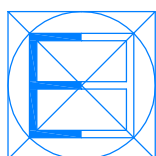


PROGETTO ESECUTIVO

PERIZIA 3362-PV-E-1123: ADEGUAMENTO IN SAGOMA DEL RILEVATO ARGINE MAESTRO DI SPONDA
DESTRA DEL FIUME PO IN COMUNE DI BRESSANA BOTTARONE (PV)
CUP:B45H20000340002

**RELAZIONE
GENERALE****PROGETTAZIONE:****Ebner srl**

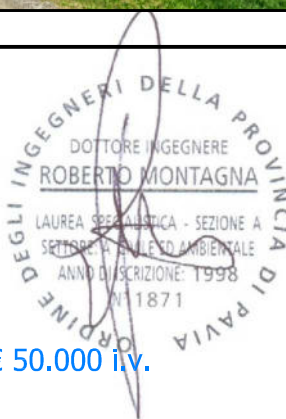
Società Unipersonale Capitale sociale € 50.000 i.v.

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**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

Arch. Luigi Caligiuri

PERIZIA:**PROTOCOLLO:****DATA:**

17 Maggio 2022

AGGIORNAMENTO:

PROT. N.

DATA:

VISTO APPROVAZIONE:

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	<p align="center"><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center"><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p align="center">N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	---	---

INDICE

0.	PREMESSA.....	3
1.	PARERI RIPORTATE DALLA CONFERENZA DEI SERVIZI E VERIFICHE DI PROGETTO	3
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SU STRUMENTI URBANISTICI	4
2.1	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	4
2.2.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	5
2.3.	IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA.....	9
2.4.	USO DEL TERRITORIO, AGRICOLTURA E AREE DI INTERESSE NATURALISTICO	10
2.5.	ASPETTI PEDOLOGICI.....	12
2.6.	VEGETAZIONE NATURALE	13
2.7.	VINCOLI E ZONE DI INTERESSE NATURALISTICO-AMBIENTALE PRESENTI.....	14
2.8.	FATTIBILITÀ AMBIENTALE DELL'INTERVENTO	18
3.	STATO DI FATTO	18
4.	STATO DI PROGETTO.....	19
4.1	ACCERTAMENTO IN ORDINE ALLE INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI PRESENTI LUNGO IL TRACCIATO	23
4.2	RISPONDEZZA AL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA/DEFINITIVO ED EVENTUALI VARIAZIONI	24
4.3	ELENCO DEI DOCUMENTI COMPONENTI IL PROGETTO ESECUTIVO.....	24
5.	RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI	26
5.1	CALCOLI ESTIMATIVI GIUSTIFICATIVI DELLA SPESA.....	26

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

0. PREMESSA

Il progetto per la realizzazione ***"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"*** 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 l'adeguamento dell'argine maestro nel comune di Bressana Bottarone.

AIPO, in qualità di Ente Attuatore, ha affidato alla Società Ebner S.r.l. l'incarico di Progettazione di Fattibilità tecnica ed economica, Definitiva ed Esecutiva, il Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione.

1. **PARERI RIPORTATI DALLA CONFERENZA DEI SERVIZI E VERIFICHE DI PROGETTO**

Con riferimento alla nota prot. n. 28310 del 28.10.2021, in atti regionali al prot. n. Z1.42729 del 28.10.2021, con la quale è stato trasmesso il progetto di fattibilità tecnico economica/definitivo integrato dell'intervento di cui all'oggetto, Regione Lombardia-Direzione Generale Territorio e Protezione Civile-Difesa del Suolo e Gestione Attività Commissariali-Programmazione Interventi di Difesa del Suolo ha espresso parere favorevole relativamente al progetto chiedendo i seguenti approfondimenti e integrazioni in fase di stesura del progetto esecutivo:

- che il progetto esecutivo sia approfondito ed integrato con la valutazione e la rappresentazione (anche qualitativa) dell'efficacia dell'intervento in termini di riduzione della pericolosità e conseguentemente del rischio sugli elementi direttamente esposti, come previsto da disposizioni tecnico amministrative, accettate con nota prot. n. 27701/2020 del 04.11.2020, in atti regionali al prot. n. Z1.2020.39360 del 05.11.2020.

Il Comune di Bressana Bottarone con mail pec in data 21 settembre 2021 ha espresso parere favorevole sul progetto.

Regione Lombardia Direzione Generale Territorio e Protezione Civile-Programmazione Territoriale e Paesistica ha espresso parere favorevole a condizione che a fine lavori tutte le piste di cantiere, le aree di stoccaggio temporaneo di materiali siano prontamente eliminate e le aree occupate delle stesse vengano ricondotte al primitivo stato ripristinando l'originaria morfologia del terreno.

In data 22.12.2021 AIPO trasmetteva il verbale di conclusione positiva della Conferenza dei Servizi.

<p>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</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	---	---

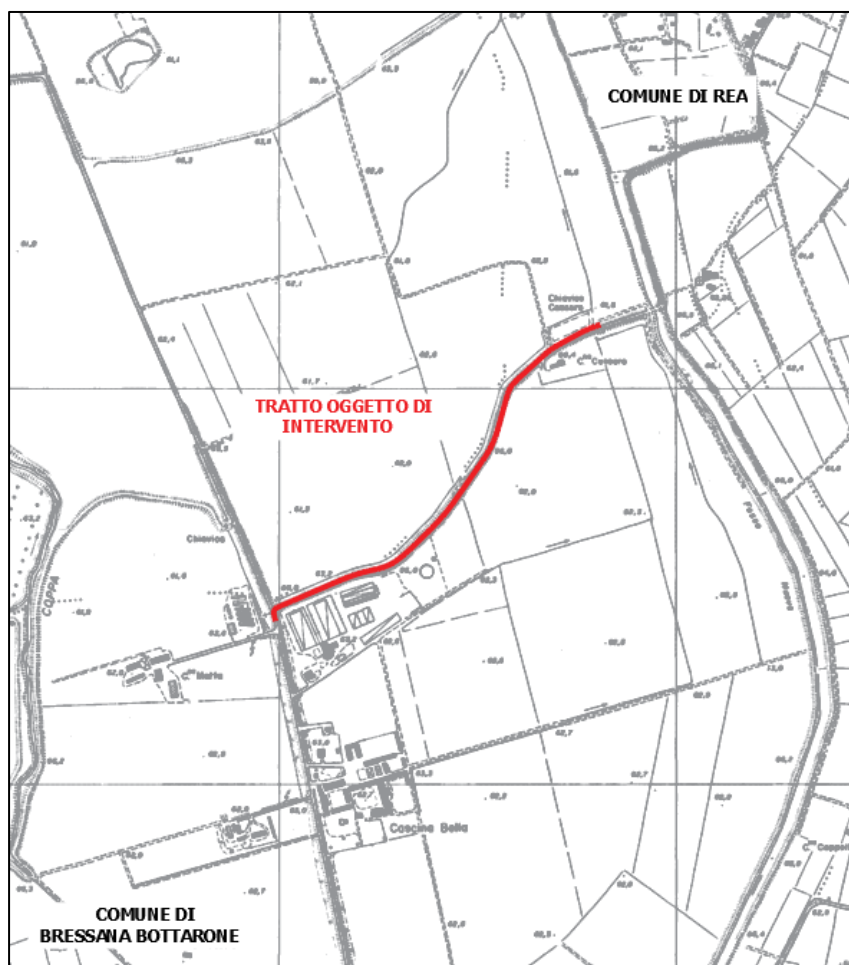
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SU STRUMENTI URBANISTICI

2.1 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Bressana Bottarone è un comune della provincia di Pavia, dalla quale dista circa 15 Km, che sorge nella pianura dell'Oltrepò Pavese, alla destra del fiume Po, presso la confluenza del torrente Coppa. La sua superficie è di 13,05 Km² e raggiunge un'altitudine di 69 m sul livello del mare.

Il comune confina a Nord con i comuni di Bastida Pancarana, Cava Manara e Rea, a Nord – Est con i comuni di Verrua Po e Pinarolo Po, a Sud – Est con Robecco Pavese, a Sud ed a Sud – Ovest con Casatisma, mentre a Nord – Ovest con Castelletto di Branduzzo. Questo piccolo territorio dell'Oltrepò Pavese possiede tre frazioni: Bressana, Argine e Bottarone, attualmente separati dalla Strada Stata dei Giovi e dalla linea ferroviaria.

Il tratto oggetto di intervento riguarda la strada arginale (SP 187) di collegamento tra i comuni di Bressana Bottarone, Rea e Verrua Po nel Comune di Bressana Bottarone.



Estratto della CTR con localizzazione dell'area di intervento

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

Si invita il lettore a visionare contemporaneamente con il presente paragrafo l'elaborato grafico progettuale indicato come Tav.E1.

2.2. 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.

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

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

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 Valluretta (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.

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

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 Gioletta. 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.

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

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 VaIluretta) 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;

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

- piana a meandri recente;
- terrazzi.

2.3. 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

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

granulometrica superiore a quella dei limi. 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.

2.4. 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).

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

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.

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	---	---

2.5. 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.

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

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.

2.6. 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*).

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	---	---

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 (*Ulmussp.*), ontani (*Alnussp.*), il frassino maggiore (*Fraxinusexcelsior*) ed il carpino bianco (*Carpinusbetulus*), ed oltre alle essenze tipicamente igrofile delle aree umide e prossime agli alvei fluviali maggiori: pioppi (*Populusp.*), salici (*Salixsp.*), ontano nero (*Alnusnigra*).

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-Quecionionpubescentis*) a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*) o misti di roverella e cerro (*Quercus cerris*) con carpino nero (*Ostryacarpinifolia*) 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 (*Pinussp.*). Tra le specie accessorie che completano le formazioni forestali si ricordano anche l'ontano bianco (*Alnusincana*), l'olmo (*Ulmussp.*) e l'orniello (*Fraxinusornus*). 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).

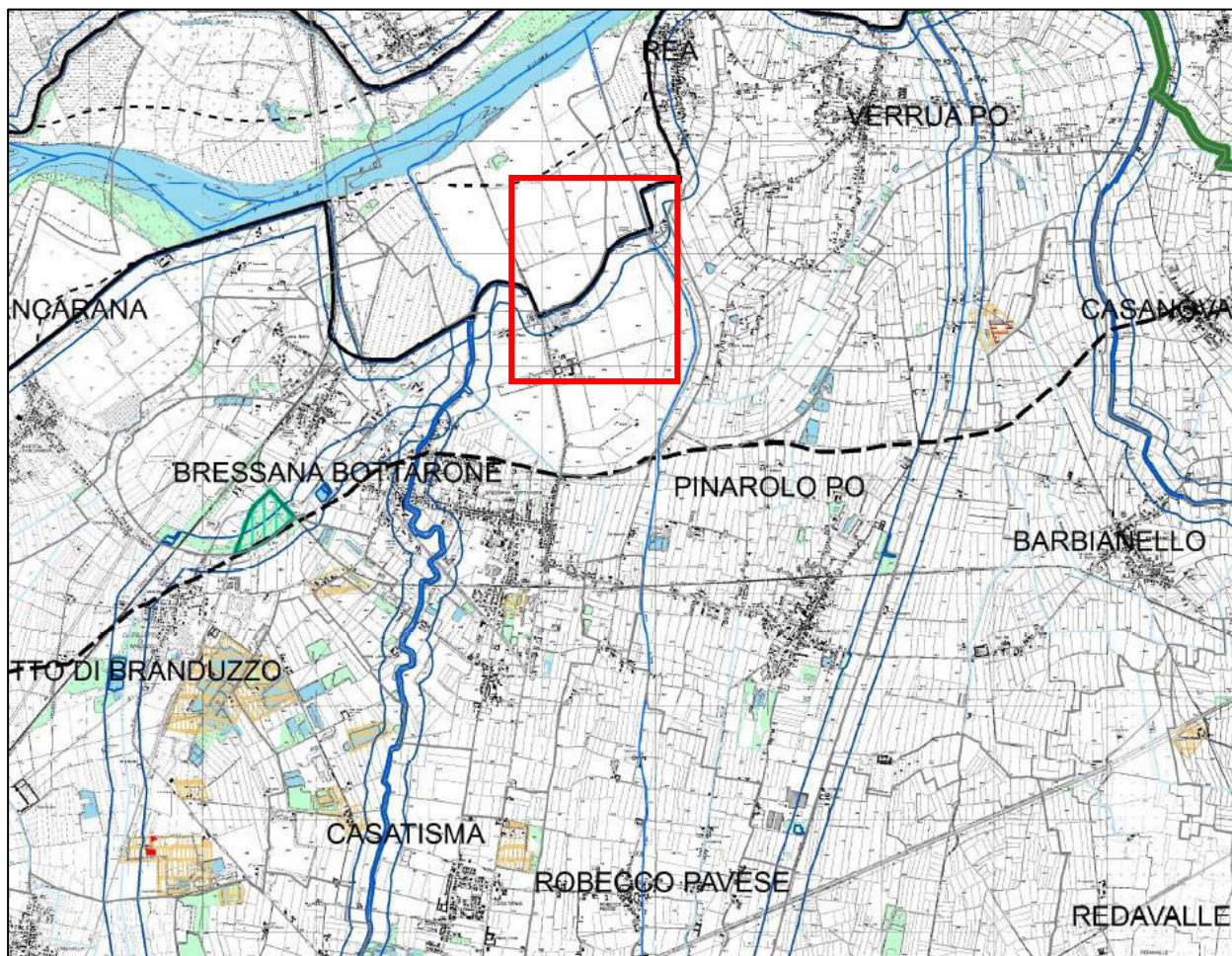
2.7. VINCOLI E ZONE DI INTERESSE NATURALISTICO-AMBIENTALE PRESENTI

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.b "Carta delle invarianti" del PTCP della Provincia di Pavia, il vincolo a cui l'area è sottoposta è il seguente:

<p>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</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	---	---













- vincolo ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettera c del D.Lgs 42/2004, in quanto l'intervento ricade all'interno della fascia di rispetto fluviale del Fiume Po.



Estratto del PTCP della provincia di Pavia

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
---	--	---

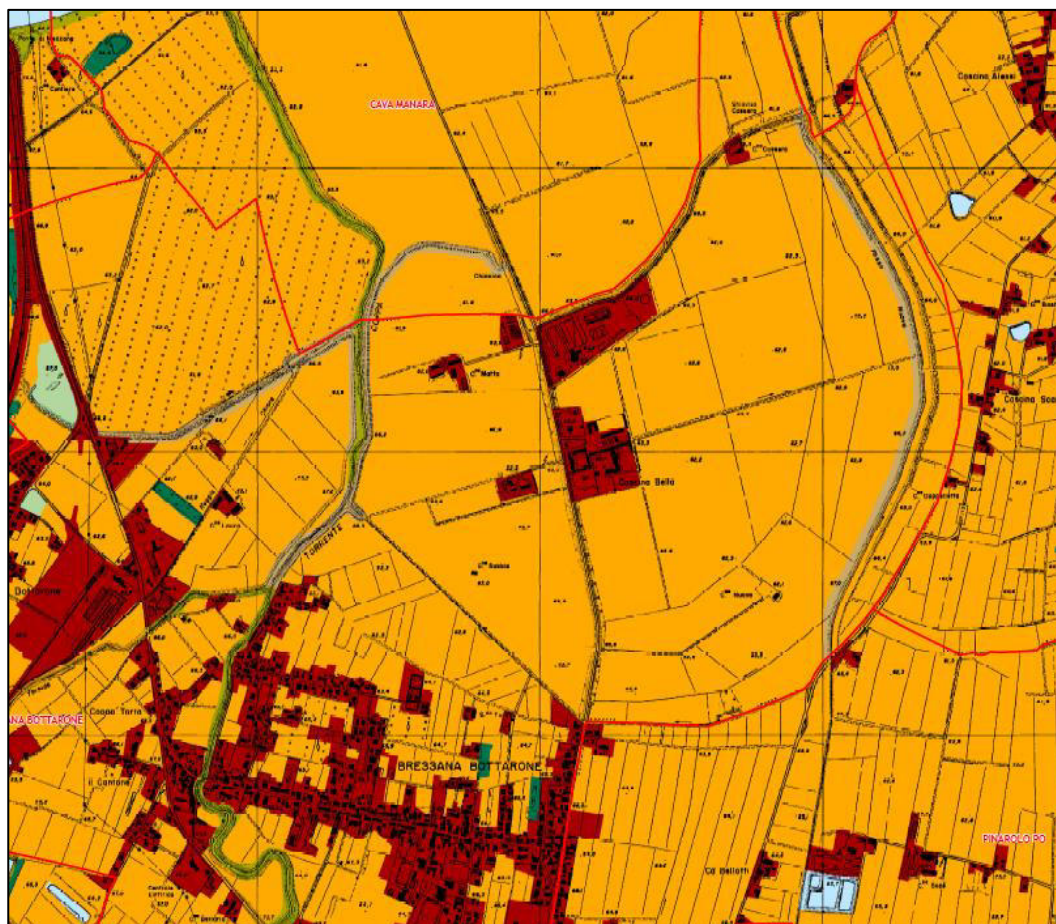
LEGENDA ESTRATTO DEL PTCP

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 ORAVATE 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)

Non sono inoltre presenti ulteriori vincoli ambientali dal Piano di Indirizzo Forestale (P.I.F.) della Provincia di Pavia.

A dimostrazione di quanto sopracitato, si riportano di seguito un estratto della tavola grafica dello strumento urbanistico sopracitato.

<p>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</p>	<p>RELAZIONE GENERALE</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	---	---



Estratto della Tav.1.54 "Uso del suolo" del PIF della Provincia di Pavia

Legenda della Tav.1.54 del PIF della provincia di Pavia

- Acqua
- Colture agrarie
- Aree antropizzate
- Boschi ai sensi della L.R. 31/2008
- Fascia boscata
- Formazioni boscate inferiori a 2000 mq.
- Prato
- Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi
- Formazioni vegetali non forestali
- Comuni interessati dal Piano

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

Per una migliore comprensione si invita il lettore a visionare contemporaneamente con il presente paragrafo l'elaborato grafico progettuale indicato come Tav.E1.

2.8. FATTIBILITÀ AMBIENTALE DELL'INTERVENTO

L'intervento che verrà eseguito riguarda l'adeguamento in sagoma del rilevato arginale esistente e il conseguente adeguamento della strada che collega i Comuni di Bressana Bottarone, Rea, Verrua Po. Nello specifico il ridimensionamento della sagoma dell'argine, della carreggiata e delle banchine laterali. Il tutto verrà eseguito non modificando l'andamento o l'ingombro di base dell'esistente.

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 studio.

Quelli descritti nella presente relazione vanno intesi come opere che complessivamente non alterano lo stato dei luoghi.

Per le ragioni esposte si ritiene che gli interventi in progetto garantiscano il ripristino paesaggistico del tratto arginale 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.

3. STATO DI FATTO

Il tratto oggetto di intervento riguarda una porzione di S.P. 187 nel comune di Bressana Bottarone che parte da Cascina Matta ed arriva a Cascina Cassero-Chiavica Cassero, per una lunghezza totale di circa 1.115 ml.

La sagoma del rilevato arginale esistente presenta delle difformità localizzate lungo le sponde per tutto il tratto in oggetto e la strada sulla sommità è caratterizzata da dissesti diffusi, più o meno profondi, che interessano le pavimentazioni bituminose causando irregolarità longitudinale e trasversale, scarse caratteristiche di aderenza e diminuzione, a volte anche considerevole, della capacità portante.

Le patologie riscontrate dai sopralluoghi effettuati sono soprattutto:

- ✓ difformità localizzate lungo le sponde arginali che hanno compromesso la pendenza originaria;
- ✓ diffuso sgranamento della superficie della pavimentazione stradale con perdita di inerti;
- ✓ estesi tratti affetti da deterioramento superficiale dello strato di usura e formazione di ormaie in particolare in corrispondenza della traiettoria delle ruote dei veicoli;
- ✓ estesi quadri fessurativi di media o alta severità con andamento delle fratture longitudinale e/o trasversale;

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

- ✓ localizzate alterazioni della regolarità della pavimentazione quali buche, avvallamenti e distacco di porzioni di asfalto;

Il trascorrere del tempo, unitamente al degrado provocato dalla continua azione aggressiva del passaggio dei veicoli e dei fenomeni atmosferici comporta un lento ed inesorabile peggioramento sia del rilevato arginale sia di tali dissesti stradali, rendendo pericoloso anche il normale transito dei veicoli.



Stato di Fatto

Si invita il lettore a visionare contemporaneamente con il presente paragrafo gli elaborati grafici progettuali indicati come Tav.E 3-4-5.

4. STATO DI PROGETTO

Dopo aver eseguito i sopralluoghi conoscitivi nel tratto oggetto di intervento per raccogliere tutti i dati sensibili necessari alla valutazione critica dello stato di fatto, si sono effettuate le scelte progettuali riguardanti le tipologie di intervento da realizzare.

Innanzitutto, è stato esaminato l'intero tratto arginale rilevando i punti in cui sono presenti difformità sulle sponde rispetto alla pendenza originaria. È stata progettata la sagoma del rilevato arginale provvedendo al raggiungimento delle quote del Piano SIMPO con franco 1 metro senza la modifica della pendenza delle scarpate attuali.

È stata calcolata anche la nuova linea di imbibizione (origine dal punto d'intersezione tra livello di massima piena ed il profilo di scarpata arginale) che risulta verificata per una pendenza pari a 1:4.

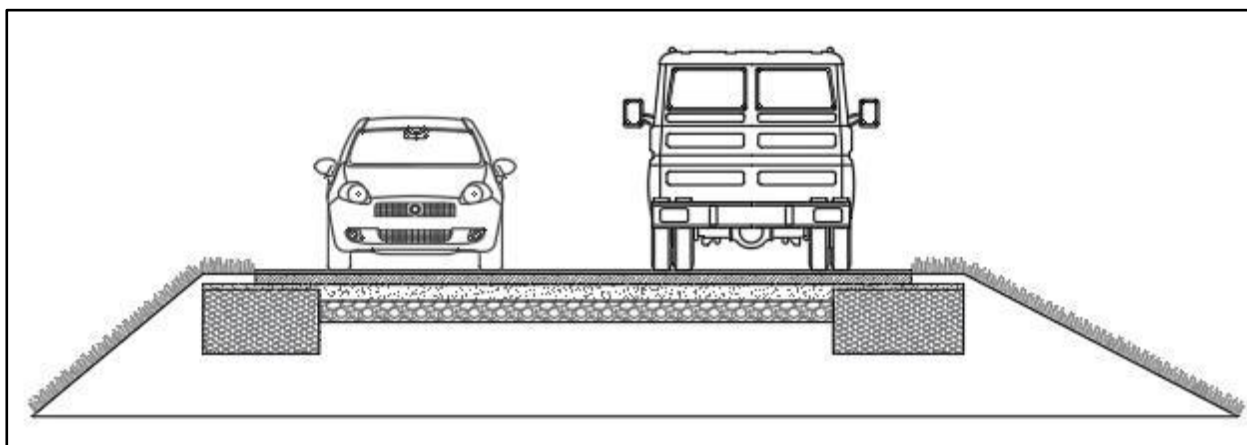
Tale pendenza può essere ritenuta adeguata in funzione dei risultati riportati in un recente studio dal titolo "analisi del comportamento e degli interventi di protezione idraulica delle arginature in materiali

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

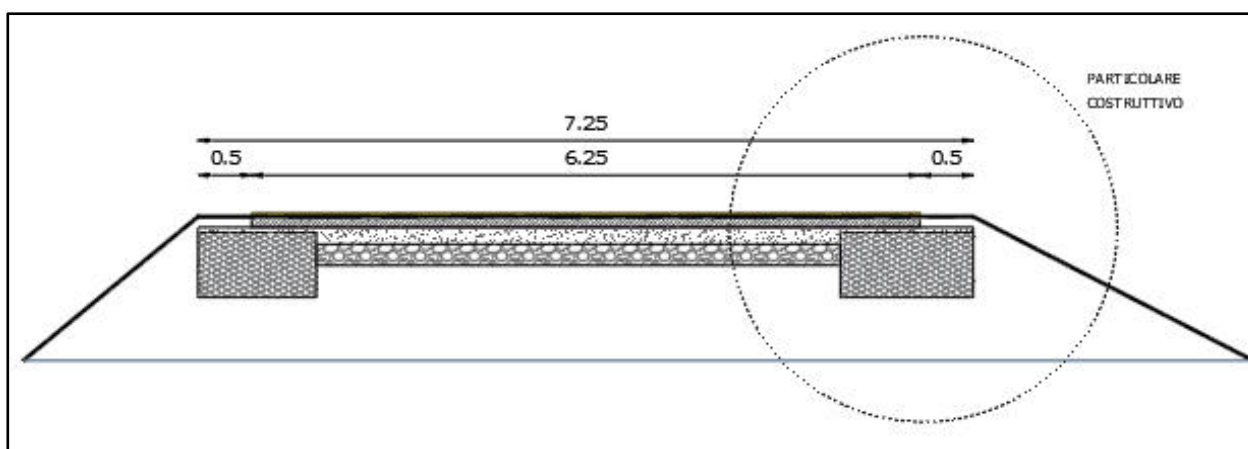
permeabili dell'alto corso del Po", condotto dalle Università di Brescia, Napoli e Parma. I risultati sperimentali ottenuti mettono in luce come le possibilità di rottura dei rilevati arginali, in occasione di eventi di piena, siano legate essenzialmente al pericolo di sormonto per carenza di un franco adeguato o discontinuità nel corpo arginale.

I criteri di progetto e rinforzo delle arginature sono stati finalizzati al rialzo della sommità raggiungendo la quota prevista dal SIMPO +1 e alla verifica del ricoprimento della scarpata a campagna della linea di imbibizione con pendenza 1:4.

In un secondo momento è stato esaminato il carico di traffico presente sull'asse stradale in una giornata lavorativa. Dopo una attenta analisi è stata stabilita la necessità di adeguare nella sagoma il rilevato arginale e in conseguenza di ciò, di ridimensionare la carreggiata e le banchine laterali in modo tale da permettere l'incrocio di due veicoli senza riduzione della velocità.



Si riporta di seguito una sezione tipo della sede stradale:



In secondo luogo, definite le nuove dimensioni geometriche dell'infrastruttura, è stata scelta la modalità costruttiva della stessa.

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

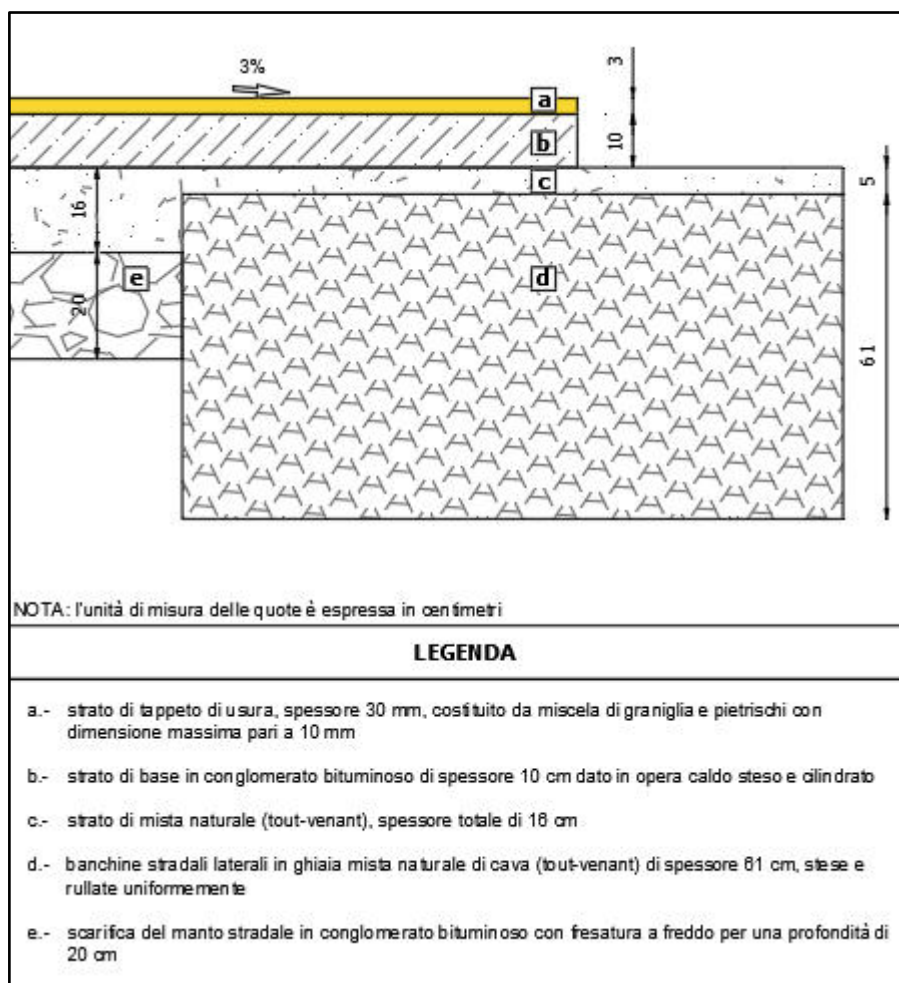
In particolare si realizzerà:

- scarifica del manto stradale in conglomerato bituminoso con fresatura a freddo per una profondità di 20 cm;
- costruzione di banchine stradali laterali in ghiaia mista naturale di cava (**tout-venant**) di spessore 61 cm, stese e rullate uniformemente;
- posa di strato di mista naturale (tout-venant), spessore totale di 16 cm;
- posa di strato di base in conglomerato bituminoso di spessore 10 cm dato in opera caldo steso e cilindrato;
- posa di strato di **tappeto di usuraa** massa chiusa di spessore 30 mm, costituito da miscela di graniglia e pietrischi con dimensione massima pari a 10 mm e dosaggio minimo di bitume pari a 4,8% del peso del conglomerato, con aggiunta di additivo attivante l'adesione, previa spruzzatura mediante autocisterna termica di mano d'attacco in **emulsione bituminosa** al 55% in ragione minima di 0,60-0,80 kg/mq.

Sono previste, inoltre, in tutti i tratti di intervento, le seguenti lavorazioni:

- ✓ realizzazione di **nuova segnaletica stradale orizzontale** a norma UNI EN 1436 per realizzazione di strisce longitudinali e trasversali, eventuali strisce di arresto, passi pedonali e scritte a terra, eseguite mediante applicazione di vernice rinfrangente premiscelata di colore bianco;

<p>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</p>	<p align="center">RELAZIONE GENERALE</p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center"><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p align="center">N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	--



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.E 6-7-8-9-10.

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	<p align="center"><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center"><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p align="center">N° PROGETTO 0721EBS</p>
---	---	--

4.1 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 oggetto di intervento non si è riscontrata la presenza di servizi pubblici che potrebbero interferire con le lavorazioni in progetto.

4.2 RISPONDENZA AL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA/DEFINITIVO ED EVENTUALI VARIAZIONI

Le scelte progettuali effettuate in sede di progetto esecutivo non hanno alterato in modo significativo il progetto di fattibilità tecnico-economica/definitivo approvato.

Le uniche variazioni eseguite sono modeste modifiche da intendersi come miglioramenti fisiologici dovuti al maggior grado di dettaglio nell'elaborazione del presente progetto rispetto allo stadio progettuale precedente.

Si sottolinea che sono state apportate le modifiche richieste da Regione Lombardia-Direzione Generale Territorio e Protezione Civile-Difesa del Suolo e Gestione Attività Commissariali-Programmazione Interventi di Difesa del Suolo. Nel dettaglio:

- L'arginatura è stata adeguata al SIMPO +1 in modo da rispettare la linea di filtrazione in modo tale da rendere efficace l'intervento in termini di riduzione della pericolosità e del rischio sugli elementi direttamente esposti.

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

• **4.3 ELENCO DEI DOCUMENTI COMPONENTI IL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA E DEFINITIVO**

I documenti facenti parte del presente progetto esecutivo, in accordo con quanto richiesto dal RUP, sono i seguenti:

✓ Elaborati grafici:

- ✓ Tav. E1 Inquadramento territoriale e su strumenti urbanistici (scala 1:10.000);
- ✓ Tav. E2 Stato di fatto: Planimetria con individuazione tratti e sezioni (scala 1:1000);
- ✓ Tav. E3 Stato di fatto: Planimetria– Sezioni Tratto 1 (scala 1:200/1:500);
- ✓ Tav. E4 Stato di fatto: Planimetria– Sezioni Tratto 2 (scala 1:200/1:500);
- ✓ Tav. E5 Stato di fatto: Planimetria– Sezioni Tratto 3 (scala 1:200/1:500);
- ✓ Tav. E6 Stato di confronto: Sezioni Tratto1-Tratto2-Tratto3 (scala 1:200/1:500);
- ✓ Tav. E7 Stato di progetto: Planimetria– Sezioni Tratto 1 (scala 1:200/1:500);
- ✓ Tav. E8 Stato di progetto: Planimetria– Sezioni Tratto 2 (scala 1:200/1:500);
- ✓ Tav. E9 Stato di progetto: Planimetria– Sezioni Tratto 3 (scala 1:200/1:500);
- ✓ Tav. E10 Simulazione fotografica interventi-Sezioni-particolari costruttivi (scala 1:10/1:50)
- ✓ Tav. E11 Cantierizzazione e modalità d'esecuzione

✓ RG Relazione generale;

✓ RP Relazione Paesaggistica

✓ QE Quadro economico

✓ CME Computo metrico estimativo

✓ EPU Elenco prezzi unitari

✓ SIM Quadro di incidenza della manodopera

✓ SCA Schema di contratto

✓ CSA Capitolato speciale di appalto

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	<p align="center"><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center"><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p align="center">N° PROGETTO 0721EBS</p>
---	---	---

- ✓ ANP Analisi nuovi prezzi
- ✓ CR Cronoprogramma dei lavori
- ✓ PM Piano di manutenzione dell'opera
- ✓ PSC Piano di sicurezza e coordinamento

<p>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</p>	<p><u>RELAZIONE GENERALE</u></p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><i>"PV-E1123: adeguamento in sagoma del rilevato argine maestro di sponda destra del fiume Po in comune di Bressana Bottarone (Pv)"</i></p>	<p>N° PROGETTO 0721EBS</p>
--	--	---

5. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

5.1 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 Prezzario delle opere pubbliche di Regione Lombardia per l'anno 2022, il Prezzario per le nuove opere ed i lavori di manutenzione Edizione 2020/2021 AIPO e il Prezzario Opere Edili della Provincia di Pavia per l'anno 2017.

Per i dettagli dei calcoli estimativi si rimanda all'elaborato progettuale Computo Metrico Estimativo, facente parte del presente Progetto Esecutivo.

L'opera è finanziata per € 350.000 da Regione Lombardia così come da Decreto Direzione Generale Territorio e Protezione Civile n 1940 del 16.02.2021 e per € 120.000 da AiPo nel programma di manutenzione 2022.

Broni, Febbraio 2022

Ing. Roberto Montagna

