



Comune di **MINERBIO**

Provincia di BOLOGNA



NUOVA CIRCONVALLAZIONE NORD MINERBIO DALLA S.P.44 ALLA S.P.5



COMMITTENTE
ECORED s.r.l.

via Fiumicello, 33/B
Minerbio (BO)
P.IVA 03331681209

PROPRIETA'
ORNELLA GOVONI
FABIO ROSSI

C.F. GVN RLL 64S66 C469W
C.F. RSS FBA 62H29 F219C

P R O G E T T O D E F I N I T I V O

TITOLO:

PARTE GENERALE
Aggiornamento prime indicazioni e disposizioni
per la stesura dei piani di sicurezza

CODIFICA:

PD GE 07

Scala :

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

CAPOGRUPPO



IS Ingegneria e Servizi S.R.L.S.

Via Malavolti n. 43 - 41122 MODENA
Tel. 059 350060 - Fax. 059342750
Mail: info@ingegneriaservizi.it
Pec: is-modena@pec.it

Dott. Ing. Sergio Violetta (Direttore Tecnico)

Geom. Tiziano Cavani
Dott. Ing. Manuela Soli
Dott. Ing. Elisa Moruzzi
Ing. Claudio Arnò
Geol. Claudio Preci

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Settembre 2022	EMISSIONE	E. MORUZZI	M. SOLI	S. VIOLETTA

Comune di MINERBIO

**REALIZZAZIONE NUOVA CIRCONVALLAZIONE NORD DI
MINERBIO**

Progetto *DEFINITIVO*

*Aggiornamento prime indicazioni e disposizioni per la
stesura del piano di sicurezza*

**REALIZZAZIONE NUOVA CIRCONVALLAZIONE NORD
DI MINERBIO**

in Comune di Minerbio (BO)

PROGETTO DEFINITIVO

**AGGIORNAMENTO PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA
DEL PIANO DI SICUREZZA E RELAZIONE SULLA
CANTIERIZZAZIONE**

Indice

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELL'OPERA	3
3. INDICAZIONE SULLA REDAZIONE DEL P.S.C	4
3.1. RELAZIONE TECNICA.....	5
3.1.1. <i>Identificazione e descrizione dell'opera</i>	5
3.1.2. <i>Soggetti del cantiere e della sicurezza</i>	6
3.1.3. <i>Problematiche relative al sito</i>	6
3.1.4. <i>Misure anticovid</i>	7
3.1.5. <i>Organizzazione del cantiere</i>	7
3.1.6. <i>Analisi delle lavorazioni</i>	8
3.1.7. <i>Cronologia delle lavorazioni</i>	8
3.2. PRESCRIZIONI.....	8
3.2.1. <i>Regolamentazione delle lavorazioni</i>	9
3.2.2. <i>Regolamentazione per l'uso comune</i>	9
3.3. STIMA DEI COSTI.....	10
3.4. ALLEGATI.....	10
3.4.1. <i>Gantt</i>	11
3.4.2. <i>Tavole</i>	11
4. FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA	11
4.1. CAPITOLO I.....	11
4.2. CAPITOLO II	11
4.3. CAPITOLO III.....	12
5. CANTIERIZZAZIONE	13
5.1. INDIVIDUAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....	14
5.2. PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE	15
5.3. MISURE PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI NELLA FASE DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE	15
<i>Ripristino del suolo e della copertura vegetale asportata per l'impianto dei cantieri</i>	15
<i>Potenziale alterazione della qualità dei corsi d'acqua e dei canali colatori</i>	17
<i>Protezione delle alberature</i>	17
<i>Salvaguardia della fauna</i>	18
<i>Mitigazione dell'inquinamento acustico</i>	18
<i>Mitigazione dell'inquinamento atmosferico</i>	19
5.4. MODALITÀ DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE.....	20
6. FASI DI ATTUAZIONE E CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	22
6.1. FASI DI ATTUAZIONE	22
6.2. CRONOPROGRAMMA.....	23

1. PREMESSA

Le "prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza" sono redatte in fase di progettazione ai sensi dell'art 18, comma 1 lett. f del D.P.R 554/99 e rappresentano le linee guida che il Coordinatore per la Progettazione e il Progettista, dovranno tenere nei successivi sviluppi del progetto e che saranno poi ampliate nell'effettivo "Piano di Sicurezza e Coordinamento" redatto con il progetto esecutivo.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento sarà prodotto in conformità a quanto previsto dall'art. 15 del D.Lgs 81/08 come integrato e modificato dal decreto correttivo n. 106/09. Il Piano di Sicurezza e Coordinamento è un documento complementare al progetto esecutivo che prevede l'organizzazione delle lavorazioni atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori. La redazione comporterà con riferimento alle varie tipologie di lavorazioni, l'individuazione, l'analisi e la valutazione e i rischi intrinseci al particolare procedimento di lavorazione.

2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Gli interventi oggetto del presente progetto preliminare riguardano la realizzazione di un nuovo collegamento viario tra la S.P.44 (Via Canaletto) e la S.P. 5 (via Savena Inferiore).

Il tracciato inizia con la riprogettazione del quarto ramo della rotatoria tra la S.P.44 e via Guglielmo Marconi, da qui la nuova viabilità si sviluppa in maniera rettilinea in direzione Nord-Est, sovrappassa grazie alla realizzazione di un ponte il canale parallelo a via Sagradino, curva verso destra costeggiando l'impianto di trattamento rifiuti Ecored, che sarà collegato alla nuova viabilità attraverso una rotatoria in progetto, e procedere rettilinealmente verso via Savena Inferiore, dove termina tramite una intersezione di tipo rotatorio.

Alla viabilità principale verrà affiancata una pista ciclopedonale che seguirà l'andamento planimetrico della nuova viabilità nel tratto iniziale e finale, mentre nel tratto centrale la ciclopedonale costeggerà a Sud l'impianto Ecored.

In questo percorso la strada attraverserà terreni agricoli con una sezione per lo più in rilevato, con fossi di guardia a lato di ciascuna banchina.

3. INDICAZIONE SULLA REDAZIONE DEL P.S.C

La stesura di un piano di sicurezza e coordinamento per essere conforme alla normativa vigente e perchè abbia un'efficacia preventiva sarà **Specifico** per “*La realizzazione della nuova circonvallazione nord di Minerbio*”; comprensibile agli utenti, per cui **Leggibile**, dalle imprese, dai lavoratori autonomi e dai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS); **Realizzabile**, cioè traducibile concretamente dai responsabili tecnici delle singole imprese e dai lavoratori autonomi ed infine **Controllabile** in ogni momento.

Dal punto di vista tecnico, il PSC deve inoltre risultare:

- **Integrato** con le scelte progettuali;
- **Articolato** per fasi lavorative ed eventualmente anche per sub-fasi quando necessario; la suddivisione dell'opera in fasi e sub-fasi di lavoro permette infatti, di individuare più facilmente:
 - I rischi specifici e reali per quel contesto;
 - I momenti critici dovuti a lavorazioni interferenti;
 - Le modalità per eliminare o ridurre detti rischi; □ quali soggetti abbiano in carico i suddetti obblighi di sicurezza;
 - La stima dei costi della sicurezza;
- Sufficientemente **analitico** da individuare le tecnologie, le attrezzature, gli apprestamenti, le procedure esecutive e gli elementi di coordinamento tali da garantire la sicurezza per l'intera durata dei lavori;
- **Utilizzabile** dalle imprese per integrare l'addestramento dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'opera.

Il PSC non deve dunque essere un trattato di tutti i rischi tradizionali del settore né una raccolta di leggi sulla sicurezza.

Il PSC **deve** invece affrontare, per ogni fase operativa, in maniera prioritaria, i rischi più rilevanti e le situazioni più critiche realmente presenti, trovando soluzioni realizzabili nel campo delle procedure esecutive, degli apprestamenti, delle attrezzature e del coordinamento.

A quest'ultimo riguardo, per le fasi d'interferenza tra le lavorazioni, andranno definite anche le modalità e la cadenza degli interventi di coordinamento.

Per essere realmente utile deve poi essere comprensibile dai soggetti cui è rivolto, ricorrendo a soluzioni quali:

- L'utilizzo di disegni e indicazioni tecniche operative. Va prevista almeno una planimetria dell'area di cantiere con la disposizione degli spazi, la dislocazione delle attrezzature e degli apprestamenti; ove richiesto dalla complessità dell'opera, la planimetria è riproposta per ogni fase. Vanno previste eventuali sezioni significative dell'opera con l'indicazione degli apprestamenti necessari;
- La possibilità di dividerlo in schede specifiche ad uso delle singole imprese interessate che, pur avendo preso visione dell'intero PSC, consulteranno operativamente solo la parte di competenza.

Saranno trattati di seguito i capitoli di principale importanza per la stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

3.1.Relazione Tecnica

E' il cuore del P.S.C. ha lo scopo di compendiare le necessarie informazioni che caratterizzano l'opera e, di conseguenza, la gestione del futuro cantiere.

3.1.1. Identificazione e descrizione dell'opera

Oltre all'anagrafica di cantiere, allegare tavole di collocazione urbanistica ed una descrizione sintetica dell'opera con particolare riferimento alle scelte architettoniche, strutturali e tecnologiche. La lettura del PSC è semplificata da tavole esplicative del progetto, come descritto nei capitoli successivi.

3.1.2. Soggetti del cantiere e della sicurezza

Oltre ai riferimenti, se noti, delle imprese e dei lavoratori autonomi che opereranno in cantiere, vanno qui riportati i dati riferiti ai soggetti della sicurezza di parte del Committente (Committente, Responsabile dei lavori, Coordinatore per la progettazione, Progettista, Coordinatore per l'esecuzione e Direttore dei Lavori) nonché, per quanto al momento noti, i soggetti aziendali della sicurezza (RSPP, RLS, Medico competente).

Addetti alle emergenze pronto soccorso e organizzazione

Indica modalità e soggetti incaricati dell'attuazione delle misure di *emergenza e pronto soccorso*.

Modalità organizzative, cooperazione, coordinamento e informazione

Vengono forniti al *coordinatore in fase di esecuzione* i criteri generali per l'espletamento del suo ruolo principale di coordinare e per favorire l'interscambio di informazioni tra i soggetti del cantiere (imprese e lavoratori autonomi).

3.1.3. Problematiche relative al sito

Procedure e soggetti incaricati

Per poter esprimere eventuali indicazioni tecnico-operative, cui le aziende concorrenti all'appalto dovranno attenersi, vanno quantomeno analizzate:

- *Le caratteristiche dell'area* (ad es.: natura geologica del terreno, falde, fossati, sottoservizi, alberi, manufatti interferenti, presenza di edifici con particolare esigenza di tutela quali: scuole, ospedali, abitazioni);
- *La presenza di situazioni circostanti che possono comportare rischi aggiuntivi* per il cantiere (ad es.: linee elettriche aeree, altri cantieri o altri insediamenti limitrofi);
- *I rischi che l'attività di cantiere può trasmettere all'ambiente circostante* (ad es.: rumore, polveri, fibre, fumi, vapori, gas, odori o altri inquinanti aerodispersi; caduta di oggetti verso l'esterno).

In una prima analisi preliminare sono state individuate nella tavola allegata, le principali interferenze con i sottoservizi e le reti presenti nell'area oggetto dell'intervento. Inoltre si sono dislocate le aree di possibile accantieramento e si sono evidenziate quelle con un forte impatto urbanistico con la viabilità interferente ramificata sull'asse di collegamento.

Per ogni tipologia di situazione o di rischio andranno individuate:

- **Le azioni richieste** per affrontare efficacemente i rischi: dove necessario vanno prodotte tavole e disegni tecnici;
- **La cronologia** per la realizzazione di tali azioni;
- **I soggetti** incaricati contrattualmente di realizzarle (se non ancora conosciuti si individui il soggetto ipotetico che sarà incaricato di quell'intervento).

3.1.4. Misure anticovid

Procedure e soggetti incaricati

In base ai provvedimenti varati dal governo e s.m.i. si rendono necessari protocolli studiati ad hoc per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus COVID-19, secondo le normative vigenti, negli ambienti di lavoro che saranno previsti nel piano di sicurezza in fase esecutiva.

3.1.5. Organizzazione del cantiere

Procedure, apprestamenti, attrezzature necessarie e soggetti incaricati

Per ridurre i rischi per la sicurezza, con l'aiuto di tavole e disegni tecnici, si indicata la disposizione di una serie di elementi, di cui a seguito si propone un elenco indicativo:

- Recinzione del cantiere, con accessi e segnalazioni;
- Dislocazione di servizi igienici e igienico-assistenziali;
- Viabilità principale del cantiere con area di parcheggio per gli addetti;
- Impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua e gas;
- Dislocazione degli impianti fissi di cantiere;
- Dislocazione delle zone di carico-scarico;
- Individuazione delle zone di deposito attrezzature e stoccaggio materiali;
- Individuazione dei contenitori di raccolta dei rifiuti di cantiere;
- Viabilità temporanea d'accesso alle zone oggetto dell'intervento

Per ogni elemento di questa analisi andranno indicate:

- **L'ubicazione** delle opere necessarie;
 - **La cronologia** per la realizzazione;
 - **I soggetti** incaricati contrattualmente di realizzarle.
 -
-

3.1.6. Analisi delle lavorazioni

L'individuazione dei pericoli e la valutazione dei rischi, l'identificazione delle procedure esecutive, degli apprestamenti e delle attrezzature atte a prevenirli, nonché le prescrizioni atte ad evitare i rischi derivanti dalla presenza simultanea o successiva di più imprese o lavoratori autonomi, può essere più correttamente effettuata suddividendo l'opera in **fasi** o **sub-fasi** di lavoro.

Per "**fase**" si vuol qui intendere un ciclo di lavoro fondamentale per la realizzazione di una parte importante dell'opera.

Per "**sub-fase**" (o "sotto-fase") si intende invece l'insieme di operazioni nelle quali si articola la fase di lavoro.

Per ogni sub-fase individuata occorrerà poi procedere con:

- L'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi;
- L'indicazione delle: **procedure; attrezzature; apprestamenti** necessari per eliminare o contenere al minimo i rischi;
- L'indicazione dei soggetti incaricati contrattualmente di realizzarle.

In definitiva, per ogni rischio vanno operate scelte tecniche e tecnologiche ed individuate procedure esecutive, scegliendo fra le diverse possibilità esistenti secondo il criterio della migliore funzionalità e della maggior sicurezza.

Ovviamente questo tipo di analisi dovrà prevedere successivi adeguamenti per varianti in corso d'opera o integrazioni.

3.1.7. Cronologia delle lavorazioni

Trattasi dell'elenco di tutte le lavorazioni, che nell'allegato **diagramma di Gantt**, sono articolate in fasi e sub-fasi, con l'indicazione per ognuna di esse della collocazione temporale, della relativa durata e delle reciproche interrelazioni e/o sequenzialità.

3.2. **Prescrizioni**

Fornisce le indicazioni particolari di carattere temporale, comportamentale, organizzativo, tecnico e procedurale da rispettare **durante le fasi critiche** del processo di costruzione, in relazione alla **complessità** dell'opera da realizzare.

Nella tavola allegata sono stati definiti in via preliminare le dislocazioni delle possibili aree da adibire a cantiere attribuendo ad ogni stralcio funzionale un **Campo Base** ed una serie di **Aree Operative** dislocate lungo l'asse per poter scomporre l'estensione dell'opera in sottolotti. La suddivisione comporta una maggior semplicità di gestione, organizzazione e monitoraggio delle stesse lavorazioni.

3.2.1. Regolamentazione delle lavorazioni

Una volta conclusa l'analisi per fasi lavorative, è necessario analizzare il programma dei lavori per poter individuare le interferenze fra lavorazioni diverse.

L'individuazione delle interferenze fra lavorazioni diverse avviene analizzando le concomitanze, le sovrapposizioni o le amplificazioni dei rischi dovute a situazioni ambientali, di tipo particolare o generale.

A quel punto si dovrà verificare se sono disponibili misure di sicurezza integrative tali da renderle compatibili o se si dovrà ricorrere allo sfasamento temporale delle lavorazioni incompatibili.

Per ogni interferenza individuata, resa compatibile, si devono indicare:

- Le lavorazioni interferenti;
- Le misure di sicurezza integrative specifiche e chi dovrà realizzarle;
- Le modalità di verifica.

Per ogni **incompatibilità** individuata si devono indicare:

- Le lavorazioni incompatibili;
- Il vincolo allo sfasamento temporale;
- Le modalità di verifica.

3.2.2. Regolamentazione per l'uso comune

Andranno analizzati e regolamentati gli accessi di più imprese o lavoratori autonomi ad impianti e/o servizi comuni. Si possono prevedere utilizzi comuni di (elenco non esaustivo):

- **Impianti** quali gli impianti elettrici;
- **Infrastrutture** quali la centrale di betonaggio, la gru e/o l'autogrù, le macchine operatrici, ecc.;

- **Mezzi e servizi di protezione collettiva** quali ponteggi, impalcati, segnaletica di sicurezza, avvisatori acustici, cassette di pronto soccorso, funzione di pronto soccorso, illuminazione di emergenza, estintori, funzione di gestione delle emergenze, ecc.;
- **Mezzi logistici** (es.: approvvigionamenti esterni di ferro lavorato e calcestruzzo preconfezionato).

La **regolamentazione** va fatta indicando:

- **Chi è responsabile** della predisposizione dell'impianto/servizio coi relativi tempi,
- **Le modalità e i vincoli per l'utilizzo** degli altri soggetti;

le modalità di verifica (non istituzionali) nel tempo e **chi ne è responsabile**.

3.3. Stima Dei Costi

Ha la funzione di enucleare i costi della sicurezza ed è ricavabile dalle misure di prevenzione, vale a dire le *procedure esecutive, gli apprestamenti, le attrezzature e le prescrizioni operative* definite nel P.S.C. per le varie fasi operative di sviluppo del cantiere.

Gli oneri per la sicurezza saranno divisi in DIRETTI e INDIRETTI (o SPECIFICI)

- **Diretti (O.D.)** sono quelli direttamente previsti nella stima dei lavori e corrispondono ad una quota parte già presente nella stima dei lavori, in quanto il Computo Metrico Estimativo è basato sull' "Elenco regionale dei prezzi delle opere pubbliche" della Regione Emilia Romagna che ricomprende nei suoi prezzi unitari la quota in questione;
- **Indiretti o Specifici (O.S.)** sono tutti quelli che ricadono nella realizzazione delle opere con rischi specifici con particolare opere provvisoriale e/o misure di sicurezza come la protezione scavi, ponte temporaneo per attraversamento fiume e viabilità di cantiere idonea per i mezzi pesanti da utilizzare, oltre alle recinzioni ed ai presidi fissi da installare nelle aree identificate per i baraccamenti.

3.4. Allegati

Trattasi dei necessari elaborati grafici descrittivi dell'opera, dell'allestimento del cantiere, nonché della sequenza delle fasi operative (diagramma di **Gantt e Tavole**).

3.4.1. Gantt

Inserimento di tutte le lavorazioni ricomprese nella realizzazione dell'opera ponendo particolare attenzione alle fasi di sovrapposizione delle lavorazioni enfatizzando le procedure di coordinamento. Interfacciando il diagramma di Gantt con l'analisi e valutazione dei rischi, si dovrà individuare sullo stesso quelle situazioni che richiedono particolare attenzione, gestendo in questo modo i Sopralluoghi ed i controlli.

3.4.2. Tavole

- **Planimetria** con individuazione delle aree oggetto dell'intervento, la segnalazione degli ingressi e delle uscite dal cantiere e le diverse opere provvisorie necessarie nelle diverse fasi di realizzazione. Al fine di rendere chiaro agli operatori i diversi scenari che si prospettano durante l'evoluzione del cantiere si dovranno definire delle istantanee del cantiere nelle situazioni di maggiore rilevanza. (planimetrie delle fasi sopra descritte);
- **Tavole esplicative di progetto** in cui sono definiti tutti i parametri per potere compiere le lavorazioni in condizione di sicurezza (es. "tavole rappresentative degli schemi segnaletici temporanei" D.M. 10/7/2002 da adottare nei cantieri mobili).

4. FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Il fascicolo predisposto la prima volta a cura del coordinatore per la progettazione, è eventualmente modificato nella fase esecutiva in funzione dell'evoluzione dei lavori ed è aggiornato a cura del committente a seguito delle modifiche intervenute in un'opera nel corso della sua esistenza. Il fascicolo accompagna l'opera per tutta la sua durata di vita.

Il fascicolo deve comprendere tre capitoli:

4.1. Capitolo I

La descrizione sintetica dell'opera e l'indicazione dei soggetti coinvolti nelle varie fasi realizzative, indicandone i riferimenti e le ditte o aziende corrispondenti per potere mantenere una rintracciabilità sulla documentazione rilasciata ed un'eventuale testimonianza diretta.

4.2. Capitolo II

l'individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili sull'opera, quali le manutenzioni ordinarie e straordinarie, nonché per gli altri interventi successivi già previsti o programmati.

Il fascicolo fornisce, inoltre, le informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera, necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché le informazioni riguardanti le modalità operative da adottare per:

- a) utilizzare le stesse in completa sicurezza;
- b) mantenerle in piena funzionalità nel tempo, individuandone in particolare le verifiche, gli interventi manutentivi necessari e la loro periodicità.

4.3. Capitolo III

I riferimenti alla documentazione di supporto esistente. Durante le fasi di realizzazione verranno installati macchinari e materiali di differente fattura. Le macchine installate saranno corredate di un proprio manuale di manutenzione da conservare e mettere a disposizione delle ditte specialistiche che saranno interpellate per le manutenzioni ordinarie e straordinarie. La documentazione rilasciata dai tecnici abilitati per le conformità degli impianti. Oltre a questo, tutte le certificazioni dei materiali, dei sistemi e delle tecnologie utilizzate durante la realizzazione dell'opera; in particolare le schede tecniche e le schede sicurezza dei differenti componenti adoperati, per potere mettere in condizione di assoluta sicurezza un eventuale operatore destinato ad un successivo intervento.

5. CANTIERIZZAZIONE

Le aree di cantiere solitamente previste per la realizzazione di nuove infrastrutture stradali sono delle seguenti tipologie:

- Cantieri principali (**C.B. - Campi Base**)
- Sottocantieri (**A.O. – Aree Operative**)

I **cantieri principali** (C.B.) costituiscono veri e propri villaggi, concepiti in modo tale da essere quasi indipendenti dalle strutture socio- economiche locali.

Per la loro installazione sono state individuate aree in posizione più o meno baricentrica rispetto alle aree di lavoro da servire e ad esse facilmente collegabili e accessibili dalla viabilità esistente.

All'interno di tali aree è prevista solitamente l'installazione delle seguenti strutture e dei seguenti impianti:

- Locali uffici per la Direzione del cantiere e per la Direzione Lavori;
- Locali mensa;
- Locali magazzino;
- I baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze
- Servizi: area per la raccolta differenziata dei rifiuti, impianto di depurazione delle acque di scarico (quando non sia possibile l'allaccio alla rete fognaria pubblica), cabina elettrica;
- Impianto di betonaggio;
- Campo travi.

I sottocantieri (A.O.) sono invece solitamente localizzati lungo il tracciato in corrispondenza delle opere d'arte da realizzare (es. cavalcavia).

Per l'individuazione delle aree da adibire ai cantieri principali e ai sottocantieri si è tenuto conto, in linea generale, dei seguenti requisiti:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
 - prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
-

- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- lontananza da zone residenziali significative e da ricettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.);
- adiacenza alle opere da realizzare;
- vincoli e prescrizioni limitative dell'uso del territorio (da P.R.G., Piano Paesistico, vincoli archeologici, naturalistici, idrogeologici, ecc.);
- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi, in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- vicinanza ai siti di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo.

Per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, viste le modeste dimensioni dell'infrastruttura è stata ipotizzata **un'unica area di cantiere**.

5.1. Individuazione e caratterizzazione delle aree di cantiere

Per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto è stata ipotizzata un'unica area di cantiere localizzata nell'area interclusa tra l'impianto Ecored, la pista ciclopedonale e la nuova viabilità, al fine di facilitare la viabilità locale. Tuttavia la posizione sarà comunque da concordare con il Comune di Minerbio nella successiva fase progettuale. Si riportano di seguito le principali caratteristiche delle aree di cantiere previste nell'ambito del presente progetto:

CANTIERE PRINCIPALE	
<i>Comune</i>	Minerbio
<i>Localizzazione</i>	Tra km 0+465 e Km 0+780
<i>Accessi</i>	S.P.5 / Viabilità di cantiere
<i>Uso attuale del suolo</i>	Agricolo
<i>Presenza di vincoli</i>	Da valutare
<i>Morfologia</i>	Pianeggiante
<i>Ripristino morfologico previsto</i>	Ripristino del sito

5.2.Preparazione delle aree di cantiere

La preparazione delle aree di cantiere prevedrà, principalmente, le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento in siti idonei a ciò destinati;
- formazioni di piazzali da adibire a viabilità e parcheggio con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati.

5.3.Misure per la mitigazione degli impatti nella fase di realizzazione delle opere

Vengono di seguito descritti i provvedimenti previsti allo scopo di mitigare gli eventuali impatti indotti sulle componenti ambientali nella fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto.

Ripristino del suolo e della copertura vegetale asportata per l'impianto dei cantieri

Nella fase di movimentazione delle terre (sbancamenti, riporti, ecc.), il terreno smosso può essere facilmente dilavato dalle acque meteoriche e convogliato negli impluvi, sarà pertanto indispensabile contenere le zone interessate dalla movimentazione dei mezzi entro i limiti strettamente necessari alle lavorazioni.

Le aree soggette alla movimentazione delle terre saranno ripristinate alle condizioni originarie. Infatti, l'asportazione di suolo e della relativa copertura vegetale può determinare fenomeni di erosione accelerata, variazioni nella permeabilità dei terreni (con maggiori rischi nei riguardi dell'inquinamento), nonché minori capacità di ritenzione delle acque meteoriche. Nel momento in cui le aree di cantiere verranno smobilitate, si procederà dunque alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, alla ricostruzione del manto superficiale erboso, oltre che alla semina e/o rimpianto di essenze arbustive ed arboree.

Vengono di seguito descritte le tecniche atte ad ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti ed a ripristinare l'originaria morfologia di superficie.

Tutti i terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e dal passaggio di mezzi d'opera (nuove piste), dovranno essere preventivamente scoticati ed opportunamente trattati, per evitarne il degrado (perdita di fertilità).

Alla chiusura delle attività di cantiere, si provvederà al ripristino del suolo in tutte le aree interferite. In particolare si prevede la bonifica della parte superficiale mediante asportazione di 60-80 cm di terreno e successivo ripristino con uno strato di terreno vegetale dello spessore di 30cm.

A tale scopo, verrà utilizzato il terreno di scotico accantonato prima dell'inizio dei lavori. La piena ripresa delle capacità produttive di questo terreno avrà luogo grazie alla posa degli strati di suolo preesistenti in condizioni di tempera del terreno, secondo l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle, per evitare la formazione di sacche di aria eccessive e di non creare suole di lavorazione e differenti gradi di compattazione che, in seguito, potrebbero provocare avvallamenti localizzati.

Per la fertilizzazione dei terreni di scotico si utilizzeranno concimi organominerali o, in alternativa, letame maturo (500 q/ha). Allo scopo di interrare il concime o il letame, si provvederà ad una leggera lavorazione superficiale.

Potenziale alterazione della qualità dei corsi d'acqua e dei canali colatori

Per quanto riguarda la potenziale alterazione della qualità delle acque dei corsi d'acqua limitrofi alle aree di intervento, che potrebbe avvenire in seguito allo sversamento accidentale di sostanze inquinanti, sarà prevista una corretta gestione dei materiali movimentati.

Inoltre, qualora in corrispondenza dell'area di cantiere si determinassero delle locali e limitate modifiche alla morfologia dei colatori naturali, con l'abbandono delle linee di drenaggio esistenti ed il convogliamento delle acque superficiali verso nuove linee di deflusso, si potrà prevedere la realizzazione di adeguate canalizzazioni di raccolta/convogliamento temporaneo delle acque di deflusso dai fronti di scavo.

Protezione delle alberature

Il territorio è caratterizzato dall'uso agricolo con presenza di seminativi, colture orticole e vigneti. La flora tipica di questa zona della pianura del Reno sono salici, ontani e olmi che ombreggiano gli antichi maceri utilizzati per la lavorazione della canapa, macchie di pioppi e grandi esemplari di farnie, le querce simbolo della pianura, che resistono isolate vicino alle case coloniche o in filare lungo le strade di campagna.

Qualora in corrispondenza dell'area di cantiere si trovassero esemplari arborei di elevato valore o pregio per i quali non sia possibile l'espianto verranno adottate particolari cautele quali:

protezione delle radici, evitando l'accumulo di materiali ed il compattamento del terreno in un raggio pari alla chioma aumentata di 1,5m; qualora sia necessario operare al di sotto della chioma con mezzi pesanti, si potrà realizzare una strato dello spessore di circa 20cm di materiale drenante (pietrisco), su cui posare travi di legno o piastre metalliche;

protezione del tronco e della chioma, recintando l'intorno dell'albero o cingendo il tronco con tavole fissate con catene e senza chiodi, per evitare urti accidentali da parte di mezzi in manovra, effettuando inoltre una idonea potatura di rami troppo bassi (senza scosciature della corteccia, con tagli lisci ed opportunamente inclinati) e, infine, evitando che mezzi di altezza elevata urtino le chiome.

Salvaguardia della fauna

Qualora, nel corso delle attività di movimentazione delle terre venissero alla luce animali in letargo o cucciolate, si avrà cura di trasportarli in luogo idoneo.

Nelle aree di cantiere si dovrà evitare di lasciare al suolo rifiuti organici (avanzi di cibo, scarti, ecc.) allo scopo di non attirare animali.

Mitigazione dell'inquinamento acustico

Allo scopo di contenere gli incrementi degli attuali livelli sonori in corrispondenza dei ricettori localizzati nei pressi delle aree di lavorazione e/o lungo la viabilità di cantiere, saranno previste delle modalità operative e gestionali delle attività finalizzate al contenimento delle emissioni sonore.

In particolare, allo scopo di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, nella fase di realizzazione delle opere di progetto verranno adottati i seguenti accorgimenti:

- Corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
 - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
 - l'installazione di silenziatori sugli scarichi;
 - l'utilizzo di impianti fissi schermati;
 - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
 - alla eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione;
 - alla sostituzione dei pezzi usurati;
 - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- Corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
 - l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
 - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
 - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;

- l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
- la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 del mattino e tra le 20 e le 22)

Nel caso in cui questi interventi "attivi" (in quanto finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore) non consentano di garantire il rispetto dei limiti normativi, nelle situazioni di particolare criticità potranno essere previsti interventi di mitigazione di tipo "passivo" poiché finalizzati ad intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno), quali l'uso di pannellature fonoassorbenti mobili, da disporre opportunamente secondo le direttrici di interferenza con i ricettori presenti.

Per quanto riguarda, invece, il traffico indotto dai mezzi d'opera, si evidenzia che qualora si dovessero determinare delle situazioni di particolare criticità dal punto di vista acustico in corrispondenza di ricettori prossimi alla viabilità di cantiere, potrà essere previsto il ricorso all'utilizzo di barriere antirumore di tipo mobile, in grado di essere rapidamente movimentate da un luogo all'altro.

Mitigazione dell'inquinamento atmosferico

Allo scopo di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria, che può essere determinata dalla emissione delle polveri prodotte in seguito allo svolgimento delle attività di realizzazione delle opere di progetto, nonché della movimentazione di materiali da costruzione e di risulta lungo la viabilità di cantiere e sulle sedi stradali ordinarie, verranno previste le modalità operative e gli accorgimenti di seguito indicati:

- copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali, utilizzando a tale proposito dei teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
 - pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di apposite vasche d'acqua;
 - riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
-

- rispetto di una bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;
- programmazione di sistematiche operazioni di innaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, con l'utilizzo di autobotti, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- posa in opera di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici, ove necessario

5.4.Modalità di ripristino delle aree e delle piste di cantiere

Alla conclusione dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, le aree in corrispondenza delle quali è prevista la localizzazione dei siti di cantiere (e della relativa viabilità) verranno restituite alla destinazione d'uso attuale, prevalentemente agricola.

Vengono di seguito descritte le tecniche che saranno adottate allo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con destinazioni d'uso e caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e dal passaggio dei mezzi d'opera (nuove piste), nonché dei siti di deposito temporaneo.

A tale proposito, i terreni dovranno essere preventivamente scoticati e trattati, allo scopo di evitarne il degrado (perdita di fertilità); in particolare, si dovrà provvedere sia allo scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione e accatastamento, da effettuare o sui bordi delle aree di cantiere (allo scopo di creare una barriera visiva e/o antirumore) oppure, in alternativa, effettuare lo stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scoticato dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche); inoltre, dovrà essere effettuato l'espianto delle alberature esistenti.

Le attività che verranno svolte allo scopo di ripristinare i suoli interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e della relativa viabilità sono quelle di seguito indicate:

- estirpazione delle piante infestanti e ruderali che si sono insediate durante le fasi di lavorazione;
- ripristino del suolo, che consisterà nella rippatura o nell'eventuale aratura profonda da eseguire con scarificatore, fino a 30-40cm di profondità, laddove si dovesse riscontrare uno strato superficiale fortemente compattato, al fine di frantumarlo per favorire la penetrazione delle radici e l'infiltrazione dell'acqua;
- apporto di terra di coltivo su tutti i terreni da sistemare, a costituire uno strato dello spessore di 30cm circa. A tal fine, verrà utilizzato il terreno di scotico accantonato prima dell'inizio dei lavori. La piena ripresa delle capacità produttive di tali terreni avrà luogo grazie alla posa degli strati di suolo preesistenti in condizioni di tempera del terreno, secondo l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive, oltre che non creare suole di lavorazione e differenti gradi di compattazione che, in seguito, potrebbero provocare avvallamenti localizzati

Per la fertilizzazione dei terreni di scotico si utilizzeranno o concimi organo-minerali o letame maturo (500 q/ha). Allo scopo di interrare il concime o il letame, si provvederà ad una leggera lavorazione superficiale.

Al termine dello svolgimento delle attività sopra descritte, che sono finalizzate a ripristinare la fertilità dei suoli interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e delle relative piste di accesso, si provvederà al ripristino dell'attuale destinazione d'uso (prevalentemente agricola ed a prato/pascolo) di tali terreni.

6. FASI DI ATTUAZIONE E CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Nel presente capitolo vengono definite le fasi operative previste per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto e successivamente viene descritto il cronoprogramma lavori per la realizzazione della nuova circonvallazione Nord di Minerbio.

6.1.Fasi di attuazione

Il nuovo sedime in progetto attraversa la pianura del Comune di Minerbio senza interferire con l'attuale viabilità presente.

Il traffico viene mantenuto sulla sede esistente della S.P.44 e su Via Savena Inferiore permettendo di realizzare consecutivamente:

1. Realizzazione rotatoria via Savena Inferiore, con relativi fossi di guardia e pista ciclopedonale;
2. Costruzione del corpo stradale, comprensivo di tutte le opere complementari e delle finiture;
3. Costruzione del ponte per attraversamento Canale parallelo via Sagradino.
4. Realizzazione opere di finitura e completamento;
5. Apertura al traffico sulla nuova viabilità.

6.2.Cronoprogramma

Nelle fasi successive dovrà essere redatto un crono programma dettagliato delle lavorazioni.

Si evidenzia che l'esecuzione dei lavori è anticipata dalle attività propedeutiche di:

1. Acquisizione delle aree
2. Bonifica ordigni bellici
3. Monitoraggio ante operam