



centropadane

l'esperienza si fa strada

autostrade centropadane spa

NUOVO CASELLO DI CASTELVETRO, RACCORDO
AUTOSTRADALE CON LA S.S. 10 "PADANA INFERIORE" E
COMPLETAMENTO DELLA BRETELLA AUTOSTRADALE
TRA LA S.S. 10 "PADANA INFERIORE" E LA S.S. 234

PROGETTO DEFINITIVO

SIA

Quadro di riferimento progettuale

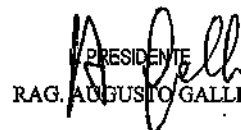
Fase di realizzazione dell'opera - Caratteristica
Relazione impatti e mitigazioni aree di cantiere

DOCUMENTO N° u.2.9.1.2		CODIFICA DOCUMENTO: u.2.9.1.2 .doc	SCALA:
Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di Centropadane S.p.A.			
		IL RESPONSABILE DELLA COMMESSA:	DOTT.ING. R. SALVADORI
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESTENSORE
0	feb 2005	EMISSIONE	Sartori
1	dic 2005	ALTERNATIVA CASELLO DI CASTELVETRO	Sartori

IL DIRETTORE TECNICO
DOTT.ING. R. SALVADORI



IL PRESIDENTE
RAG. AUGUSTO GALLI



I PROGETTISTI: DOTT.ING. R. SALVADORI

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CREMONA
Dott. Ing. ROBERTO SALVADORI
N. 755 di iscrizione all' Albo

indice

ANALISI IMPATTI E MITIGAZIONI AREE DI CANTIERE.....	1
GENERALITÀ	1
PRINCIPI GENERALI PER LA DEFINIZIONE DELLE MODALITÀ DI CANTIERIZZAZIONE.....	3
DESCRIZIONE DI TIPICI SVOLGIMENTI DI LAVORO, GLI EFFETTI AMBIENTALI ED I PROVVEDIMENTI.....	4
Orario di lavoro.....	5
DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI LAVORAZIONE.....	5
Descrizione di possibili procedimenti di lavoro.....	6
Effetti ambientali e possibili provvedimenti per il tipo di lavorazione “cantiere per lavori di sterro”.....	6
Descrizione delle possibili attività lavorative	8
DESCRIZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....	12
ANALISI DI DETTAGLIO PER LA COMPONENTE RUMORE.....	17
Rumore e vibrazioni.....	17
<i>Ambiente idrico</i>	18
<i>Suolo e sottosuolo</i>	19
Paesaggio	19
Vegetazione.....	20
Ecosistemi	20
Fauna.....	20

ANALISI IMPATTI E MITIGAZIONI AREE DI CANTIERE

GENERALITÀ

Come già descritto nella relazione tecnica generale, il tracciato del raccordo "Nuovo casello di Castelvetro, raccordo autostradale con la S.S.10 e completamento della bretella autostradale tra la ex S.S. 10 e la ex S.S.234", permetterà di unire il casello di Castelvetro sulla autostrada A21, con l'area industriale ovest di Cremona, attraverso la realizzazione di un nuovo ponte sul F. Po.

In base alle caratteristiche della nuova infrastruttura, il tracciato è suddiviso in tre porzioni:

- la prima ha origine dal casello di Castelvetro esistente sull'autostrada A21 e giunge fino all'argine maestro del Fiume Po in sponda piacentina
- la seconda si sviluppa tra i due argini maestri ed è interamente costituita da viadotti e dal ponte sul fiume Po.
- la terza parte inizia dall'argine maestro del F.Po in sponda cremonese e termina a nord con l'attacco del raccordo autostradale alla tratta di collegamento tra SP 234 e SP 415.

L'attività di cantiere si sviluppa in aree chiaramente individuate sul territorio secondo quattro tipologie distinte:

- aree di cantiere
- aree tecniche di varo
- aree di deposito
- cantiere sul sedime della nuova infrastruttura

Segue la descrizione delle differenti tipologie di aree.

Aree di cantiere

La realizzazione del collegamento stradale in oggetto ha imposto la necessità di prevedere nr. 3 aree di cantiere, di cui 2 (indicate in planimetria con le lettere C1 e C2), sono quelle principali, ed una (C3) quella secondaria; ciò per consentire di affrontare i lavori in modo razionale dal punto di vista logistico (economia di costruzione e riduzione dei percorsi di trasporto) e comunque contemporaneamente su più fronti, considerando le limitazioni dovute alla presenza del fiume Po.

In considerazione della natura del progetto vengono definite le seguenti aree di cantiere nel territorio interessato:

- Area nr. 1, ovvero area di cantiere principale ubicata nell'area industriale annessa al Porto di Cremona, in prossimità all'argine maestro della sponda cremonese.
- Area nr. 2, ovvero area di cantiere principale in prossimità all'argine maestro della sponda piacentina, ubicata nell'area di svincolo tra il raccordo autostradale e la bretella di collegamento con la SP ex SS10.
- Area nr. 3, ovvero area di cantiere secondaria ubicata in corrispondenza del sovrappasso delle linee ferroviarie Cr - Pc e Cr - Fidenza, collegata all'area produttiva e commerciale di Castelvetro.

Come sopra accennato, la necessità di realizzare un attraversamento in viadotto di circa 2000 ml dell'area golenale del fiume Po, impone di dover affrontare l'opera da due fronti

contemporaneamente per contenere i tempi di esecuzione e l'approvvigionamento dei materiali in termini ragionevoli.

Proprio in quest'ottica nelle aree C1 e C2 è stata prevista l'installazione di impianti di frantumazione di inerti e di betonaggio (vedi planimetrie di dettaglio dedicate), la presenza di spazi destinati allo stoccaggio ed assemblaggio di elementi prefabbricati costituenti i viadotti e spazi logistici completi; mentre l'area C3 è organizzata essenzialmente per lo scavalco delle linee ferroviarie Cremona Piacenza e Cremona Parma e per la logistica delle classiche lavorazioni stradali in rilevato.

In prossimità delle due aree di cantiere principali, direttamente collegate alle sponde degli argini maestri, sono ubicate le cosiddette aree tecniche di varo sottodescritte.

Aree di deposito provvisorio

Sono indicate in planimetria con le sigle da D1 a D6. Nella scelta si sono privilegiate aree intercluse o comunque di scarsa potenzialità agricola. La loro funzione sarà quella di permettere lo stoccaggio provvisorio di materiali provenienti dalla movimentazione degli inerti o degli scavi in attesa di un loro riutilizzo. Questo al momento è solo potenziale in quanto sarà condizionato da particolari esigenze di cantiere al momento non prevedibili quali rinvenimenti archeologici, bellici, etc. che possono rallentare le lavorazioni di alcune tratte rispetto ad altre, rendendo necessario uno stoccaggio temporaneo di materiali. Le aree di deposito temporaneo individuate, sono comunque dislocate a ridosso di opere d'arte significative e non necessitano di particolari opere di preparazione se non di un adeguato scotico del terreno agrario da ripristinare poi al termine dei lavori. Si deve considerare ancora che all'interno delle stesse aree di cantiere, si possono eventualmente trovare delle zone per i depositi temporanei, motivo in più per affermare che probabilmente queste saranno utilizzate solamente in caso di inattesi ritardi nell'esecuzione di opere d'arte che possano differire i tempi di realizzazione dei rilevati rispetto alle consegne degli inerti.

La ingente quantità di inerti necessaria per la realizzazione dei rilevati sarà trasportata per gran parte via fiume Po mediante trasporto fluviale e scaricata lungo la sponda piacentina in posizione adiacente al cantiere. Verrà quindi trasportata in sede definitiva (formazione di rilevati) in una prima fase utilizzando percorsi esistenti, comunque non interessanti centri abitati e successivamente soprattutto lungo le piste di cantiere necessariamente ubicate lungo il sedime della nuova strada.

Cantiere sul sedime della nuova infrastruttura.

Quasi tutte le attività lavorative meccaniche e manuali proprie della realizzazione di una infrastruttura stradale si svolgono sul sedime stesso dell'infrastruttura.

Quindi l'area di lavoro a più densa attività è proprio quella che si sviluppa lungo il tracciato e come tale merita di essere indagata per le implicazioni che può avere sull'ambiente circostante.

Riguardo al progetto in studio, oltre alle operazioni tradizionali legate alla realizzazione di una strada in rilevato o di opere d'arte ricorrenti descritte nelle tavole, devono essere con particolare attenzione valutate le tecniche di lavoro necessarie per la realizzazione delle fondazioni e delle pile di sostegno dei viadotti e del ponte principale di attraversamento del fiume Po situati nell'ampia area golenale all'interno dei due argini maestri. Questo specifico argomento verrà trattato in apposito capitolo.

Verranno quindi valutate le implicazioni sull'ambiente circostante relative al disturbo da rumore provocato dallo svolgimento di attività lavorative meccaniche, all'emissione di polveri da transito di mezzi e ove necessario le implicazioni sulla falda freatica dovute a necessità di emungimento temporaneo o realizzazione di fondazioni profonde o speciali.

PRINCIPI GENERALI PER LA DEFINIZIONE DELLE MODALITÀ DI CANTIERIZZAZIONE.

Poiché l'esatto andamento dei lavori prima della effettiva gara d'appalto, non può essere certo, le affermazioni di dettaglio circa la realizzazione dell'opera vengono effettuate a partire da una ipotesi di cronoprogramma e di modalità realizzative studiate dai progettisti in funzione di esperienze analoghe circa infrastrutture costruite secondo tipologie e contesti simili.

Compito di questa fase progettuale è quello di stabilire comportamenti e regole ben precise riguardanti le modalità di cantierizzazione, tali da minimizzare gli effetti indotti sull'ambiente circostante durante la fase di esecuzione dell'opera.

Le proposte che le imprese appaltatrici potranno fare nell'ambito della gara per l'affidamento della realizzazione dei lavori, non possono essere evidentemente considerate in questo studio per la compatibilità ambientale.

Peraltro queste potranno comportare, sempre rispettando i principi informativi del presente studio trasferiti come prescrizioni in sede di gara e di contratto, cambiamenti nello sviluppo e nella sequenza delle fasi lavorative e nelle modalità di cantierizzazione come proposte alternative interessanti per il committente in quanto migliorative economicamente, temporalmente e ambientalmente.

Per questo motivo l'obiettivo del presente studio è quello di presentare le attività principali e i relativi provvedimenti e di descrivere tipo, modalità esecutive, ed in ordine cronologico, le attività necessarie per la costruzione dell'opera, nonché gli effetti derivanti sull'ambiente, al fine di poter individuare le principali indicazioni e clausole ambientali da inserire nei successivi bandi di gara e nei contratti.

La metodologia adottata per lo sviluppo della analisi sui cantieri è la seguente:

- Localizzazione delle aree e della viabilità di cantiere.
- Definizione della funzione delle singole aree.
- Definizione della planimetria di dettaglio per tutte le aree di cantiere.
- Definizione grafica di alcune fasi lavorative tipo per la realizzazione delle principali opere (formazione di rilevati, realizzazione dei viadotti, montaggio del ponte sul fiume, lavori in ambito golenale).
- Sulla base della definizione grafica di cui sopra, descrizione delle lavorazioni tipiche per tipologia di cantiere o meglio per tipologia di attività lavorativa standard (movimenti terra, opere di ingegneria civile e fondazioni speciali, trasporti per il normale esercizio di cantiere, trasporti di massa). Descrizione dei possibili procedimenti di lavoro. Descrizione dei possibili effetti ambientali e possibili provvedimenti di mitigazione.
- Per ogni singola area di cantiere vengono individuati i potenziali impatti e le misure di mitigazione del cantiere sulla base di quanto individuato al punto precedente.
- Per quanto riguarda in particolare l'argomento relativo al rumore, è stata fatta un'analisi della propagazione del rumore con riferimento alle principali fasi lavorative svolte sul sedime autostradale. In particolare ci si è riferiti alle modalità costruttive relative all'esecuzione dei rilevati e del viadotto (vedi allegati documenti) e per esse si sono determinate le principali ripercussioni.

Stesso procedimento per le emissioni derivanti dalle attività che si svolgono all'interno delle aree di cantiere.

Il lavoro viene completato con una analisi generale dei singoli impatti per i principali settori ambientali interessati.

DESCRIZIONE DI TIPICI SVOLGIMENTI DI LAVORO, GLI EFFETTI AMBIENTALI ED I PROVVEDIMENTI

Per valutare gli effetti ambientali che conseguono nella fase di costruzione vengono di seguito descritte sinteticamente, le tipiche attività lavorative che normalmente fanno parte di un grande progetto stradale, i conseguenti effetti ambientali e le possibili misure/provvedimenti da intraprendere per ridurre tali effetti:

- tipo di cantiere: cantiere per lavori di movimento terra
- tipo di cantiere: opere d'ingegneria civile e fondazioni speciali
- tipo di cantiere: trasporti – svolgimento dei lavori secondo il normale esercizio di cantiere
- tipo di cantiere: trasporti – trasporti di massa

La indicazione degli effetti ambientali ed i relativi provvedimenti, vengono descritti secondo aree di cantiere.

Come misura generale per la riduzione degli effetti ambientali è previsto lo svolgimento dei lavori in modo molto serrato, ove sia possibile. L'esperienza insegna che le imprese appaltatrici trovano economicamente interessante questa modalità operativa, nell'ottica di propensione alla compressione delle spese generali.

La localizzazione delle aree di cantiere è stata individuata il più possibile lontano da centri abitati e con una viabilità di adduzione quanto più possibile sicura ed esterna agli stessi. Vengono poi intraprese, ove possibile, misure di mitigazione puntuali quali sistemi antirumore, trattamento acque, abbattimento polveri, protezione delle falde secondo le necessità emergenti durante lo studio, nonché recupero di vegetazione ed ecosistemi.

Come ulteriore misura generale di sicurezza è previsto che tutti i cantieri vengano fisicamente delimitati, in modo che durante lo svolgimento dei lavori non si creino condizioni di pericolo sia per i pedoni che per i ciclisti.

Orario di lavoro

A secondo del tipo di realizzazione le ore lavorative possono variare:

- i lavori per i cantieri usuali (lavori di sterro, lavori di movimentazione terra, opere di ingegneria civile, sistemazione del paesaggio ecc.) vengono effettuati normalmente in ritmi settimanali.
- I lavori per la realizzazione di viadotti e ponti in area golenale (fondazioni profonde, pile, montaggi impalcati realizzati da terra o da fiume) dovranno essere effettuati su più turni lavorativi e continuativi, per sfruttare le condizioni stagionali favorevoli connesse ai regimi idraulici del fiume Po e concentrare il disturbo sull'ambiente naturale circostante.

Ritmo settimanale significa orari lavorativi usuali da lunedì a venerdì sera (dalle 6.00 alle 18.00) e sabato (dalle 6.00 alle 12.00). Nel weekend, i lavori principali sono generalmente sospesi a meno di esigenze particolari.

La settimana di lavoro è anche possibile quando si hanno i servizi a turno. In questo caso vengono fatti due o tre turni da otto ore ciascuno sulle 24 ore.

Solitamente i turni si applicano in funzione di montaggi di strutture particolari (ponti, varo di travi) o di getti di calcestruzzo molto ingenti che non possono essere interrotti.

Lavori interessanti linee di trasporto rilevanti interferite potranno essere effettuati in orario notturno o nel fine settimana.

DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI LAVORAZIONE

Lavorazioni tipo movimento di terra

Per questa attività di cantiere, vengono considerate tutte le lavorazioni che hanno grandi movimenti di terra, come per esempio sterro, riporto, piste di accesso. Questo tipo di cantiere è caratterizzato dall'intervento di macchine per movimento terra, eccezionalmente scavo con martellone

Descrizione di possibili procedimenti di lavoro

- *Humus/terra vegetale*
L'humus e la terra vegetale vengono tolti con un mezzo cingolato e depositati fino al loro riutilizzo o deposito nell'area appositamente predisposta.
- *Scavo, movimentazione del materiale*
I movimenti di terra vengono eseguiti a secondo delle tipologie di terreno con apposite macchine. Il materiale di sterro viene caricato su un autocarro.
- *Rilevato, deposito nell'area di stoccaggio provvisorio*
Il materiale da rilevato viene distribuito per mezzo di un mezzo cingolato sulla superficie del rilevato in strati, per poi venir compattato con un rullo sino ad arrivare al valore di compattazione prestabilito.
- *Sottofondo*
Il sottofondo, sul quale in caso di necessità viene messo un strato anticongelante, viene eseguito con macchine livellatrici.
- *Fossi di guardia*
Possibili canalette di scolo vengono eseguite con piccoli escavatori ed il materiale viene allontanato con autocarro.
- *Posa di humus/terra vegetale*
Alla fine dei lavori di movimentazione terra, le scarpate vengono ricoperte con terra vegetale depositata lateralmente, mediante l'uso di escavatori, vengono rinverdite e/o rispettivamente piantumate.

Effetti ambientali e possibili provvedimenti per il tipo di lavorazione "cantiere per lavori di sterro"

Effetti ambientali	Possibili provvedimenti
EMISSIONI	
<p>Rumore</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impatto a causa di rumori emessi dalle macchine operatrici (escavatori, macchine cingolate, attrezzature per il compattamento del terreno, veicoli di trasporto) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di macchine poco rumorose • In caso di necessità limitazione dei lavori tra le ore 6 e le 22 e divieto di lavoro di domenica e nei giorni festivi. • Protezioni temporanee.
<p>Polvere/sporcizia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impatto, localmente improvviso, causa forte vento (l'area di influenza corrisponde a ca. 100 m di distanza dai lati del cantiere) • Inquinamento della rete stradale e viaria pubblica 	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione delle polveri con un trattamento anticipato (p.e. con l'acqua) • Limitazione temporale delle attività di movimentazione terra, a breve termine, causa vento. • Impianto locale di lavaggio dei veicoli di cantiere prima di accedere alla rete stradale pubblica.
<p>Impurità</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impatto delle acque di superficie attraverso il drenaggio delle acque di cantiere, come ad esempio in caso di incidente 	<ul style="list-style-type: none"> • Costruzione di un bacino di raccolta e sedimentazione delle acque prima dell'immissione nei corsi d'acqua. • Stretta sorveglianza e controlli dei corsi d'acqua • Misurazioni locali in caso di incidenti (p.e. permuta di terreno, ecc.)
BARRIERE	
<p>Interruzioni di collegamenti</p> <p>- Interruzione delle vie di comunicazioni e di collegamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sostituzione dei collegamenti in fase di costruzione • Spostamenti temporanei in fase di costruzione
Consumo della superficie	
<p>Richiesta di occupazione temporanea della proprietà</p> <p>Richiesta di occupazione temporanea della proprietà nella fase di costruzione per strade di cantiere, depositi per le discariche temporali e per deviazione di traffico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Scelta delle superficie adatte dal punto di vista ambientale e organizzativo (terreno idoneo ecc..) • Limitazione dei depositi per discariche temporali, considerando il volume necessario compreso delle eventuali riserve addizionali.

Tipo di lavorazione: opere d'ingegneria civile e fondazioni speciali

Per questa attività di cantiere, vengono considerati tutti i tipi di costruzioni non compresi nei lavori di movimenti terra come ponti, sottopassaggi, viadotti, gallerie artificiali a cielo aperto, incluso i relativi lavori di movimenti terra, le fondazioni speciali necessarie per le differenti costruzioni. Questo tipo di cantiere è caratterizzato dall'intervento di macchine per opere speciali per la realizzazione degli scavi di fondazione (palancolate, pali, diaframmi, platea stagna), per la realizzazione del necessario drenaggio, come anche dei trasporti relativo alla fornitura delle macchine, dei materiali da costruzione e del materiale per rilevati e reinterri.

Descrizione delle possibili attività lavorative

- *Humus/terra vegetale*
L'humus e la terra vegetale vengono tolti con un mezzo cingolato e depositati fino al loro riutilizzo o deposito nell'area appositamente predisposta
- *Opere provvisionali di protezione degli scavi di fondazione*
Quando il terreno è sufficientemente stabile ed il livello della falda freatica è basso, le scarpate del rilevato per gli scavi, vengono costruite in modo libere o rinforzate. Solo nel caso di scavi profondi o con venuta d'acqua di falda, lo scavo viene eseguito con palancolate e aggotamento dell'acqua. La scelta della paratia dipende delle condizioni del terreno e della falda freatica, dalle dimensioni, dalla estensione e dal tipo di costruzione e dell'economicità.
- *Opere speciali di fondazione*
Il sostegno delle pareti di scavo sia nel caso di diaframmi che pali trivellati, avviene da opera di una miscela composta da acqua e argilla (bentonite), che poi viene sostituita con calcestruzzo.
- *Abbassamento della falda*
L'abbassamento del livello della falda nello scavo dipenderà dalle condizioni meteorologiche e dalla soggiacenza della falda. A secondo della estensione della fondazione e della durata dell'intervento, l'abbassamento potrà essere effettuato mediante pompe di aggotamento oppure well point.
- *Opere di scavo*
Le opere di scavo vengono eseguite in funzione del tipo di opere provvisionali di protezione, mediante l'utilizzo delle normali macchine operatrici per movimenti
- *Trasporto del materiale di scavo*
Il materiale di scavo viene trasportato per mezzo di veicoli di trasporto dal luogo di prelievo al luogo di stoccaggio, in un'area di deposito temporale
- *Fondazione*
Gli scavi delle fondazioni sono eseguiti mediante escavatori idraulici. Nel caso di terreno instabile, lo stesso può essere sostituito o migliorato (p.e. con iniezioni), o possono essere realizzate fondazioni profonde su pali trivellati o con diaframmi.
- *Cassaforma, armamento*
La cassaforma delle pareti è composta di ampi elementi. L'armatura viene portata raggruppata o in elementi preconfezionati nel punto di utilizzo con un autocarro. Arrivata l'armatura al sito viene posta direttamente (elementi preconfezionati) in posizione e i ferri di armatura vengono predisposti in gruppi per poi essere messi con una gru nel posto predisposto.
- *Posa in opera del calcestruzzo*
Il calcestruzzo può venir prodotto direttamente sul posto o essere fornito con appositi automezzi pronti per l'uso. In entrambi i casi, il calcestruzzo viene trasportato nel suo punto

d'utilizzo e con una pompa per calcestruzzo, viene posto in opera dentro la cassaforma e per mezzo d'un vibratore, compattato.

• **Ponti**

La cassaforma per la spalla e per le pile dei ponti viene composta con elementi di grande dimensione. La cassaforma della struttura portante del ponte, costruita con elementi prefabbricati, di regola è unica e dipende dal tipo d'armatura. L'armatura viene portata raggruppata o in elementi preconfezionati nel punto di utilizzo con un autocarro. Arrivata l'armatura al sito viene posta in opera direttamente (elementi preconfezionati) o i singoli ferri vengono posti prima in griglie per poi essere messi con una gru nel giusto posto predisposto in precedenza.

Effetti ambientali e possibili provvedimenti per il tipo di lavorazione "opere d'ingegneria per lavori di fondazioni speciali e opere d'arte"

Per questo tipo di cantiere sono generalmente previsti i seguenti effetti ambientali:

Effetti ambientali	Possibili provvedimenti
EMISSIONI	
Rumore <ul style="list-style-type: none"> • Impatto a causa di rumori emessi dalle macchine operatrici (escavatori, veicoli di trasporto) • Impatto a causa dei lavori eseguiti durante il giorno per la realizzazione o installazione di casseri, posa in opera di armature e per i getti di calcestruzzo • Impatto nella realizzazione di paratie 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di macchine moderne e poco rumorose • In caso di necessità limitazione dei lavori tra le ore 6 e le 22 e divieto di lavoro di domenica e nei giorni festivi. • Realizzazione di misure contro l'inquinamento acustico (pareti antirumore sim.)
Vibrazioni <ul style="list-style-type: none"> • Impatto nell'esecuzione di paratie e tiranti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eseguire le paratie in modo vibrante • Scelte adeguate relativa ad attrezzatura e a durata delle lavorazioni
Impurità <ul style="list-style-type: none"> • Impatto delle acque di superficie attraverso il drenaggio delle acque di cantiere, come ad esempio in caso di incidente. • Impatto causa lavori effettuati nelle vicinanze dei corsi d'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> • Costruzione di un bacino di raccolta e sedimentazione delle acque prima dell'immissione nei corsi d'acqua. • Stretta sorveglianza e controlli dei corsi d'acqua • Lasciar libero il canale di scolo da installazioni di ogni genere • Provvedimenti locali in caso di incidenti (p.e. permuta del terreno, ecc.)
Cambiamenti della falda freatica <ul style="list-style-type: none"> • Impatto sulla falda per colpa dell'abbassamento del livello e dello svuotamento dell'acqua di scavo mediante pompe 	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltrazione dell'acqua pompata per abbassare il livello della falda freatica • Risarcimento e misure sostitutive per l'utilizzo dell'acqua • Drenaggi e filtri laterali

<ul style="list-style-type: none"> • Innalzamento del livello, limitato deflusso • Innalzamento del livello a seguito della realizzazione di paratie di protezione degli scavi 	
BARRIERE	
Interruzioni di collegamenti <ul style="list-style-type: none"> • Interruzione delle vie di comunicazioni e di collegamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Sostituzione dei collegamenti in fase di costruzione • Spostamenti temporanei in fase di costruzione
Consumo della superficie	
Richiesta di occupazione temporanea della proprietà <ul style="list-style-type: none"> • Richiesta di occupazione temporanea della proprietà nella fase di costruzione per strade di cantiere, depositi per le discariche temporali e per deviazione di traffico . 	<ul style="list-style-type: none"> • Scelta delle superficie adatte dal punto di vista ambientale e organizzativo (terreno idoneo ecc..) • Limitazione dei depositi per le discariche temporali , considerando il volume necessario compreso delle eventuali riserve addizionali
Altri Effetti ambientali	
Deformazioni <ul style="list-style-type: none"> • Scarsi e medi effetti nelle vicinanze delle protezione degli scavi (solo significativo per gli edifici e costruzioni circostanti) 	<ul style="list-style-type: none"> • Paratie rigide • Fissaggio del piede con platea/costola tipo HDBV • Riduzione della sottopressione tramite tiranti • Verifica preventiva di edifici e costruzioni nelle vicinanze. • Sorveglianza degli assestamenti negli edifici del circondario

Tipo di lavorazione: trasporti – trasporti di massa

Per questo tipo di cantiere sono compresi i regolari trasporti pesanti di materiale da scavo di fondazione da e per i posti d'utilizzo (depositi temporali, discariche) come pure le forniture specifiche di materiali da costruzione (sabbia, ghiaia, pietrisco, cemento ecc.). I trasporti per i depositi temporali vengono effettuati normalmente all'interno delle strade di cantiere. Nel trasportare del materiale per depositarlo definitivamente in un deposito come nel rifornire il cantiere di materiali da costruzione possono essere necessari, tragitti più o meno lunghi di mezzi pesanti, con utilizzo della rete stradale pubblica.

Effetti ambientali e possibili provvedimenti per il tipo di cantiere “trasporti – trasporti di massa”

Per il tipo di cantiere “trasporti – trasporti di massa” sono generalmente previsti i seguenti effetti ambientali:

Effetti ambientali	Possibili provvedimenti
EMISSIONI	
Rumore <ul style="list-style-type: none"> • Impatto lungo le strade di cantiere e lungo le strade pubbliche 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitazione temporale delle attività di trasporto in territori particolarmente sensibili • Prevedere alternative di trasporto per limitare al minimo i trasporti su strade
Vibrazioni <ul style="list-style-type: none"> • Impatto lungo i percorsi di trasporto 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitazione temporale delle attività di trasporto in territori particolarmente sensibili
Polvere/sporcizia <ul style="list-style-type: none"> • Impatto locale per colpa del forte vento nei pressi di piste di cantiere sterrate (il campo di influenza direttamente colpito è di ca. 100 m di distanza dalle piste) • Inquinamento della rete stradale e viaria pubblica 	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione delle polveri delle strade di cantiere mediante getti di acqua spruzzata • Limitazione temporale in zone particolarmente sensibili • Pulizia regolare delle strade • Limitazione degli accessi di cantiere ad una sola entrata ed uscita centrale • Impianto locale di lavaggio dei veicoli di cantiere prima di accedere alla rete stradale pubblica • Raccordi stradali e strade di cantiere asfaltate nei dintorni di zone abitate sensibili
Impurità <ul style="list-style-type: none"> • Impatto limitato sulle acque di superficie 	<ul style="list-style-type: none"> • Raccolta delle acque di superficie lungo le strade di cantiere con, in caso di bisogno, immissione in un bacino di decantazione
Consumo della superficie	
Richiesta di occupazione temporanea della proprietà <ul style="list-style-type: none"> • Richiesta di occupazione temporanea della proprietà nella fase di costruzione delle strade di cantiere e per le deviazioni di traffico 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzazione delle vigenti strade e vie • Scelta delle superficie sotto i punti di vista ecologici e dell'utilizzazione del territorio

DESCRIZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Area del cantiere C3

Posizione dell'area del cantiere:	<p>Il cantiere si trova in comune di Castelvetro P.no tra la linea ferroviaria Cremona-Piacenza e la ex SS10.</p> <p>La destinazione urbanistica dell'area è agricola. Parte del sedime è posto sul futuro tracciato autostradale</p>
Collegamenti:	<p>L'area del cantiere è facilmente raggiungibile dalla ex SS10 attraverso la viabilità a servizio dell'area artigianale.</p>
Documentazione planimetrie :	<p>Vedi tavola U 2.9.2.4 scala 1:1000/1:5000.</p>
Descrizione dell'installazione del cantiere:	<p>L'installazione del cantiere ha una superficie complessiva di circa 28.000 m2 compresa la fascia di rispetto perimetrale.</p> <p>Dopo la fine dei lavori le aree vengono restituite alla loro destinazione attuale.</p>
Descrizione dell'area di cantiere:	<p>Il cantiere è concepito essenzialmente come impianto per la realizzazione dell'opera di scavalco delle due linee ferroviarie, di altre opere minori e dei rilevati alti della tratta.</p> <p>L'area si colloca in fregio al tracciato di progetto a sud dell'abitato di Castelvetro Piacentino. Il lato rivolto ad est confina con il rilevato della linea ferroviaria Cremona-Piacenza mentre nelle vicinanze si trovano la cascina Bellina (a sud ovest) e la Cascina Cantieri (a sud est).</p>
Impatti generali	<p>Gli impatti individuati sono evidentemente legati principalmente alla matrice agricola in cui è inserito il cantiere. La sottrazione di suolo sarà permanente per la superficie coperta dalla carreggiata stradale. Al contrario per gran parte delle restanti aree il progetto di mitigazione e compensazione allegato nel quadro ambientale del presente SIA prevede la rinaturalizzazione a bosco dopo il completamento dell'opera e quindi il miglioramento della qualità ambientale ed ecologica del sito.</p>
Numero del personale	<p>Il numero stimato del personale presente è pari a circa 20 persone.</p>

<p>Logistica di trasporto:</p>	<p><u>Materiale di scavo</u> L'area di cantiere essendo ubicata vicina alla costruendo strada, si presta ad essere considerata come area idonea per uno stoccaggio temporaneo di materiale, sfruttando, se necessario l'area di rispetto.</p> <p><u>Materiale edile:</u> Il rifornimento del materiale necessario alla costruzione avverrà attraverso la ex SS10 e la viabilità di accesso all'area artigianale.</p> <p>Nel periodo di massima produzione il numero medio di passaggi camion è pari a 50 giornalieri, di cui circa il 20% sono da considerare di fornitura. La parte restante sono veicoli pesanti che si muovono lungo il tracciato della costruendo strada</p>
<p>Durata complessiva della costruzione per questo lotto</p>	<p>Circa 40 mesi.</p>

Descrizione dei potenziali impatti standard

Tavola dei potenziali pericoli per l'ambiente secondo le attività costruttive e proposte di possibili provvedimenti per l'area del cantiere C 3

Attività costruttive	Descrizione sintetica delle attività costruttive	Tipo di cantiere	Effetti ambientali	Proposte misure di mitigazione generali
Allestimento del cantiere	<ul style="list-style-type: none"> - Scarifica e deposito dell' humus e della terra vegetale, definizione delle aree di cantiere - Trasporti per l'allestimento del cantiere <p>La durata dei lavori e di circa 1 mesi.</p>	Cantiere per lavori di movimenti terra, cantiere per trasporti - regolare svolgimento dei lavori, cantiere per le opere d'ingegneria civile	<p>Rumore:</p> <ul style="list-style-type: none"> - impatto per colpa dei rumori emessi dalle macchine operatrici, (escavatori scavatrice, macchine cingolate, attrezzature per il compattamento del terreno, veicoli di trasporto) 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzo di macchine poco rumorose - In caso di necessità limitazione dei lavori tra le ore 6 e le 22 e divieto di lavoro di domenica e nei giorni festivi.
			<p>Polvere/sporcizia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impatto locale per colpa del forte vento nei pressi di piste di cantiere sterrate (il campo di influenza direttamente colpito e di ca. 100 m di distanza dalle piste) - Inquinamento della rete stradale e viaria pubblica 	<ul style="list-style-type: none"> - Riduzione delle polveri con un trattamento anticipato mediante spazzatrice - Impianto locale di lavaggio dei veicoli di cantiere prima di accedere alla rete stradale pubblica

Tavola dei potenziali pericoli per l'ambiente secondo le attività costruttive e proposte di possibili provvedimenti per l'area del cantiere C 3

Attività costruttive	Descrizione sintetica delle attività costruttive	Tipo di cantiere	Effetti ambientali	Proposte misure di mitigazione generali
			<p>Ambiente idrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soggiacenza della falda: 2-5m - Permeabilità del terreno superficiale: bassa - Vulnerabilità della falda: media 	<p>Impermeabilizzazione delle aree adibite allo stoccaggio di materiali potenzialmente inquinanti (oli, carburanti ecc) e delle aree destinate alla manutenzione dei mezzi e realizzazione disoleatori</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asfaltatura dell'intera area di cantiere interessata dalla movimentazione dei mezzi, compresa l'area di carico /scarico - Realizzazione di canale perimetrale di invaso acque di dilavamento. - Provvedimenti localizzati in caso di incidenti (p.e. permuta del terreno, ecc.)
			<p>Suolo e sottosuolo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Morfologia dell'area: pianeggiante - Occupazione temporanea per un periodo di circa 3 anni di 23.700 mq di suolo - Tipo di suolo: suolo sottile limitato da un sottile livello calcareo poco permeabile. - Valore naturalistico : basso 	<ul style="list-style-type: none"> - Non sono necessari interventi finalizzati alla stabilità morfologica dell'area - Analisi preliminare delle caratteristiche tessiturali del suolo - Asportazione di cm 30 di suolo - Stoccaggio in apposite aree in cumuli di altezza non superiore a 4m - Stesa a fine lavori del suolo sulla stessa area

Tavola dei potenziali pericoli per l'ambiente secondo le attività costruttive e proposte di possibili provvedimenti per l'area del cantiere C 3

Attività costruttive	Descrizione sintetica delle attività costruttive	Tipo di cantiere	Effetti ambientali	Proposte misure di mitigazione generali
				- Analisi finale delle caratteristiche tessiturali del suolo
			Vegetazione: - sottrazione di superficie vegetata; - Rimozione di elementi arbustivi.	- Ricostruzione della cotica vegetale nel post operam sull'intera superficie interessata dal cantiere. - Realizzazione anticipata di piantumazione in lato nord
			Ecosistemi: - L'area non è sensibile dal punto di vista degli ecosistemi;	
			Paesaggio: - Impatto sulla percezione visiva del territorio;	- Creazione di una duna vegetata, alta 3 m sul lato nord e est del cantiere;
Attività normali di cantiere	- Trasporti di cantiere - Funzionamento/esercizio delle officine La durata massima dello svolgimento dei lavori è di 3 anni	Logistico	Rumore: - impatto per colpa dei rumori emessi dalle macchine operatrici (gru, carrelli elevatori, veicoli di trasporto - Gestione reflui civili	- Utilizzo di macchine poco rumorose - In caso di necessità limitazione dei lavori tra le ore 6 e le 22 e divieto di lavoro di domenica e nei giorni festivi. - Servizi autopulenti o fosse biologiche

ANALISI DI DETTAGLIO PER LA COMPONENTE RUMORE

E' stata condotta un'analisi per la componente rumore relativamente alle emissioni prodotte nell'ambito delle lavorazioni condotte nelle tre aree di cantiere (C1, C2, C3) e lungo una parte della viabilità esistente (strada comunale di Fogarole) interessata dai mezzi per il trasporto degli inerti nella fase iniziale dell'opera.

Sono inoltre state considerate alcune simulazioni in riferimento alle principali lavorazioni che si svolgono lungo il tracciato; per i dettagli del caso si rimanda alla relazione specialistica allegata alla presente. Gli approfondimenti sono contenuti nell'allegato 1

RIASSUNTO DELLE PRINCIPALI CONCLUSIONI SUGLI IMPATTI CONSEGUENTI ALLA PRESENZA DELLE AREE DI CANTIERE

Rumore e vibrazioni

Rumore

Si rimanda all'apposita relazione allegata al presente elaborato.

In sintesi si può senz'altro affermare quanto segue:

- In generale l'ubicazione delle principali aree di cantiere, si trova in zone non abitate e quindi tali da non provocare particolari ripercussioni. I ricettori più prossimi sono situati a distanze non inferiori a 100 metri e sono generalmente fabbricati rurali.
- Per quanto riguarda l'accessibilità alle aree, si può affermare a livello generale che le vie principali di accesso fanno riferimento alla viabilità ordinaria e di progetto identificata come pista di cantiere che si sviluppa lungo il tracciato in costruzione, quindi i disagi maggiori si potranno determinare per i ricettori più vicini allo stesso. Peraltro tutta la viabilità di cantiere si sviluppa all'esterno degli agglomerati urbani principali, per cui i ricettori individuabili sono costituiti da edifici isolati.
- Per i problemi relativi alle fasi costruttive vere e proprie, dall'analisi effettuate e descritte ai precedenti paragrafi, le lavorazioni che possono creare più problemi sono quelle relative alla costruzione dei rilevati. L'unica posizione da proteggere è in zona Cantarana in cui bisognerà prevedere una schermatura temporanea per un ricettore.
- Relativamente ai trasporti di materiali sulla viabilità ordinaria si segnala qualche problema sulla strada comunale di Fogarole; pur in presenza di pochi transiti giornalieri, l'incremento percentuale sul traffico esistente sarà rilevante. Risulta pertanto necessario, considerato il breve periodo stimato per l'utilizzo di tale strada (circa 6 mesi), chiedere deroga ai comuni competenti.
- Per quanto riguarda le propagazioni sonore delle aree di cantiere vere e proprie non si segnala superamento dei limiti di zona.

Vibrazioni

Per la componente relativa alle vibrazioni si può senz'altro confermare quanto segue:

- In generale l'ubicazione delle principali aree di cantiere, si trova in zone non abitate e quindi tali da non provocare particolari ripercussioni.
- Per quanto riguarda l'accessibilità alle aree, si può affermare a livello generale che le vie principali di accesso fanno riferimento alla pista di cantiere che si sviluppa lungo il tracciato in costruzione e quindi i disagi maggiori si potranno determinare per i ricettori più vicini allo stesso.
- Per quanto riguarda l'impatto delle aree di cantiere vere e proprie dovuto alle vibrazioni, in generale gli effetti vengono dissipati nell'ambito della fascia di rispetto e quindi risultano trascurabili sulle aree esterne.
- Non si segnalano lavorazioni che possono indurre vibrazioni rilevanti alle aree circostanti il luogo di lavoro.

Come interventi di mitigazione eventualmente necessari si evidenziano:

- creazione di discontinuità nel terreno tra la sorgente di vibrazione e l'elemento da tutelare (trincee profonde almeno 2m, lasciate vuote o riempite da uno spessore di calcestruzzo di 40 cm) nel caso in cui dai controlli previsti dal PMA emergano necessità
- scelta mirata del parco macchine (installazione di dispositivi di silenziamento come fonoisolanti o schermi fonoassorbenti sulle macchine fisse; adozione di macchinari moderni caratterizzati da minori livelli di emissione, grazie all'adozione di silenziatori sullo scappamento, di coperture fonoisolanti e di superfici di impatto rivestite in gomma; adozione di impianti di dimensioni compatte a garanzia di migliore controllo delle condizioni operative e di più semplice insonorizzazione dei macchinari).

I ricettori eventuali dovranno essere classificati in base alla Norma UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici", in funzione della resistenza meccanica e della tolleranza accettabile per gli effetti delle vibrazioni.

L'entità delle vibrazioni che può determinare variazioni nello stato tensionale dell'edificio verrà considerata relativamente a velocità (mm/s) e a frequenza (Hz), come indicato nella circolare del Ministero dell'Ambiente in merito ai limiti di tolleranza della risposta delle strutture al fine di prevenire danni.

Per quanto riguarda la metodologia di indagine dovrà essere fatto riferimento alla norma UNI 9916 che costituisce una guida per la scelta appropriata dei metodi di misura, del trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii indotti negli edifici.

Ambiente idrico

Le aree di cantiere, non interferiscono con corpi idrici di pregio in quanto il cantiere C1 è situato in adiacenza al Canale navigabile totalmente impermeabilizzato mentre il cantiere C2 è situato in prossimità del Colo Morta, la cui qualità è pesantemente compromessa dall'elevato carico inquinante dovuto alla intensa attività antropica e zootecnica dell'area; in prossimità del cantiere C3 non sono invece presenti elementi idrografici superficiali.

Gli interventi finalizzati alla tutela della qualità delle acque nei confronti delle attività di cantiere, che verrà comunque monitorata nell'ambito del previsto PMA, prevedono:

- Impermeabilizzazione delle aree adibite allo stoccaggio di materiali potenzialmente inquinanti (oli, carburanti ecc) e delle aree destinate alla manutenzione dei mezzi (cambio olio ecc)
- Asfaltatura dell'intera area di cantiere interessata dalla movimentazione dei mezzi, compresa l'area di carico /scarico
- Realizzazione di canale perimetrale provvisto di letto filtrante con ruolo di potenziale intercettatore del ruscellamento superficiale e dei potenziali sversamenti; connessione al recettore finale dotata di organo manovrabile (paratoia manuale) per garantire la possibilità di trattenimento dello sversato.
- Stretta sorveglianza e controlli del corpo idrico selezionato come recapito finale
- Provvedimenti locali in caso di incidenti (p.e. permuta del terreno, ecc.)
- Installazione di disoleatori per il trattamento delle acque di prima pioggia provenienti dalle superfici impermeabilizzate.
- Allacciamento a fognatura pubblica per acque nere o trattamento in sede di acque nere mediante impianto imhoff

Suolo e sottosuolo

Area 3

L'area occuperà temporaneamente 28.000 mq di suolo di basso valore naturalistico. Data la morfologia dell'area pianeggiante, non sono necessari interventi finalizzati alla stabilità morfologica dell'area.

Il suolo è classificato come capacità d'uso di livello I (suoli con scarse o nulle limitazioni).

Come interventi di ripristino si evidenziano:

- Analisi preliminare e analisi finale delle caratteristiche tessiturali del suolo
- Asportazione di cm 30 di suolo
- Stoccaggio in apposite aree in cumuli di altezza non superiore a 4m
- Stesa a fine lavori del suolo sulla stessa area

Paesaggio

In generale i cantieri interessano aree di scarso valore paesaggistico.

Per l'area di cantiere C1 infatti, il paesaggio di riferimento è di tipo intermedio tra l'industrializzato e il rurale; si tratta di un caratteristico margine urbano in via di ulteriore conurbazione intensiva lungo la direttrice del canale navigabile.

Per le aree C2 il paesaggio di riferimento è di tipo agricolo, mentre il cantiere C3, pur interessando terreni ad uso agricolo, è situato ai margini di un'area industriale e quindi dal punto di vista paesaggistico può essere considerato intermedio tra l'industrializzato e il rurale.

Come interventi di mitigazione temporanei si prevede la realizzazione di dune inerbite per tutta la durata del cantiere, mentre la realizzazione di fasce con piantumazione di siepi arboreo - arbustive assume temporaneamente valore di mitigazione, ma è finalizzata alla creazione di corridoi ecologici tra le zone a maggior potenziale naturalistico con natura di compensazione.

Vengono in pratica anticipate opere previste nel progetto di compensazione del raccordo autostradale.

Vegetazione

Le aree di cantiere C2 e C3, sono praticamente prive di vegetazione arbustive o arboree in quanto si tratta di terreni agricoli seminativi.

Nella destinazione finale di queste aree buona parte delle superfici a ridosso del sedime dell'autostrada verranno rimboschite e quindi trasformate in fasce verdi con funzioni di filtro.

L'area di cantiere C1, è invece attualmente attraversata diagonalmente da una siepe arbustiva composta da *Rubus* sp et *Amorpha fruticosa* e qualche esemplare arboreo di *Salix alba* e *Populus* sp.

Il PRG di Cremona vigente, ha destinato quest'area a nuovi insediamenti produttivi e quindi la soprascritta siepe arborea verrà eliminata.

Nell'ambito delle opere di compensazione ambientale inserite nel progetto, è comunque prevista la realizzazione di una siepe arborea - arbustiva con la funzione di corridoio ecologico di collegamento tra la zona del canale navigabile e l'area golenale del F.Po.

Ecosistemi

Non si individuano all'interno delle aree di cantiere unità ecosistemiche diverse dall'agroecosistema, caratterizzato in ogni caso da un basso grado di naturalità, biodiversità e quindi di sensibilità. Gli impatti, oltre che temporanei, risultano quindi modesti.

L'unico ambito di un certo interesse naturalistico si trova in corrispondenza della depressione morfologica che attualmente attraversa l'area di cantiere C1.

Tale ambito verrà eliminato in quanto il PRG vigente prevede su quest'area l'insediamento di nuove attività produttive.

Nell'ambito delle opere di compensazione ambientale inserite nel progetto, è comunque prevista la realizzazione di una siepe arborea - arbustiva con la funzione di corridoio ecologico di collegamento tra la zona del canale navigabile e l'area golenale del F.Po, sostituendo con questa l'ecosistema esistente.

Fauna

L'area che attualmente presenta il maggior interesse faunistico, è l'area di cantiere C1, dove la presenza della depressione morfologica con cespugli e alberi, rappresenta un discreto habitat sia per i mammiferi che l'avifauna.

La futura destinazione d'uso prevista dal vigente PRG di Cremona, comporterà la perdita di questo habitat; il progetto ne prevede comunque la compensazione con la creazione di una fascia arborea - arbustiva con la funzione di corridoio ecologico di collegamento tra il canale navigabile e l'area golenale del F.Po.