costituiscono un rilievo allungato in direzione del corso d'acqua, costituito da alluvioni tendenzialmente grossolane (limi e sabbie) e sede preferenziale di insediamenti umani.

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	--	--

Sono frequenti i dossi abbandonati a causa di un repentino mutamento per rotta del percorso fluviale (paleodossi). Nell'Oltrepò, i dossi più evidenti sono legati ai percorsi dei torrenti Scuropasso, Coppa, Staffora e Curone e sono generalmente rilevati di 2-3 metri rispetto alle superfici circostanti. I paleodossi sono frequenti e, almeno per quanto riguarda gli ultimi tre corsi d'acqua, con orientamento preferenziale SO-NE. Fra i più importanti possono essere ricordati quelli che si estendono da Casei Gerola a Silvano Pietra (Curone), da Voghera a Pizzale e da Voghera a Lungavilla (Staffora) ed infine da Casteggio a Robecco Pavese e Pinarolo Po (Coppa). La composizione granulometrica delle alluvioni è differente a seconda dei bacini presi in considerazione: i dossi e paleodossi occidentali, costruiti da corsi d'acqua di una certa entità (Curone e Staffora) e traversanti litologie appenniniche consistenti (arenarie, conglomerati), presentano tendenzialmente alluvioni limoso-sabbiose, che divengono solamente limose nel bacino del torrente Coppa ed addirittura limoso-argillose in quelle del torrente Scuropasso. In quest'ultimo caso gioca un ruolo importante la quasi esclusiva presenza di litologie marnose (Formazione di VaI Luretta) nel bacino di tale corso d' acqua. Le valli rappresentano aree depresse, generalmente di notevole estensione, racchiuse fra dossi o comprese fra questi ultimi e le alluvioni del Po. Il drenaggio è difficoltoso, sicché è spesso necessario un fitto reticolo di canali e scoline per regimare le acque in eccesso; i corsi d'acqua che le attraversano, come ad esempio lo Scuropasso nel suo tratto terminale, sono incanalati entro argini dell'altezza di diversi metri. La litologia prevalente nelle valli è rappresentata dalle argille, spesso alternate a stratificazioni limose. Le depressioni di maggiori dimensioni si trovano fra Pinarolo Po e Barbianello, nei pressi di Bressana Bottarone, fra Pizzale e Cervesina e fra quest'ultima località e Silvano Pietra. Di solito, fra i dossi e le depressioni, si trova una fascia, morfologicamente non ben definita, di raccordo o transizione. In essa si mescolano, senza soluzione di continuità, le alluvioni limose di rotte minori provenienti dai dossi e le parti marginali, con meno problemi di idromorfia, delle valli. Come già verificato per i dossi, la granulometria dei sedimenti è tendenzialmente più grossolana (limi) nel settore occidentale rispetto a quello occidentale (argille).

Pianura del Po: rappresenta una fascia, con evidenti tracce di paleomeandri, di ampiezza oscillante fra i 200 metri ed i 4 chilometri, costruita dal fiume omonimo. La parte più ampia è situata fra Verrua Po e Mezzanino, mentre, nei pressi di San Cipriano Po, le dimensioni si riducono repentinamente, fino a divenire praticamente nulle all'altezza di Arena Po e di qui fino al confine regionale I sedimenti ricadono prevalentemente nelle classi granulometriche dei limi e delle sabbie, con aumento tendenziale di quest'ultime man mano che, dal limite con le valli e dossi appenninici, ci si spinge verso Nord. Le argille sono discretamente rappresentate solo nella parte centrale dei paleomeandri e sono legate alla decantazione di sedimenti fini nella depressione lacustre formata dal meandro, dal momento in cui è stato isolato dalla corrente del fiume (braccio morto di meandro). Gli elementi morfologici di maggior rilievo sono i seguenti:

- ventagli di rotta;
- piana a meandri antica;

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	--	--

- piana a meandri recente;
- terrazzi.

3.4. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

Il territorio dell'Oltrepò pavese è solcato da una serie di corsi d'acqua di modesta entità, alimentati da sorgenti appenniniche e confluenti in destra Po dopo aver attraversato la pianura con direzione prevalente Sud-Nord. Essi presentano, quasi senza eccezioni, lunghi tratti rettilinei nel loro basso corso, dovuto, con tutta probabilità, ad interventi antropici di canalizzazione e rettifica degli alvei. Questi interventi sono stati attuati sia per contenere gli eventi di esondazione allo sbocco delle valli appenniniche, molto frequenti nel passato, sia per evitare l'impaludamento delle acque nelle zone più depresse della pianura.

Un discorso a parte merita il Po, che attraversa l'area nella parte settentrionale con un andamento meandriforme. Lungo tutto il percorso sono tuttora evidenti numerosi meandri abbandonati.

Lungo la valle di Borgo Priolo scende il **Torrente Coppa**, che nasce presso Borgoratto Mormolo ed è ingrossato dalle acque dei torrenti Ghiaia (affluente di destra) e Gravenzola (affluente di sinistra). A Casteggio esso esce dalla valle e taglia rettilineo verso Nord terminando nel Po presso Bressana Bottarone.

Oltre ai fiumi e ai torrenti descritti fino ad ora nel territorio si trovano anche diversi corsi d'acqua minori che nella maggior parte dei casi confluiscono nei corsi principali.

Rispetto ai fiumi e ai torrenti l'andamento di questi corsi minori è nella maggior parte dei casi rettilineo e regolare, essendo in questi ultimi più evidente la mano dell'uomo.

Esistono, poi, diversi bacini chiusi, di forma quasi sempre regolare, che nella quasi totalità dei casi sono costituiti da cave per laterizi di smesse e riempite d'acqua.

Taluni vengono utilizzati a scopo irriguo ed in qualche caso a scopo ricreativo (laghetti sportivi). Il sottosuolo della pianura dell'Oltrepò è costituito da spessori di sedimenti alluvionali ad elevata variabilità tessiturale (dalle ghiaie alle argille) sovrapposti ad un substrato Plio-Quaternario, subaffiorante in prossimità dei rilievi e ad elevate profondità (oltre i 200 metri) in corrispondenza del Po.

Come modello generale, i corpi alluvionali più permeabili (ghiaie e sabbie) si alternano, sia in senso orizzontale che verticale, a quelli meno permeabili, creando vie di scorrimento preferenziale per le acque profonde (falde). Si osserva un maggior sviluppo e profondità dei corpi ghiaiosi profondi nella parte occidentale rispetto a quella orientale, ove prevalgono limi e sabbie ed il substrato marino è più superficiale. Tale situazione è connessa alla differente situazione idrografica dei due settori, ovvero alla presenza, nella parte occidentale, di corsi d'acqua (T. Curone e T. Staffora) in grado di trasportare e disperdere per rotta nel corso dei millenni alluvioni ghiaiose e sabbiose, che poi, nella generale subsidenza della pianura, vengono a formare le falde acquifere. Tale capacità è invece estremamente ridotta per gli altri corsi d'acqua dell'Oltrepò, fra l'altro traversanti aree collinari caratterizzate da litologie poco consistenti (argilliti e Marne), poco adatte a fungere da cava di prestito per sedimenti di classe granulometrica superiore a quella dei limi.

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	<u>RELAZIONE GENERALE</u> PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	---	--

La presenza, nella parte orientale, di substrato marino più superficiale, può essere spiegata tramite il sollevamento tettonico di strutture profonde.

La profondità della falda freatica oscilla generalmente, in tutta la zona, fra i 3 ed i 15 metri; falde in pressione (artesiane) sono riscontrabili a diverse decine di metri di profondità, e solo nella parte centro occidentale di alta pianura.

Nella zona di collina la disponibilità di acqua è complessivamente molto minore, in quanto la maggior parte delle litologie non si presta a costituire un adeguato serbatoio per le sorgenti.

Sfuggono a queste considerazioni le paleoconoidi antiche ghiaiose addossate al bordo collinare, come del resto formazioni geologiche piuttosto permeabili, come i Conglomerati di Cassano Spinola e le Arenarie di Serravalle. Nel territorio di pianura, i sedimenti alluvionali quaternari originati dall'attività deposizionale dei torrenti appenninici (conoidi coalescenti) e del fiume Po sono stati distinti, sulla base della composizione litologica delle porzioni più superficiali delle loro successioni verticali, in tre unità principali:

- depositi alluvionali recenti e attuali a permeabilità superficiale primaria medio alta;
- depositi alluvionali del ripiano principale della pianura a sud del Po a permeabilità superficiale primaria generalmente medio-bassa;
- depositi alluvionali prewürmiani a permeabilità primaria media, sia pure variabile da zona a zona.

3.5. USO DEL TERRITORIO, AGRICOLTURA E AREE DI INTERESSE NATURALISTICO

Nel territorio dell'Oltrepò l'agricoltura rappresenta tradizionalmente l'attività principale. Tale attività ha naturalmente subito nel corso degli ultimi secoli, ed in particolare nel '900, sotto l'impulso di spinte demografiche ed innovazioni tecnologiche, notevoli mutamenti dal punto di vista delle modalità di conduzione, tipo di colture, estensione delle superfici interessate.

Alla fine del Medioevo, il tipico paesaggio dell'Oltrepò comprendeva "l'aratorio semplice", ovvero appezzamenti a prevalente coltura di frumento, segale, miglio, tipici delle zone pianeggianti e "l'aratorio avitato", ossia un seminativo attraversato da filari di viti, maggiormente diffuso in collina. I boschi erano ancora molto diffusi e, soprattutto in collina, gestiti collettivamente dalle comunità.

Nei secoli successivi parte dei boschi planiziali e collinari furono tagliati per sopperire alle esigenze dell'aumentata popolazione. La colonizzazione da parte dei nuovi agricoltori andò ad interessare aree collinari già naturalmente inclini al dissesto, col risultato di innescare frane e smottamenti di terra, fenomeni che costituiscono a tutt'oggi uno dei problemi più importanti per queste zone. All'aumento della superficie vitata in collina (attorno al 1760 si calcolava che la coltura della vite coprisse un terzo della superficie totale dell'Oltrepò) si contrappose, in pianura, l'introduzione del mais. Questa coltura fu inserita in rotazione con i cereali più tradizionali a partire dalla metà del '600, divenendo parte essenziale dell'alimentazione contadina. Nello stesso periodo cominciò ad espandersi la gelsicoltura, legata all'allevamento del baco da seta, anche se con minor vigore rispetto ad altre zone del Pavese (Lomellina).

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	<u>RELAZIONE GENERALE</u> PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	---	--

Alla metà dell'Ottocento, nel periodo di massima espansione dell'industria della seta, il paesaggio dell'alta pianura pavese era profondamente influenzata da tale forma di allevamento; così scrive un agronomo dell'epoca: "le colline e l'alta pianura sono ormai talmente coperte di gelsi che presentano l'aspetto quasi di una selva". La crisi dell'industria della seta decretò a sua volta l'abbandono della gelsicoltura, tanto che, attualmente, sono visibili in pianura solo sporadici filari. Alla fine dell'800 intervenne un ulteriore elemento di trasformazione del paesaggio, allorché, tramite consorzi di bonifica, si cominciò gradualmente a risanare le ampie zone palustri comprese fra i dossi fluviali e la piana del Po.

Vennero così acquisite all'agricoltura nuove, ampie aree coltivabili e venne definitivamente sconfitta la malaria, ancora segnalata all'inizio del nostro secolo in diversi comuni di pianura dell'Oltrepò. Nello stesso tempo venne ad innestarsi un processo, di molto acceleratosi nel secondo dopoguerra, di razionalizzazione degli appezzamenti, con l'eliminazione dei filari interpoderali di gelsi e vite. La coltura della vite, già provata dall'infezione filloserica, venne pertanto a concentrarsi nel settore collinare, più propizio dal punto di vista climatico e pedologico.

Attualmente, l'uso del suolo nell'Oltrepò ricalca con fedeltà l'andamento dei principali ambienti geomorfologici. La quasi totalità della superficie di collina è interessata dalla vite, coltura ad alto reddito, che può fregiarsi della denominazione di origine controllata "Oltrepò Pavese". Le rare zone senza vite sono legate a particolari situazioni di natura geologica. Nel Complesso Caotico domina il seminativo, in quanto quasi tutte le superfici sono dissestate o con evidente propensione al dissesto; nella parte occidentale formazioni geologiche molto competenti, come i Conglomerati di Cassano Spinola, presentano invece versanti molto acclivi, in cui l'unico utilizzo possibile appare quello del bosco. Quest'ultimo è molto diffuso anche su formazioni predisposte a importanti fenomeni erosivi di tipo calanchivo.

L'area di pianura si presenta relativamente meno monotona: nella parte alta e lungo i dossi prevalgono seminativi quali orzo, frumento e mais, accanto a ridotte estensioni di seminativo arborato; nelle valli dominano invece colture industriali poco influenzate dall'umidità presente nelle parti profonde del suolo (mais, soia, barbabietola). Nella piana del Po, oltre a frumento, mais e soia, sopravvive la coltura del tabacco nelle parti a substrato sabbioso della parte orientale (centri di Corana e Cervesina). In ristrette zone depresse racchiuse fra i dossi del Po e l'argine maestro si praticava, fino ad alcuni anni fa, la coltura del riso (Bastida Pancarana). Infine, nella parte di piana oltre l'argine, al seminativo si alterna il pioppeto, che diviene predominante, assieme alla vegetazione naturale, nei bassi terrazzi in prossimità dell'alveo.

Esulando dal campo agricolo, le altre attività di rilievo presenti nel territorio dell'Oltrepò fanno capo all'industria estrattiva e a quella turistica. Per quanto riguarda il primo ambito, sono da segnalare principalmente estese cave d'argilla per la produzione di laterizi. Il settore produttivo, un tempo fiorente, ha cominciato a perdere d'importanza negli ultimi decenni, con la conseguente chiusura di fornaci ed abbandono di cave, trasformatesi per lo più in specchi d'acqua colonizzati da numerose specie di volatili.

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	--	--

3.6. ASPETTI PEDOLOGICI

Secondo la classificazione dei suoli effettuata dall'ERSAL (Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia) riferita ai suoli dell'Oltrepò Pavese, entro i cui limiti è compreso il territorio di Broni, è stata riconosciuta la presenza, di suoli appartenenti alla Unità Cartografica (U.C.) 41-CNL1/SGD1, 47-VRR1, 49-RIA1/RNA1, 50-ONE1.

Trattasi di suoli appartengono al sistema delle *valli alluvionali di pianura* (V) che comprende la parte di pianura olocenica ed è a sua volta divisibile in due sottosistemi: il sottosistema delle superfici influenzate dalle dinamiche fluviali appenniniche (VP) ed il sottosistema delle piane alluvionali inondabili poste sotto l'influenza del fiume Po (VA). Da un punto di vista generale, le differenze fra i suoli dei due sottosistemi, basate su differenti fonti di apporto alluvionale, si estrinsecano principalmente in termini tessiturale e di contenuto di carbonati.

Il sottosistema VP ha suoli con un'ampia gamma di situazioni pedogenetiche: nei lembi residuali di piana antica, probabilmente attribuibili al Wurm, si riscontrano ancora suoli con evidenze di migrazione dell'argilla in profondità (*Haplustalfs*), mentre nella parte alta della pianura e sui dossi sono diffusi i suoli con orizzonte profondo di alterazione (*Ustochrepts*), che, nei termini più evoluti (Olocene antico), presentano una evidente perdita di carbonati negli orizzonti superficiali e conseguente accumulo dei medesimi a profondità comprese fra il metro ed il metro e mezzo. In aree di valle antica sono diffusi suoli caratterizzati da un'elevata dinamicità delle argille (*Haplusterts*), talvolta con evidenti orizzonti ad accumulo di carbonati (*Calciusterts*), ma non sono rari quelli con orizzonti superficiali a deciso arricchimento di sostanza organica (*Calciustolls*). Nelle valli recenti la dinamicità delle argille non è più carattere dominante (*Ustochrepts*), mentre, nelle parti più depresse, predominano le evidenze legate alla difficoltà di drenaggio e alla presenza di falde sottosuperficiali (*Endoaquepts*).

Nel sottosistema V A i suoli sono generalmente poco evoluti, con un orizzonte profondo di alterazione poco evidente (*Ustochrepts*); suoli con evidente decarbonatazione ed accumulo profondo di carbonati si rinvencono solamente in aree caratterizzate da rotte o meandri molto antichi. Suoli a basso o nullo grado di differenziazione dai sedimenti fluviali originari (*Ustifluvents* ed *Ustipsamments*) sono tipici delle superfici a più alto rischio di inondazione della piana del Po, ma possono essere reperiti anche in ventagli.

U.C. 41 CNL1-SGD01

Unità cartografiche collocate nelle depressioni recentemente bonificate della piana alluvionale (VP6).

Suoli CNL1 nelle parti marginali delle valli → complesso di suoli molto profondi su substrato argilloso, tessitura fine, calcarei o molto calcarei, reazione alcalina in superficie (50 cm) e molto alcalina in profondità. Drenaggio mediocre per permeabilità bassa.

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	<u>RELAZIONE GENERALE</u> PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	---	--

Suoli SGD1 nelle parti più centrali e depresse → suoli sottili (45 cm) limitati da orizzonti ad idromorfia persistente, tessitura fine, calcarei o molto calcarei, reazione alcalina in superficie e molto alcalina in profondità. Drenaggio lento per falda profonda e permeabilità bassa.

U.C. 47 VRR1

Unità cartografica collocata nelle superfici modali delle piane alluvionali inondabili (VA3).

Suoli molto profondi a substrato limoso, tessitura media, moderatamente calcarei in superficie (40 cm) e calcarei in profondità, reazione alcalina in superficie e molto alcalina in profondità. Drenaggio mediocre.

U.C. 49 RIA1-RNA1

Unità cartografica collocata nelle superfici modali delle piane alluvionali inondabili (VA3).

Suoli RIA1 nelle parti interne → suoli poco profondi (55 cm) limitati da orizzonti a tessitura contrastante, tessitura moderatamente fine in superficie (80 cm) e grossolana in profondità, calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, reazione alcalina in superficie e molto alcalina in profondità. Drenaggio buono.

Suoli RNA1 nelle parti esterne → suoli poco profondi (70 cm) limitati da orizzonti a tessitura contrastante, tessitura fine in superficie (70 cm) e media in profondità, calcarei e molto calcarei, reazione alcalina in superficie e molto alcalina in profondità. Drenaggio mediocre per permeabilità bassa

U.C. 50 ONE1

Unità cartografica collocata nelle superfici sede di passata attività fluviale delle piane alluvionali inondabili (VA7).

Suoli profondi (130 cm) su substrato limoso-argilloso, tessitura media, calcarei, reazione subalcalina in superficie ed alcalina in profondità. Drenaggio mediocre per falda profonda e permeabilità moderatamente bassa.

3.7. VEGETAZIONE NATURALE

La porzione di territorio dell'Oltrepò Pavese interessata dall'indagine può essere semplicemente ripartita, al fine di descriverne le caratteristiche vegetazionali, in pianura e collina includendo in quest'ultima anche le aree del margine appenninico.

La pianura dell'Oltrepò Pavese, come la maggior parte della pianura padana, non ospita formazioni vegetali che possano definirsi "naturali". Le superfici con vegetazione spontanea sono scarse e limitate in estensione, in genere in prossimità degli alvei fluviali maggiori dove si possono rilevare formazioni arboree ed arbustive con robinia (*Robinia pseudoacacia*), salici (*Salix sp.*) e pioppi (*Populus nigra*), talvolta associati ad ontani (*Alnus sp.*) e specie accessorie quali il carpino nero (*Ostrya Carpinifolia*) ed il sambuco (*Sambucus nigra*). Per la pianura padana si può fare riferimento, come vegetazione "potenziale" alla tipica foresta planiziale a farnia (*Quercus pedunculata*) che all'inizio del periodo Olocenico costituiva la formazione forestale largamente predominante in associazione ad altre specie quali aceri (*Acer sp.*), olmi (*Ulmus sp.*), ontani

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	<u>RELAZIONE GENERALE</u> PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	---	--

(*Alnus sp.*), il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*) ed il carpino bianco (*Carpinus betulus*), ed oltre alle essenze tipicamente igrofile delle aree umide e prossime agli alvei fluviali maggiori: pioppi (*Populus sp.*), salici (*Salix sp.*), ontano nero (*Alnus nigra*).

La collina dell'Oltrepò Pavese si estende fino a quote di 600 m s.l.m. circa ed è essa pure intensamente coltivata a vite per la produzione di vini a denominazione di origine controllata.

Le formazioni boschive più diffuse in collina sono i querceti semi-xerofili (associazione *Cytiso-Quecionion pubescentis*) a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*) o misti di roverella e cerro (*Quercus cerris*) con carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) scarsamente diffuso o del tutto assente, ad indicare scarsità di condizioni pedoclimatiche "fresche"; sui versanti ad esposizione settentrionale è diffuso anche il nocciolo (*Corylus avellana*).

Nelle parti più alte in quota del territorio studiato, in transizione verso le aree più propriamente montane, la vegetazione spontanea assume caratteri semi-mesofili (associazione *Ostryo-Acerelum*), rappresentati da formazioni a carpino nero e cerro le quali, pure o miste, caratterizzano la maggior parte dei versanti ad esclusione delle stazioni più aride per esposizione o caratteristiche dei suoli, dove lasciano il posto alle formazioni a predominanza di roverella.

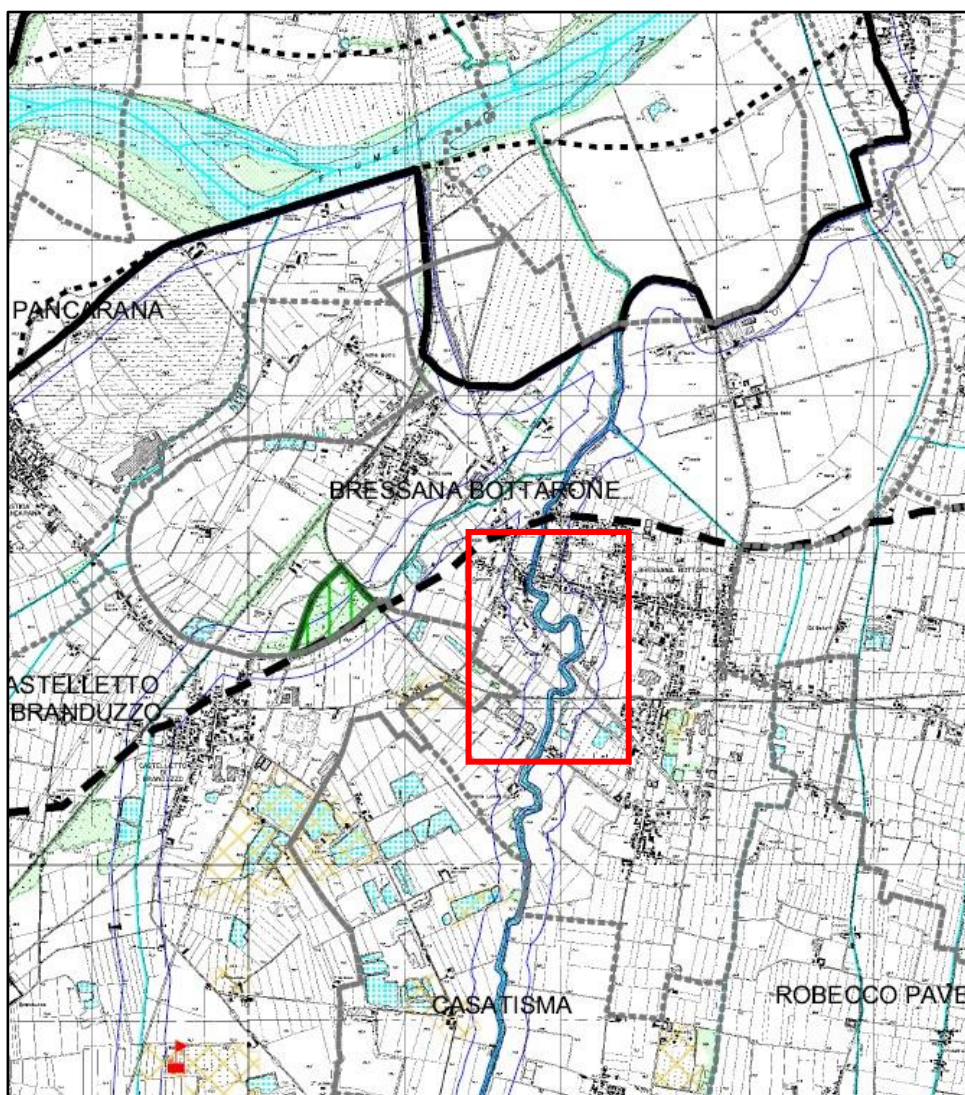
Limitatamente ad esigue estensioni, nel territorio collinare dell'Oltrepò Pavese si rileva anche la presenza del castagno (*Castanea saliva*) e di resinose (*Pinus sp.*). Tra le specie accessorie che completano le formazioni forestali si ricordano anche l'ontano bianco (*Alnus incana*), l'olmo (*Ulmus sp.*) e l'orniello (*Fraxinus ornus*). Dal punto di vista della forma di governo, le formazioni boschive dell'Oltrepò Pavese vedono la netta prevalenza (circa 4.000 ha) dei cedui, in conseguenza dell'utilizzo di tali boschi per legna da ardere. Tale utilizzo è continuato fino al primo dopoguerra e si è successivamente diradato fino all'abbandono pressoché totale di ogni cura colturale nei giorni nostri. Le fustaie caratterizzano solamente sporadiche ed esigue superfici (in tutto 500 ha circa).

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA-DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	---	---

3.8. VINCOLI E ZONE DI INTERESSE NATURALISTICO-AMBIENTALE PRESENTI

Con riferimento al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, si può affermare che l'intervento proposto è soggetto al rilascio di autorizzazione paesaggistica di cui all'art.146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.. In particolare, come si può vedere dall'estratto della Tav. 4.c "Quadro sinottico delle invarianti" del PTCP della Provincia di Pavia, e dall'estratto della Tav. 1.74 "uso del suolo" del PIF della Provincia di Pavia, i vincoli a cui l'area è sottoposta sono i seguenti:

- **vincolo ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettera c del D.Lgs 42/2004**, in quanto tutti gli interventi sono all'interno dell'alveo del Torrente Coppa.



Estratto del PTCP della provincia di Pavia

LEGENDA ESTRATTO DEL PTCP

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA-DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	--	---

BENI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI (D.LGS 22 GENNAIO 2004 N. 42)	
	ART. 136 comma 1 let. a e b "BELLEZZE INDIVIDUE" (EX L.1497/1939, ART.1 commi 1 e 2)
	ART. 136 comma 1 let. c e d "BELLEZZE D'INSIEME" (EX L.1497/1939, ART.1 commi 3 e 4)
	ART. 142 comma 1 let. b "TERRITORI CONTERMINI AI LAGHI" (EX L.431/1985, ART.1 let. b)
	ART. 142 comma 1 let. c "FIUMI, TORRENTI E CORSI D'ACQUA" (EX L.431/1985, ART.1 let. c)
	ART. 142 comma 1 let. d "TERRITORI ALPINI E APPENNINICI" (EX L.431/1985, ART.1 let. d)
	ART. 142 comma 1 let. f "PARCHI NAZIONALI E/O REGIONALI" (EX L.431/1985, ART.1 let. f)
	ART. 142 comma 1 let. f "RISERVE NAZIONALI E/O REGIONALI" (EX L.431/1985, ART.1 let. f)
	ART. 142 comma 1 let. g "FORESTE E BOSCHI" (EX L.431/1985, ART.1 let. g)
	ART. 142 comma 1 let. h "AREE ASSEGNATE ALLE UNIVERSITA' AGRARIE E ZONE GRAVATE DA USI CIVICI" (EX L.431/1985, ART.1 let. h) (Vedi Allegati N.T.A.)
	ART. 142 comma 1 let. m "ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO" (EX L.431/1985, ART.1 let. m) - (Vedi Relazione)
	RITROVAMENTI ARCHEOLOGICI - RINVENIMENTI DECRETATI
	ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO - AREE DI RITROVAMENTO
	ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO - AREE DI RISCHIO
	AREE DI PARTICOLARE INTERESSE AMBIENTALE - DGR 3859/1985 (Vedi Relazione)

3.9. FATTIBILITÀ AMBIENTALE DELL'INTERVENTO

Gli interventi che verranno eseguiti nell'alveo del Torrente Coppa consistono in decespugliamento spondale, rimozione di depositi e realizzazione di difese spondali in massi intasate in terreno vegetale.

Tali opere non vanno a modificare in modo significativo l'ambiente circostante in quanto sono state oggetto di una attenta analisi e verifica di inserimento ambientale mediante l'impiego di materiali naturali e l'**utilizzo delle tecniche di ingegneria naturalistica**.

Quelli descritti nella presente relazione vanno intesi come opere di consolidamento spondale e manutenzione idraulica che andrebbero eseguiti periodicamente e che complessivamente non alterano lo stato dei luoghi.

Per le ragioni esposte si ritiene che gli interventi in progetto garantiscano il ripristino paesaggistico dell'alveo fluviale interessato dagli interventi, con interventi di minimo impatto e addirittura scarsa visibilità ad occhio inesperto e pertanto assumono la connotazione di perfetto inserimento nell'ambiente, a bassissimo impatto morfologico e paesaggistico.

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA-DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
---	---	---

3.10. STATO DI FATTO

Poiché da tempo non si è intervenuti con periodiche manutenzioni sul Torrente Coppa, si è creata una rilevante vegetazione ripariale arbustiva e di alto fusto sia sulle scarpate arginali che sul fondo con rimarchevole riduzione della sezione di deflusso delle acque.

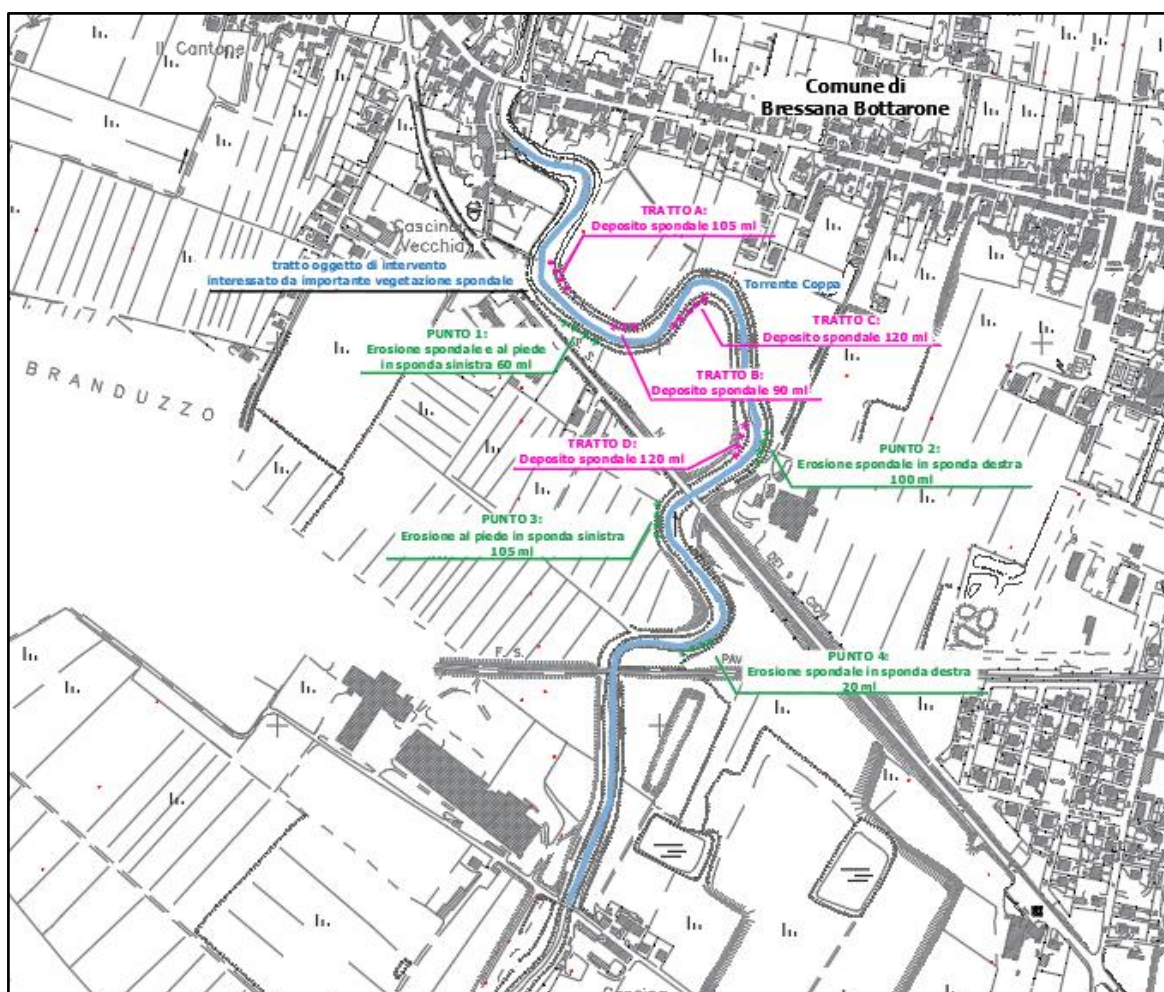
Per tale motivo è assolutamente necessario intervenire a carico del torrente con opere di manutenzione che da troppo tempo non vengono esercitate.

Si sottolinea inoltre la presenza di quattro tratti di sponda, tra cascina Bellaria e il centro abitato, che mostrano importanti accumuli di depositi che ostacolano il deflusso delle acque.

Lungo tutto il tratto di intervento invece, sono presenti quattro punti distinti, che mostrano un intenso fenomeno erosivo, con localizzati cedimenti spondali e accumulo di terreno in alveo.

Occorre intervenire celermente al fine di impedire l'evolversi del fenomeno erosivo che potrebbe comportare il verificarsi di cedimenti spondali e il venir meno delle condizioni di sicurezza.

Si riportano di seguito la planimetria generale dello stato di fatto con individuazioni delle criticità.



Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA-DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	---	---

Si invita il lettore a visionare contemporaneamente con il presente paragrafo gli elaborati grafici progettuali indicati come Tav.FD2.

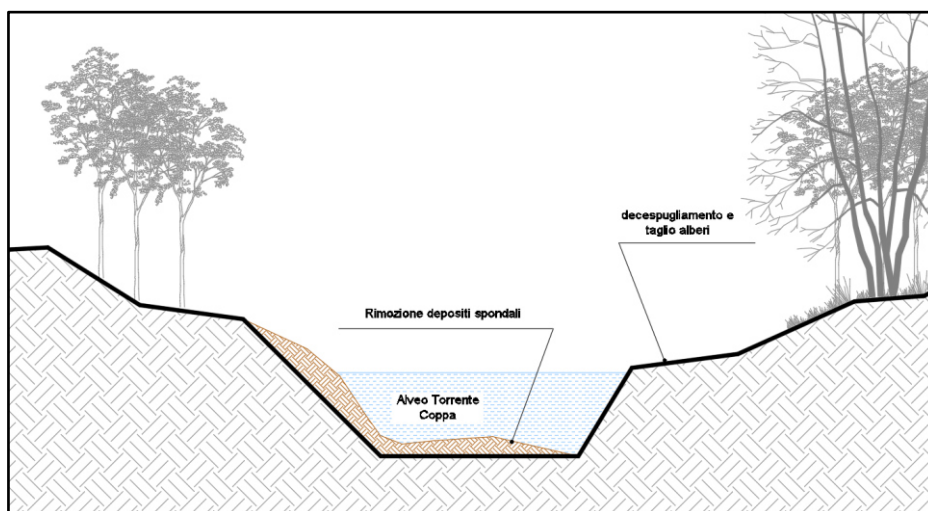
3.11. STATO DI PROGETTO

In base alle analisi effettuate, il presente progetto prevede un intervento di manutenzione idraulica comprendente le seguenti lavorazioni:

- **decespugliamento spondale** con rimozione della vegetazione arbustiva e ad alto fusto infestante, comprensivo di rimozione di piante franate in alveo, raccolta di tutto il materiale di risulta e trasporto a scarico o altro luogo idoneo indicato dalla D.L. in accordo con la normativa vigente in materia ambientale. Da effettuarsi sull'intero tratto di intervento (1600 ml).
- **Realizzazione di scogliera e sottomurazione in massi** costituita da pietrame di cava di pezzatura idonea sino a 2.500 Kg , posti in opera con chiusura dei vani e dei fori con terreno vegetale dosato a 300 kg/mc .

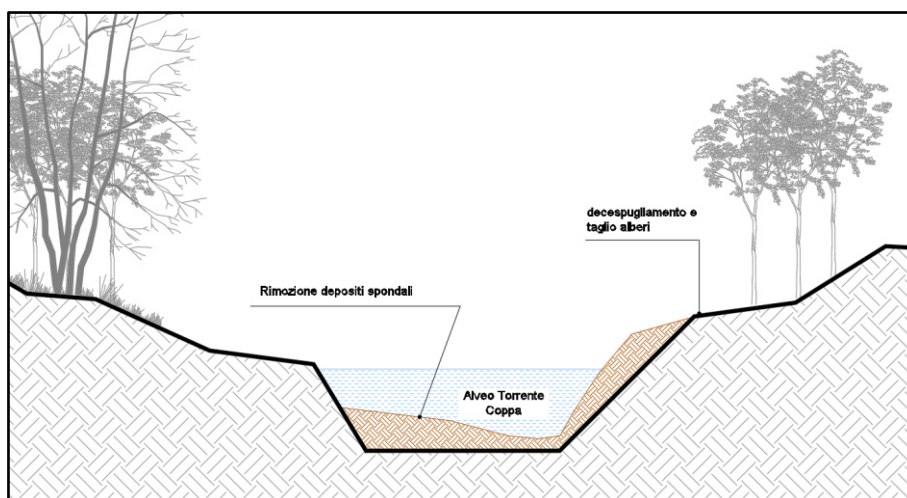
Le opere saranno così eseguite :

- **Tratto A** sbancamento deposito spondale in sponda destra 105 ml;
- **Tratto B** sbancamento deposito spondale in sponda destra 90 ml;
- **Tratto C** sbancamento deposito spondale in sponda sinistra 120 ml;
- **Tratto D** sbancamento deposito spondale in sponda destra 120 ml;



Sezione trasversale tipo depositi in sponda sinistra

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA-DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	--	---

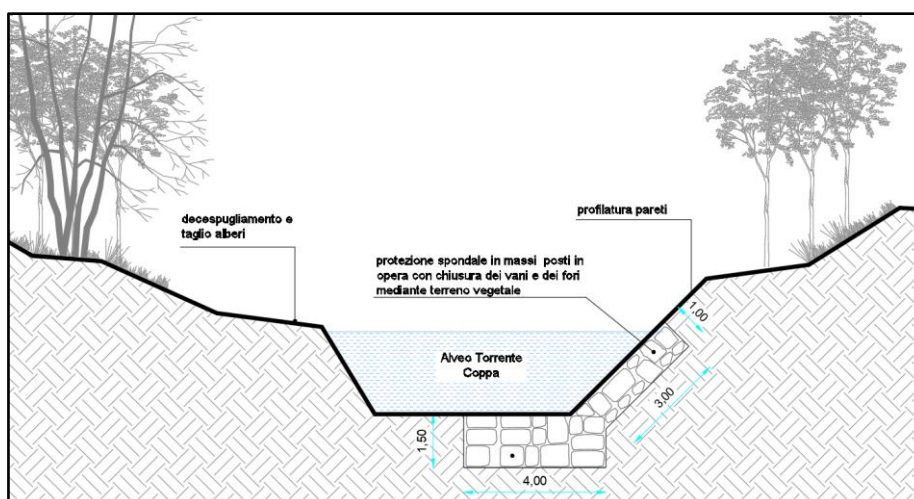


Sezione trasversale tipo depositi in sponda sinistra

- **Punto 1** scogliera in massi 30 ml e sottomurazione 30 ml in sponda sinistra;
- **Punto 2** scogliera in massi 100 ml in sponda destra;
- **Punto 3** sottomurazione 105 ml in sponda sinistra;
- **Punto 4** scogliera in massi 20 ml in sponda sinistra;

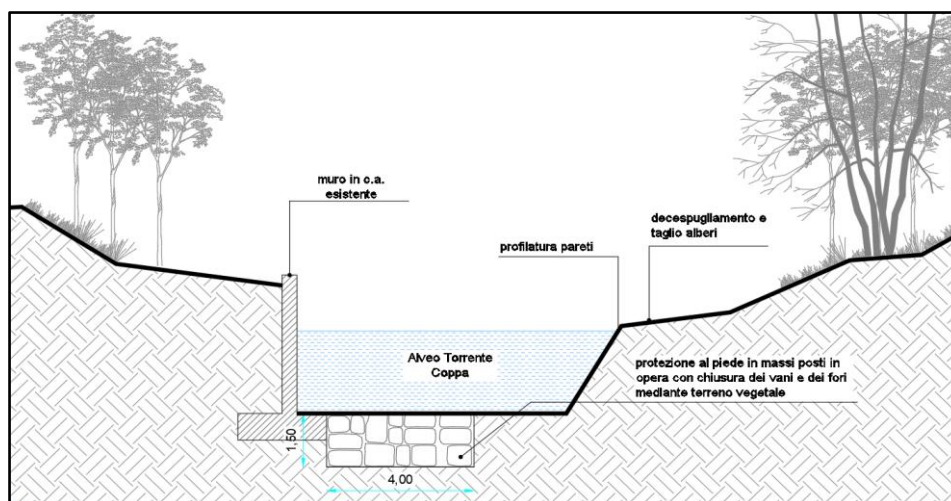
Le opere di difesa saranno così composte :

- dado di fondazione (per scogliera in massi e sottomurazione) di lunghezza 4,00 m e spessore 1,50 m;
- rivestimento spondale di altezza 3 m e larghezza 1,00 m.



Sezione trasversale tipo difesa spondale (scogliera in massi)

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	--	--



Sezione trasversale tipo sottofondazione

Per maggiori dettagli e la localizzazione delle opere, si invita il lettore a visionare contemporaneamente con il presente paragrafo gli elaborati grafici progettuali indicati come Tav.FD3.

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	---	--------------------------------

3.12 ACCERTAMENTO IN ORDINE ALLE INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI PRESENTI LUNGO IL TRACCIATO

In base agli elaborati del Documento di Piano del PGT comunale, nel tratto del Torrente Coppa interessato si è riscontrata la presenza di servizi pubblici che potrebbero interferire con le lavorazioni in progetto.

Più nello specifico quindi le possibili interferenze riscontrate in loco sono le seguenti:

- **Interferenza n. 1:** Elettrodotto MT nelle vicinanze dei TRATTI A-B-C e PUNTO 4

“Si sottolinea comunque che l'impresa esecutrice dovrà procedere nelle operazioni di **scavo** con mezzi meccanici con la massima attenzione, sospendendo immediatamente le operazioni in caso di sospetta presenza di tubazioni di servizi pubblici o di qualsiasi pericolo.

In tali circostanze dovranno essere immediatamente avvisate le autorità e gli enti competenti ed il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, il quale, dopo sopralluogo, prescriverà le opportune azioni correttive alle lavorazioni.”

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	<u>RELAZIONE GENERALE</u> PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA-DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
---	---	---

3.13 ELENCO DEI DOCUMENTI COMPONENTI IL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA E DEFINITIVO

I documenti facenti parte del presente progetto di Fattibilità tecnica ed economica e definitivo, in accordo con quanto richiesto dal RUP, sono i seguenti:

✓ Elaborati grafici:

Tav. FTE-D-1	Inquadramento territoriale e su strumenti urbanistici (scala 1:10.000);
Tav. FTE-D-2	Stato di fatto: Planimetria su aerofotogrammetrico – Sezioni tipologiche (scala 1:5.000/1:100);
Tav. FTE-D-3	Stato di progetto: Planimetria su aerofotogrammetrico – Sezioni tipologiche (scala 1:5.000/1:100);
Tav. FTE-D-4	Stato di progetto: Planimetria delle interferenze (scala 1:2.000);
Tav. FTE-D-5	Piano particellare di esproprio: planimetria catastale con indicazione delle particelle interessate dagli interventi (scala 1:2.000);

- ✓ RG Relazione generale;
- ✓ QE Quadro economico
- ✓ CME Computo metrico estimativo
- ✓ EPU Elenco prezzi unitari
- ✓ DDP Disciplinare descrittivo prestazionale
- ✓ IPS Prime indicazioni di Sicurezza
- ✓ PPE Piano particellare di esproprio

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	<u>RELAZIONE GENERALE</u> PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA- DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
--	--	--------------------------------

4. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

4.1. CALCOLI ESTIMATIVI GIUSTIFICATIVI DELLA SPESA

Le varie voci delle lavorazioni previste devono essere aggregate secondo le rispettive categorie di appartenenza, generali e specializzate, di cui all'Allegato A del D.P.R. 207/2010 così come modificato dal D.M. Infrastrutture 240/2016.

Gli interventi relativi al presente progetto sono raggruppabili nell'unica categoria seguente:

- **CATEGORIA PREVALENTE: OG 08** ossia opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica;

Per la determinazione dell'importo complessivo delle opere si è stato redatto un computo metrico estimativo utilizzando i prezzi unitari dedotti dal Prezziario delle opere pubbliche di Regione Lombardia per l'anno 2021.

Per i dettagli dei calcoli estimativi si rimanda all'elaborato progettuale Computo Metrico Estimativo, facente parte del presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica e Definitivo.

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA-DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
---	--	---

4.2. QUADRO ECONOMICO

Ai sensi dell'art. 16 del D.P.R. 207/2010, il quadro economico dell'intervento viene predisposto con progressivo approfondimento in rapporto al livello di progettazione al quale si riferisce e con necessarie variazioni in relazione alla specifica tipologia e categoria dell'intervento stesso.

Il presente quadro economico è stato redatto prevedendo l'articolazione del costo complessivo così come definito dall'art. 16, comma 1 del D.P.R. 207/2010. Esso comprende, oltre all'importo per lavori determinato nel calcolo sommario della spesa, gli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso, determinati in base alla stima sommaria di cui all'articolo 17, comma 2, lettera d) del D.P.R. 207/2010, e le somme a disposizione della stazione appaltante, determinate attraverso valutazioni effettuate in sede di accertamenti preliminari. Si prevede il seguente quadro economico:

A) LAVORI:

a.1)	Importo complessivo delle opere soggetto a ribasso	€	212 969,05	
a.2)	Oneri della sicurezza	€	6 389,07	

	IMPORTO TOTALE D'APPALTO (a.1+a.2)	€	219 358,12	€ 219 358,12
			=====	

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE:

b.1)	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€	-
b.2)	Rilievi, accertamenti e indagini, comprensivi di contributi previdenziali ed IVA:	€	-
b.3)	Allacciamenti a pubblici servizi	€	-
b.4)	Imprevisti	€	345,93
b.5)	Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	€	1 500,00

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA-DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
---	--	--------------------------------------

b.6)	Accantonamento di cui all'art.106, comma 1 del D.Lgs. 50/2016	€	-
b.7)	Spese per polizze assicurative per la copertura dei rischi di natura professionale a favore dei dipendenti incaricati della progettazione, di cui all'art. 24 comma 4 del D.Lgs. 50/2016, e spese per assicurazione dei dipendenti, nonché spese di carattere strumentale sostenute dall'amministrazione aggiudicatrice in relazione all'intervento, di cui all'art.113 del D.Lgs. 50/2016	€	-
b.8)	Spese tecniche relative a: - progettazione definitiva ed esecutiva, necessarie attività preliminari, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, conferenze di servizi, direzione lavori, assistenza giornaliera e contabilità, coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, emissione del CRE - contributi previdenziali INARCASSA (4%)	€ 20 000,00 € 800,00 ----- € 20 800,00 =====	 € 20 800,00
b.9)	Importo relativo all'incentivo di cui all'art.113 del D.Lgs. 50/2016, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	€	4 387,16
b.10)	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	€	549,00
b.11)	Eventuali spese per commissioni giudicatrici e/o di gara	€	-

Ebner S.r.l. Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel/Fax 0385.51584 Mail: direttivo@ebnersas.it Sito web – http://www.ebnersas.it	RELAZIONE GENERALE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA-DEFINITIVO <i>"Sistemazione alveo mediante depositi, ripristino e formazione di difesa in pietrame"</i>	N° PROGETTO 0421EBS
---	--	---

b.12)	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€	-	
b.13)	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto	€	-	
b.14)	Spese per collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici:	€	-	
b.15)	I.V.A. .:			
	- sui lavori (22%)	€	48 258,79	
	- su spese tecniche (22%)	€	4 576,00	

		€	52 834,79	€ 52 834,79
		=====		
b.16)	Contributo A.N.AC.	€	225,00	

		€	80 641,88	€ 80 641,88
		=====		
	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO			€ 300 000,00
				=====

Broni, Luglio 2021

Ing. Roberto Montagna

