



# COMUNE DI CASTEGGIO

## Provincia di Pavia

### "LAVORI DI AMPLIAMENTO E GESTIONE DELLE OPERE CIMITERIALI NEL COMUNE DI CASTEGGIO"

## PROPOSTA DI PROJECT FINANCING

(ai sensi dell'Art. 153, comma 19 del D. Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii.)

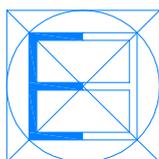
### PROPONENTE



Consorzio Artigiano Edile Sicilia Soc. Coop.  
via G. Matteotti, n.17 - Pace del Mela (ME)

### PROGETTO PRELIMINARE

### STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE



# Ebner Srl

Società Unipersonale Capitale sociale € 50.000 i.v.

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

Tel. 0385.090024 Fax 0385.51 584

e-mail: ebner@fastwebnet.it - ebner@pec.it

Sito web: www.ebnersas.it

Progettista: Ing. Montagna Roberto

### GRUPPO DI LAVORO

Ing. Moroni Marco  
Ing. Lemmo Maria Teresa  
Ing. Lanè Denise

Elaborato: <b>SPA</b>	Pag.: 22	Disegnatore: L.M.T.	N. progetto: 0914EBS	Nome file: 0914EBS-Preliminare-SPA.docx
--------------------------	-------------	------------------------	-------------------------	--

### PIANO DI SVILUPPO CONTROLLO E REGISTRAZIONE DELLA PROGETTAZIONE

FASI DELLA PROGETTAZIONE	CONTROLLI E MODIFICHE			
	Rev. 0	Rev. 1	Rev. 2	Rev. 3
Progetto Preliminare	Ottobre 2014			
Progetto Definitivo				
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

<p><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>“Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)”</i></p>	<p><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
--	--	---------------------------------------

## **INDICE**

### **INDICE**

1.	PREMESSA .....	3
1.1.	BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	3
1.2.	FINI E PROGRAMMI DELL'OPERA .....	3
1.3.	CONTENUTI E FINALITÀ DELLO STUDIO .....	4
1.4.	ADEMPIMENTI AMBIENTALI .....	4
1.5.	PRINCIPALI SOLUZIONI TECNICHE PRESCELTE .....	6
2.	STUDIO SUGLI EFFETTI URBANISTICO-TERRITORIALI ED AMBIENTALI E SULLE MISURE NECESSARIE PER L'INSERIMENTO DELL'INTERVENTO .....	7
2.1.	DESCRIZIONE DEL TERRITORIO ED EMERGENZE AMBIENTALI .....	7
2.2.	LO STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI .....	10
3.	CONFORMITÀ DEL PROGETTO PRELIMINARE CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE .....	18
4.	IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE .....	19
4.1.	EVENTUALI RICORSI A CAVE, MATERIALI NECESSARI AGLI INTERVENTI, LORO MANUTENZIONE E TEMPISTICA DELL'INTERVENTO .....	19
4.2.	AREA DI CANTIERE .....	19
4.3.	IL RIPRISTINO DEI LUOGHI .....	20
4.4.	TRAFFICO INDOTTO .....	21
4.5.	INQUINAMENTO IDRICO E DI FALDA .....	21
4.6.	ASPETTO PAESAGGISTICO .....	21
5.	NORME DI TUTELA AMBIENTALE .....	22

<p><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>"Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)"</i></p>	<p><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
--	--	---------------------------------------

## **1. PREMESSA**

Il presente studio di prefattibilità ambientale, redatto ai sensi dell'art. 17 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, mira a ricercare le condizioni che consentano un miglioramento della qualità ambientale del contesto territoriale in cui si andranno a realizzare i lavori per "Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)".

### **1.1. BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA**

La presente proposta prevede l'ampliamento degli edifici esistenti a completamento dell'idea architettonica di chiostro chiuso. Al centro del chiostro, inoltre, vi è presente un ulteriore edificio che verrà anch'esso ampliato e collegato all'esistente tramite passerelle al primo piano.

L'edificio perimetrale di ampliamento è organizzato su due livelli fuori terra. La pianta, di forma a L rettangolare, ha il lato lungo di m 37,10 e quello corto di m 18,73.

Nella parte di più recente edificazione è già presente una scala di dimensioni tali da garantire il trasporto dei feretri, verranno tuttavia realizzati dei nuovi collegamenti a livelli della quota +4.30m tali da garantire la libera circolazione in tutti gli edifici.

La realizzazione dell'edificio a L perimetrale di completamento agli edifici esistenti crea al centro un spazio libero che si configura quasi come una corte interna; in questo spazio è presente un edificio centrale ad un piano solo: il progetto prevede l'ampliamento e la sovrالعlevazione dello stesso in modo tale da ottimizzare gli spazi e rendere i vari edifici, esistenti e nuovi, un unico sistema armonico.

Come si evince dai grafici (vedi tav.3 e tav.4) il piano terra si differenzia dal livello sovrastante per una maggiore altezza (loculi disposti su 5 file mentre al primo piano loculi disposti su 4 file).

In totale l'edificio conterrà 820 loculi (frontali e laterali) e 27 cappelle private.

Oltre a ciò, il progetto prevede la manutenzione di parte della copertura nella parte di più antica edificazione e, naturalmente, la realizzazione dei viali interni e di tutte le urbanizzazioni necessarie per la funzionalità della nuova area di ampliamento.

### **1.2. FINI E PROGRAMMI DELL'OPERA**

L'ampliamento cimiteriale in progetto è già contenuto nelle previsioni del Piano Cimiteriale vigente.

Il progetto mira a soddisfare il fabbisogno di sepolture e le incalzanti richieste dei cittadini, prevedendone la realizzazione in base al regolamento Cimiteriale e tenendo conto della necessità di armonizzare l'opera con l'ambiente preesistente.

Nell'insieme le opere in progetto sono così sintetizzabili:

<p align="center"><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p align="center"><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>"Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)"</i></p>	<p align="center"><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
---	---	--

- ampliamento edifici perimetrali esistenti, costituiti da colombari disposti su due piani, a formare un unico edificio a L in corrispondenza dell'ingresso esistente;
- ampliamento edificio centrale esistente (attualmente di un piano solo);
- sovraelevazione dell'edificio principale esistente fino a raggiungere un piano della stessa quota degli edifici perimetrali intorno;
- realizzazione di collegamenti che permettano la libera circolazione dall'edificio centrale alle aree di nuova edificazione agli edifici esistenti;
- la manutenzione di parte della copertura esistente, in corrispondenza dell'ingresso principale ove sono presenti i fabbricati di più antica edificazione.

### **1.3. CONTENUTI E FINALITÀ DELLO STUDIO**

Il presente studio tende ad individuare la natura e la consistenza degli effetti che la nuova infrastruttura promuove sull'ambiente direttamente o indirettamente interessato e a definire i possibili interventi di mitigazione sia in fase di progettazione definitiva (mitigazioni strutturali) che di indirizzo per la fase di progettazione esecutiva dove dovranno essere predisposti anche gli esecutivi delle opere di mitigazione qui indicate.

Lo studio si prefigge il compito di contenere le modificazioni ambientali nei limiti di compatibilità, di mitigare e/o compensare le modificazioni introdotte e di integrare l'opera nel paesaggio esistente e nei processi di sviluppo e valorizzazione ambientali previsti.

### **1.4. ADEMPIMENTI AMBIENTALI**

Per garantire una buona gestione dei cantieri mobili è importante ottemperare in modo esaustivo anche agli adempimenti ambientali richiesti. Tali adempimenti sono attualmente individuati dal Testo Unico Ambientale vigente (d.lgs. 152/2006, come modificato dal d.lgs. gennaio 2008, n.4), che specifica, come segue, le principali tematiche ambientali connesse alle attività di cantiere:

- gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione;
- gestione dei rifiuti da manutenzione;
- gestione delle terre e delle rocce da scavo;
- il "sottoprodotto";
- acque reflue e rifiuto liquido;
- oneri del produttore dei rifiuti;
- gestione di impianti fissi e mobili di recupero rifiuti in procedura ordinaria e semplificata;
- il conferimento dei rifiuti in discarica;
- Albo nazionale gestori ambientali;
- trasporto dei rifiuti in conto proprio e in conto terzi;

<p align="center"><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p align="center"><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>"Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)"</i></p>	<p align="center"><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
---	---	--

- smaltimento dei rifiuti contenenti amianto;
- procedure operative e amministrative per la bonifica di siti contaminati;
- disciplina delle emissioni in atmosfera derivanti dagli impianti presenti in cantiere;
- gestione dell'esercizio di attività di produzione, manipolazione, stoccaggio di materiali pulverulenti;
- disciplina del rumore nelle attività temporanee.

Il cantiere è un luogo produttivo a forte variabilità temporale di risorse e spazi fisici utilizzati e richiede un particolare sistema di gestione degli impatti negativi sull'ambiente che devono essere controllati e minimizzati, attraverso azioni volte a garantire:

- il rispetto di tutte le leggi ambientali;
- la progettazione, la costruzione e la gestione dei cantieri in modo da rendere minima la generazione di rifiuti e altri effetti nocivi per l'ambiente, quali l'inquinamento del suolo, dell'acqua, dell'aria, il livello di rumore, il consumo eccessivo di materie prime, di risorse naturali e di energia; il miglioramento della gestione dei prodotti e dei rifiuti pericolosi;
- la riduzione del consumo di materie prime, di risorse naturali e di energie non rinnovabili, privilegiando logiche di riutilizzo dei materiali;
- la formazione e il coinvolgimento del personale per identificare e ridurre gli impatti sull'ambiente prodotti dalle loro attività professionali

Le norme contenute nel Decreto Ministeriale al vaglio degli organi preposti, disciplinano in modo definitivo la materia sulle terre e rocce da scavo, finora regolata in via transitoria dalla Legge 28/2011, con cui è stato convertito il DI Ambiente.

Sono definiti materiali da scavo il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un'opera come scavi, perforazioni e infrastrutture in generale.

Sono invece esclusi i rifiuti provenienti dalla demolizione di edifici o altri manufatti.

A patto che la concentrazione media non presenti inquinanti, i materiali da scavo possono contenere calcestruzzo, bentonite, pvc, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato.

Il regolamento fissa le procedure in modo che il riutilizzo non implichi pericoli per la salute e l'ambiente.

Il materiale da scavo è quindi considerato sottoprodotto e può essere utilizzato se sono rispettate una serie di condizioni. Il materiale deve essere generato durante la realizzazione di un'opera e deve essere usato, senza ulteriori trattamenti, nel corso della sua esecuzione.

Le condizioni sono verificate con il Piano di utilizzo, presentato dal proponente all'autorità competente almeno 90 giorni prima che inizino i lavori per la realizzazione dell'opera. L'autorità competente si pronuncia sull'esito entro 90 giorni.

La terra da scavo non contaminata potrà essere riutilizzata in riempimenti di aree con destinazione d'uso assimilabile all'industriale o commerciale.

<p><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>“Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)”</i></p>	<p><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
--	--	---------------------------------------

Quanto ai rifiuti, l'impresa effettuerà, per quanto possibile, la raccolta selettiva dei rifiuti in cantiere, predisponendo contenitori separati e aree specifiche di accumulo e stoccaggio; soprattutto, però, mirerà ad applicare tutte le misure necessarie per limitare la produzione di rifiuti, compreso il riutilizzo.

Periodicamente saranno controllati i cumuli di materiali depositati e la stabilità dei terreni, in particolare dopo forti piogge, al fine di evitare crolli e franamenti; si provvederà alla corretta gestione documentale secondo le norme vigenti, archiviando la documentazione ambientale in cantiere; si eviterà di abbandonare, bruciare e interrare i rifiuti prodotti in cantiere; miscelare categorie diverse di rifiuti pericolosi, ovvero rifiuti pericolosi con rifiuti non pericolosi.

### **1.5. PRINCIPALI SOLUZIONI TECNICHE PRESCELTE**

Le strutture degli edifici loculi ed ossari sono in c.a, da calcolarsi tenendo conto della normativa vigente per i territori classificati sismici (Normativa Tecnica delle Costruzioni D.M. 14/01/2008).

In questa fase, da approfondire nel successivo stadio di progettazione, è prevista la realizzazione di manufatti in calcestruzzo gettato in opera di classe C25/30 caratterizzati da setti e piastre. All'interno del manufatto saranno inseriti loculi prefabbricati in cemento vibrato, rispondenti alle Norme vigenti in materia di costruzioni e in materia sanitaria, garantendo i seguenti requisiti:

- dimensionamento strutturale per carichi su solette almeno per 250 daN/mq;
- pareti dei loculi con caratteristiche di impermeabilità durature ai liquidi e ai gas;
- dimensioni nette interne di loculi minimo cm 225 x cm 75 x cm 70;
- calcestruzzo dosato per una adeguata classe di esposizione in modo da resistere all'ambiente aggressivo che si crea all'interno del loculo per la presenza di gas.

Per la finitura delle facciate sarà utilizzata intonaco come da esistente; i parapetti del primo piano saranno in ferro con disegno simile all'esistente al fine di creare uniformità. La copertura sarà a falde con manto della stessa tipologia dell'esistente e protetta da scossaline perimetrali metalliche.

Per la realizzazione degli edifici, la maggior parte dei materiali occorrenti (conglomerati cementizi, rivestimenti e pavimentazioni), saranno reperiti nel territorio provinciale e se possibile si utilizzeranno materiali già presenti in loco, al fine di limitare la movimentazione ed i trasporti nell'ambito del cantiere.

## **2. STUDIO SUGLI EFFETTI URBANISTICO-TERRITORIALI ED AMBIENTALI E SULLE MISURE NECESSARIE PER L'INSERIMENTO DELL'INTERVENTO**

### **2.1. DESCRIZIONE DEL TERRITORIO ED EMERGENZE AMBIENTALI**

Il Cimitero di Casteggio si trova ad sud-ovest del nucleo abitato, e nelle sue immediate vicinanze.

L'area d'intervento si sviluppa vicino la strada statale n.10 in prosecuzione della parte terminale del cimitero esistente, e misura complessivamente 1.240 mq (vedi Tav. 1).

Il sito si presenta pianeggiante e senza particolari dislivelli.

L'area destinata alla realizzazione dell'edificio per loculi a L così come il corpo centrale da ampliare e sovrarelevare sono situati all'interno dell'attuale recinto cimiteriale, posti nelle vicinanze dell'ingresso nord-ovest, e sono delimitati a nord-ovest dal muro perimetrale del cimitero esistente, a sud-ovest e sud-est da edifici loculi di recente realizzazione e a nord-est da edifici di più antica realizzazione.



Si riporta di seguito una breve caratterizzazione geologica dei terreni interessati dall'intervento, tratta dalla relazione geologica allegata al progetto.

<<Secondo quanto previsto dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", il territorio comunale, interessato dalla presente relazione è così classificato:

<p align="center"><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – http://www.ebnersas.it</p>	<p align="center"><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>"Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)"</i></p>	<p align="center"><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
--	---	--

**ALLEGATO A – CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI COMUNI ITALIANI**

Codice Istat 2001	Denominazione	Categoria secondo la classificazione precedente (Decreti fino al 198N.C.)	Categoria secondo la proposta del GdL del 1998	Zona ai sensi del presente documento (2003)
03018037	Casteggio	N.C.	N.C.	4

La Regione Lombardia, con D.G.R. 11 luglio 2014, n. 2129, ha provveduto all'aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni.

Tale provvedimento è stato emanato in attuazione della Legge 112/1998, della legge regionale 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d), del D.P.R. 380/2001 e di specifiche O.P.C.M., tra cui la n. 3274/2003, recepita dalla D.G.R.7 novembre 2003, n.14964.

La delibera in oggetto, pubblicata sul B.U.R.L. n. 29, S.O., del 16/7/2014, entrerà in vigore il 14 ottobre 2014.

ESTRATTO DALL'ELENCO DEI COMUNI CON INDICAZIONE DELLE RELATIVE ZONE SISMICHE E DELL'ACCELERAZIONE MASSIMA (AGMAX) PRESENTE ALL'INTERNO DEL TERRITORIO COMUNALE (O.P.C.M. 3519/06 E DECRETO MIN. INFRASTRUTTURE 14/01/08)

ISTAT	Provincia	Comune	Zona Sismica	Ag max
03018037	PV	Casteggio	3	0,092443

Il territorio comunale di Casteggio è suddivisibile, dal punto di vista geologico, in due distinti ambiti:

- il settore pianeggiante, impostato nei depositi quaternari alluvionali che costituiscono il ripiano fondamentale della Pianura Padana a Sud del fiume Po e che si raccordano regolarmente con le alluvioni presenti nelle principali valli appenniniche (torrente Coppa e torrente Rile)
- il settore collinare, costituito in prevalenza da depositi quaternari pre-wurmiani di età diversa, disposti su più ordini di ripiani non sempre ben distinguibili e su cui sorge parte dell'abitato di Casteggio, ed in parte da depositi marini rimaneggiati.

L'insieme dei depositi quaternari alluvionali giace direttamente su terreni marini terziari, come testimoniato dalle stratigrafie dei pozzi profondi AGIP presenti nella zona. Per quanto riguarda l'assetto strutturale, l'area d'indagine risente della vicinanza del margine appenninico e della presenza delle strutture tettoniche ad esso collegate.

In particolare, le caratteristiche generali riguardanti le strutture sepolte possono essere desunte oltre che dalla bibliografia geologica, dalle ricostruzioni strutturali effettuate dall'AGIP sulla base dei risultati delle

<b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a>	<b>STUDIO DI PREFATTIBILITA’  AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>“Lavori di ampliamento e gestione delle opere  cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)”</i>	<b>N° PROGETTO  0914EBS</b>
--	--	---------------------------------

prospezioni geofisiche e dalle numerose perforazioni eseguite nel territorio di Casteggio e Montebello della Battaglia per la ricerca di idrocarburi (Pieri & Groppi, 1982), attraverso le quali si evidenziano:

- una faglia con carattere prevalentemente trascorrente ad andamento S-N, ubicata nel fondovalle del torrente Coppa. Tale faglia rappresenta la prosecuzione verso Nord di un’importante dislocazione tettonica che interessa i terreni di pertinenza appenninica nelle zone più a Sud dell’ambito considerato e su cui risultano impostati il fondovalle del torrente Coppa ed il tratto terminale della Val Schizzola (Scagni & Vercesi, 1987);
- due faglie inverse sepolte: una ad andamento EN E-OSO, passante poco a N di Casteggio (faglia Vogherese) ed una ad andamento NE-SO ubicata poco a SE dello stesso centro abitato (faglia inversa di Retorbido);
- una struttura anticlinale (anticlinale di Casteggio).

Le faglie presentano immersione verso la collina (rispettivamente a SSE e a SO) e ribassano le zolle settentrionali.

Dalle risultanze di detti studi si evince quindi come la porzione pedecollinare dell’Oltrepo Pavese e caratterizzata da numerosi lineamenti tettonici di tipo compressivo, che suddividono l’area in comparti differenti, con zone a diverso comportamento e movimento.

CATEGORIE DI SOTTOSUOLO	
Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

CATEGORIE TOPOGRAFICHE	
Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
 T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

<b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – http://www.ebnersas.it	<b>STUDIO DI PREFATTIBILITA'  AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>"Lavori di ampliamento e gestione delle opere  cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)"</i>	<b>N° PROGETTO  0914EBS</b>
---	--	---------------------------------

ESPRESSIONI DI S <sub>s</sub> E C <sub>c</sub>		
Categoria sottosuolo	S <sub>s</sub>	C <sub>c</sub>
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
 D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Sulla base di quanto definito sopra, dall'elaborazione e calcolo dei dati riportati nonché dal controllo dei parametri ricavati dall'allegato B delle "Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008", si riportano i parametri sismici per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita definiti per il sito di studio:

- S - Accelerazione massima in superficie=0,117 g
- F<sub>0</sub> valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale = 2.45
- T<sub>c</sub> periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale = 0.278
- Categoria di suolo di tipo "D"
- Coefficiente di amplificazione litologica S<sub>s</sub>=1.8
- Coefficiente di amplificazione litologica C<sub>c</sub>=2.370
- Categoria topografica "T1"
- Coefficiente di amplificazione topografica S<sub>t</sub>=1.000.

Le condizioni 1, 3 , 4, 5 risultino soddisfatte.

## **2.2. LO STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI**

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

<p><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>"Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)"</i></p>	<p><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
--	--	-----------------------------------

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-quaternarie, 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 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

<p align="center"><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p align="center"><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>“Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)”</i></p>	<p align="center"><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
---	---	--

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.

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;

<p align="center"><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p align="center"><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>"Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)"</i></p>	<p align="center"><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
---	---	--

- 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 dei 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.

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

<p align="center"><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p align="center"><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>“Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)”</i></p>	<p align="center"><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
---	---	--

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;
- piana a meandri recente;
- terrazzi.

### **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

<p style="text-align: center;"><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p style="text-align: center;"><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>“Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)”</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
--	--	---

appenniniche, molto frequenti nel passato, sia per evitare l'impaludamento delle acque nelle zone più depresse della pianura.

In particolare, tra questi numerosi corsi d'acqua troviamo il **Torrente Coppa**,

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) sovrimposti 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. 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;

<p style="text-align: center;"><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p style="text-align: center;"><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> "Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)"</p>	<p style="text-align: center;"><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
--	---	---

- 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.

### **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 (*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*).

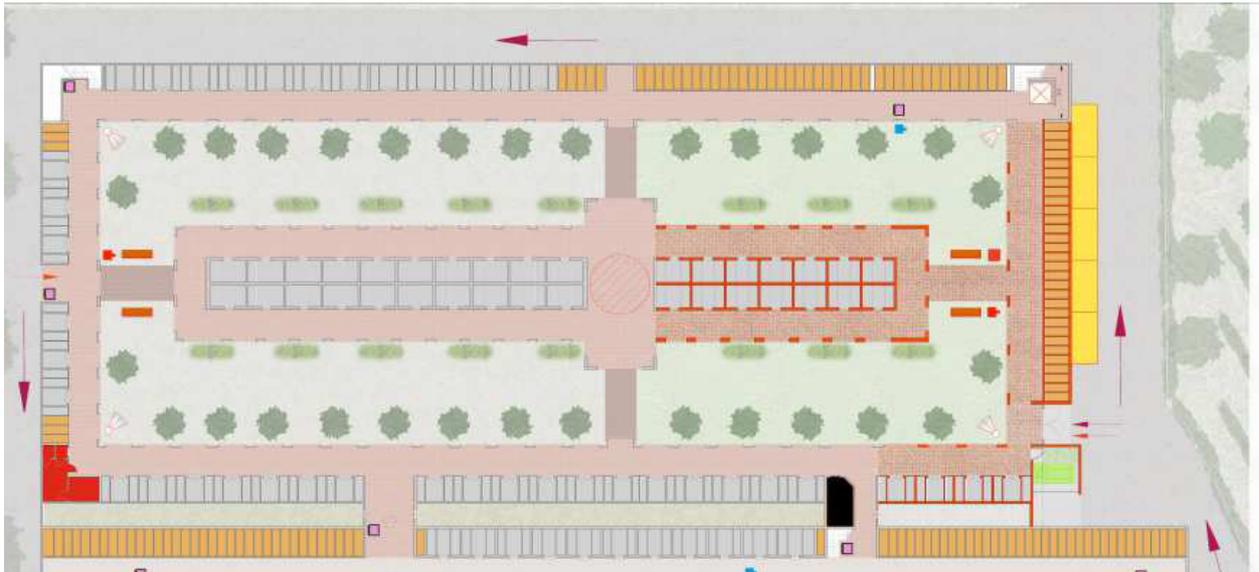
Nelle parti più alte in quota del territorio studiato, in transizione verso le aree più propriamente montane, la vegetazione spontanea assume caratteri semi-mesofili (associazione *Ostryo-Acerelum*), rappresentati da formazioni a carpino nero e cerro le quali, pure o miste, caratterizzano la maggior 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

<b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a>	<b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>“Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)”</i>	<b>N° PROGETTO 0914EBS</b>
--	--	--------------------------------

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).

### **3. CONFORMITÀ DEL PROGETTO PRELIMINARE CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE**

L'area d'intervento ricade all'interno dell'area da destinare all'ampliamento del cimitero comunale individuata dal vigente Piano Cimiteriale. Essa è situata a sud del cimitero esistente, si estende per una superficie di circa 1.240 mq.



*Estratto dell'elaborato di zonizzazione del Piano Cimiteriale*

Il Documento di Piano del PGT del Comune di Casteggio prevede una fascia di rispetto dal Torrente Coppa di 150 metri, ai sensi del ex D.Lgs 42/2004.

La realizzazione dell'opera è in ogni caso subordinata al preventivo rilascio dei Nulla Osta de parte degli enti competenti.



*Estratto dell'elaborato ITF1 del Piano Cimiteriale*

<p align="center"><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p align="center"><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>“Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)”</i></p>	<p align="center"><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
---	---	--

#### **4. IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE**

Non si dà un progetto di uso pubblico se non si realizza allo stesso tempo un livello adeguato di comfort ambientale. Quindi particolare attenzione è stata posta all'uso di materiali naturali e locali per le pavimentazioni e i rivestimenti.

Altri criteri di sostenibilità applicabili è l'attenzione particolare al rispetto della normativa per il superamento delle barriere architettoniche.

Per ciò che riguarda gli impatti derivanti dalla fase di cantiere e di esercizio dell'opera si esaminano i punti seguenti.

##### **4.1. EVENTUALI RICORSI A CAVE, MATERIALI NECESSARI AGLI INTERVENTI, LORO MANUTENZIONE E TEMPISTICA DELL'INTERVENTO**

Per la realizzazione degli edifici, la maggior parte dei materiali occorrenti (conglomerati cementizi, rivestimenti e pavimentazioni), saranno reperiti nel territorio provinciale e se possibile si utilizzeranno materiali già presenti in loco, al fine di limitare la movimentazione ed i trasporti nell'ambito del cantiere.

Il trasporto a rifiuto dei materiali non riutilizzabili, sarà effettuato in discariche controllate.

Le strutture degli edifici loculi sono in c.a, da calcolarsi tenendo conto della normativa vigente per i territori classificati sismici (Normativa Tecnica delle Costruzioni D.M. 14/01/2008).

All'interno del manufatto saranno inseriti dei loculi prefabbricati in cemento vibrato, rispondenti alle Norme vigenti in materia di costruzioni e in materia sanitaria.

I tempi massimi di svolgimento delle varie attività saranno:

• Progettazione definitiva	1 mese
• Approvazione Progettazione	1 mese
• Progettazione Esecutiva	1 mese
• Approvazione Progettazione	1 mese
• Affidamento	2 mesi
• Esecuzione intervento	6 mesi
• Collaudi	3 mesi
<b>Totale</b>	<b>15 mesi</b>

##### **4.2. AREA DI CANTIERE**

Le varie fasi di realizzazione dell'opera saranno attuate in modo tale da produrre il minimo impatto con tutte le componenti ambientali, tenuto conto ovviamente delle dimensioni del cantiere. Si dovrà tenere conto delle seguenti componenti di disturbo:

<p style="text-align: center;"><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p style="text-align: center;"><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>“Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)”</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
--	--	---

**accessibilità** – le previsioni progettuali si sono basate su un’ articolazione dell’intervento che prevede l’esecuzione dello stesso lasciando di fatto sempre praticabili le strade carrabili che lambiscono l’area di intervento;

**disturbi ambientali** - dovuti alle polveri sedimentabili del cantiere, di natura temporanea, verranno comunque evitati tramite lavaggio preventivo del materiale di cava, coperture delle piste di cantiere con ghiaia, lavaggio delle banchine di passaggio dei mezzi d’opera;

**sicurezza** - nella fase costruttiva verrà garantita come previsto dal Piano di Sicurezza e coordinamento dell’opera, che verrà redatto in fase di progettazione esecutiva. Tale piano dovrà prevedere ed attuare le condizioni più sicure per l’esecuzione dei lavori tenendo conto che le problematiche di sicurezza sono legate all’ambiente esterno di lavoro, al numero di persone coinvolte nelle attività e al tipo di operazioni da svolgere;

**livello sonoro** - durante la fase di cantiere affinché le emissioni sonore, che potrebbero superare la soglia dei 100 dB, non creino disturbo, i lavori avverranno esclusivamente in periodo diurno, e comunque escludendo i giorni festivi;

**viabilità** - sarà aperta la viabilità di cantiere strettamente necessaria e si provvederà alla realizzazione di opere per garantire la sua percorribilità, la stabilità delle superfici e il drenaggio delle acque superficiali.

Comunque, prima della fase definitiva si dovranno ispezionare con più accuratezza i luoghi, per prendere visione delle condizioni di lavoro.

### **4.3. IL RIPRISTINO DEI LUOGHI**

Al termine dei lavori del cantiere le superfici temporaneamente occupate vengono ripulite da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali o dalla presenza di inerti, conglomerati o altri materiali estranei.

Nell’ambito delle attività di cantiere uno degli aspetti maggiormente critici è quello del controllo delle acque di scarico.

Gli scarichi prodotti dalle lavorazioni di cantiere saranno soggette a trattamento in funzione della tipologia:

- le acque provenienti dal lavaggio delle macchine operatrici e delle attrezzature necessitano di un trattamento di sedimentazione in una vasca a calma idraulica per le particelle grossolane, e di un trattamento di disoleatura che convogli le particelle grasse e gli oli in un pozzetto di raccolta, per essere poi portati ad apposito trattamento e smaltimento finale;
- le acque provenienti dal lavaggio di inerti e dalla produzione di conglomerati saranno trattate per sedimentazione in vasche, e successivamente reimpiegate o inviate ad un idoneo recapito finale.

Durante le fasi di getto del calcestruzzo occorrente per la realizzazione di opere d’arte, onde evitare che si verifichi la dispersione di acqua mista a cemento nel terreno e nelle acque sotterranee, saranno

<p align="center"><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p align="center"><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>“Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)”</i></p>	<p align="center"><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
---	---	--

adottati appositi accorgimenti quali ad esempio la posa in opera di idonea contro camicia in lamierino per il contenimento del getto.

Risulta opportuno in fase di costruzione installare idonee barriere temporanee in modo da evitare il ruscellamento di fanghi o la caduta di detriti nella rete idrica.

#### **4.4. TRAFFICO INDOTTO**

Data la collocazione del cimitero, situato fuori centro urbano e comunque ben collegato alla città, non si ritiene necessario l'adeguamento delle strutture viarie esistenti.

L'accesso veicolare al cantiere avverrà attraverso la strada comunale esistente; tale asse viario non è caratterizzato da un elevato traffico veicolare, pertanto non si prevede la necessità di un ampliamento dello stesso.

Inoltre è lecito ritenere che l'incremento della concentrazione d'agente inquinante nell'atmosfera prodotto dagli scarichi delle auto non sarà di rilevante importanza per la salute dei cittadini.

#### **4.5. INQUINAMENTO IDRICO E DI FALDA**

##### ***Opere per la tutela della qualità delle acque e delle riserve idriche di sottosuolo***

Una struttura cimiteriale per sua stessa natura non produce carichi inquinanti significativi.

La soluzione tipologica a loculi adottata per le sepolture appare la più opportuna e la più adatta ad evitare qualsiasi possibile inquinamento del sottosuolo.

E' pertanto lecito ritenere che l'intervento in oggetto non desta particolari impatti sul contesto territoriale ed ambientale in cui si inserisce.

L'intervento proposto non causa né favorisce lo sviluppo di processi geodinamici endogeni e/o esogeni.

E' infatti possibile definire, in base agli esiti delle indagini geologiche preliminari la perfetta compatibilità ambientale degli interventi previsti.

#### **4.6. ASPETTO PAESAGGISTICO**

L'impianto planimetrico del nuovo ampliamento cimiteriale è pianeggiante, senza particolari dislivelli e si inserisce armonicamente nel costruito esistente.

<p align="center"><b>Ebner S.r.l.</b> Via G. Mazzini 1, 27043 Broni (PV) Tel. 0385.090024 Fax 0385.51584 Sito web – <a href="http://www.ebnersas.it">http://www.ebnersas.it</a></p>	<p align="center"><b>STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE - PROGETTO PRELIMINARE</b> <i>“Lavori di ampliamento e gestione delle opere cimiteriali nel Comune di Casteggio (Pv)”</i></p>	<p align="center"><b>N° PROGETTO 0914EBS</b></p>
---	---	--

## **5. NORME DI TUTELA AMBIENTALE**

Premesso che l'unico strumento di programmazione vigente nell'area è il PGT comunale unitamente al Piano Cimiteriale e che l'area di intervento non è di particolare interesse ambientale e che inoltre in sede di approvazione del progetto definitivo, va acquisito il parere dei competenti enti tutori, di seguito si elencano le principali norme di settore che disciplinano l'esercizio dell'impianto cimiteriale e di cui si è tenuto conto in sede di progettazione:

- R.D. 1265/1934 "Testo Unico delle leggi sanitarie";
- DPR n. 285/90 "Regolamento di polizia mortuaria";
- Circolare n. 24/1993 del Ministero della Sanità;
- Testo Unico Ambientale vigente (d.lgs. 152/2006, come modificato dal d.lgs. gennaio 2008, n. 4).

IL PROGETTISTA COORDINATORE

Ing. Roberto Montagna