



Coordinamento Territoriale Nord Est

Area Compartimentale Veneto

Via E. Millosevich, 49 - 30173 Venezia Mestre T [+39] 041 2911411 - F [+39] 041 5317321
Pec anas.veneto@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it

Anas S.p.A. - Società con Socio Unico

Sede Legale

Via Monzambano, 10 - 00185 Roma T [+39] 06 44461 - F [+39] 06 4456224

Pec anas@postacert.stradeanas.it

Cap. Soc. Euro 2.269.892.000,00 Iscr. R.E.A. 1024951 P.IVA 02133681003 - C.F. 80208450587



cortina
2021

S.S. n° 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno

Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021

Attraversamento dell'abitato di San Vito di Cadore

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE ANAS S.p.A.

Coordinamento Territoriale Nord Est - Area Compartimentale Veneto

IL PROGETTISTA:

Ing. Pietro Leonardo CARLUCCI

IL GEOLOGO:

Geol. Emanuela AMICI

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Dott. Marco FORMENTELLO

Arch. Lisa ZANNONER

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:



Ing. Geol. Massimo Pietrantoni
Ordine Ingegneri Roma n. A-36713
Ordine Geologi Lazio A.P. n. 738

visto: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gabriella MANGINELLI

PROTOCOLLO:

DATA:

N. ELABORATO:

CANTIERIZZAZIONE

Relazione di cantierizzazione

CODICE PROGETTO

NOME FILE

T00CA00CANRE01B

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

M S V E 14 D 1718

CODICE ELAB. T00CA00CANRE01

B

-

D

C

B

REVISIONE

DICEMBRE 2018

A

EMISSIONE

SETTEMBRE 2018

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

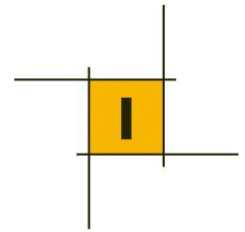
VERIFICATO

APPROVATO

**Piano straordinario “Cortina 2021”
SS51 “di Alemagna” - Variante all’abitato di San Vito di Cadore**

PROGETTO DEFINITIVO

**CANTIERIZZAZIONE
Relazione cantierizzazione**

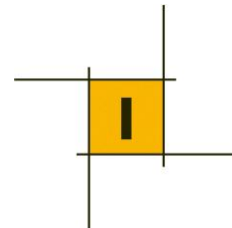


INDICE

1	PREMESSA	3
2	L'INTERVENTO DI PROGETTO	3
3	CANTIERIZZAZIONE E MISURE DI MITIGAZIONE – COMPENSAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE	7
3.1	Ubicazione e dimensionamento dei cantieri	7
3.2	Caratteristiche, funzioni ed attrezzature presenti nei cantieri	9
3.3	Viabilità di servizio	11
3.4	Preparazione delle aree di cantiere e delle relative piste di accesso.....	12
3.5	Modalità di rimozione e stoccaggio del terreno vegetale per il suo successivo riutilizzo ai fini ambientali.....	12
3.6	Misure di mitigazione e compensazione, prescrizioni per le fasi esecutive	13

INDICE DELLE FIGURE

Fig. 2.1 – Schema planimetrico tracciato di progetto.....	4
Fig. 2.2 – Viadotto Senes	4
Fig. 2.3 – Ponte sul Ru Sec	5
Fig. 2.4 – Sezioni tipo opere di sostegno di sottoscarpa.....	5
Fig. 2.5 – Sezione tipo opere di sostegno di controripa	6
Fig. 3.1 – Planimetria con individuazione dei cantieri	9
Fig. 3.2 – Tipologico dei pannelli provvisori per l'abbattimento delle polveri	24
Fig. 3.3 – Tipologico dei pannelli antirumore provvisori	26



1 PREMESSA

Nella presente relazione sono trattati gli aspetti connessi alla cantierizzazione della **Variante all'abitato di San Vito di Cadore lungo la SS51 "di Alemagna"**; tale intervento rientra tra le opere previste nel Piano Straordinario per "Cortina 2021".

Il documento descrive le modalità operative che verranno adottate per organizzare ed ottimizzare le metodologie di costruzione, la tempistica, la localizzazione delle aree di cantiere e la viabilità di collegamento, con l'obiettivo di garantire la realizzabilità delle opere nei tempi previsti minimizzando gli impatti dei lavori sul territorio circostante il tracciato di progetto. Vengono trattati in particolare agli aspetti legati alla produzione di polveri, al rumore e al rischio di alterazione della qualità delle acque. Vengono quindi indicati i provvedimenti che verranno adottati per il ripristino delle aree di cantiere alla fine delle lavorazioni.

Alla presente relazione è collegata la relativa planimetria, utile per una corretta interpretazione del documento.

2 L'INTERVENTO DI PROGETTO

L'intervento in progetto si colloca nel Comune di San Vito di Cadore, situato nel settore centro-settentrionale della Provincia di Belluno, caratterizzato da un ambito territoriale prevalentemente montano.

L'asse viario principale, che rappresenta di fatto l'unico asse di comunicazione, è la SS n.51 "di Alemagna, che attraversa l'intero Comune seguendo l'andamento della Valboite; la Statale giunge da Sud, dall'abitato di Borca di Cadore, percorre tutto il territorio comunale seguendo l'andamento Sud-Nord del torrente Boite, e rimanendo sempre in sinistra orografica dello stesso, si dirige verso Cortina d'Ampezzo.

Il nucleo abitato è localizzato ad un'altitudine media di 1.011 m s.l.m. su una zona debolmente acclive che degrada verso il fondovalle del torrente Boite; l'abitato è sorto a cavallo dell'antica "via regia", oggi Strada Regionale n. 51 "di Alemagna".

Il tipo di strada scelto è della categoria C2 del D.M. 05/11/2001 (strada extraurbana secondaria), che ha velocità di progetto compresa tra 60 km/h e 100 km/h.

Il tracciato individuato si stacca dalla sede attuale all'ingresso meridionale dell'abitato, in località La Scura, e con un percorso in curva e in discesa si sposta a ovest, verso il fondovalle del Torrente Boite, per fiancheggiare il corso d'acqua in corrispondenza dell'incrocio tra la Via Senes e la Via per Serdes (quest'ultima attraversa il torrente con un ponte). Quindi risale in quota con un percorso sub-parallelo a quello del Boite, attraversa il Ru Secco (affluente di sinistra del Boite) e con un'ampia curva si reinnesta alla sede attuale in corrispondenza dell'incrocio per il Cimitero e la Via del Lago.

Rispetto allo studio di fattibilità condivisa dal Comune è emersa la necessità di apportare correzioni al tracciato stradale per renderlo rispondente alla normativa; è stata studiata una variante altimetrica per ridurre le forti pendenze in arrivo alla rotatoria; sono state studiate soluzioni alternative e migliorative alle rotatorie di inizio e fine intervento.

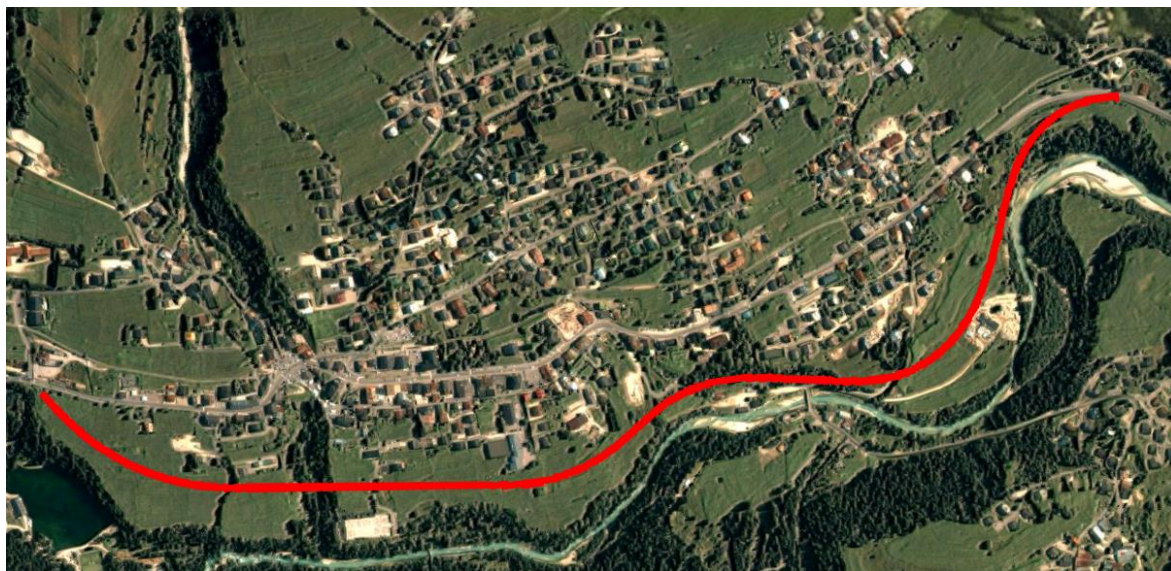
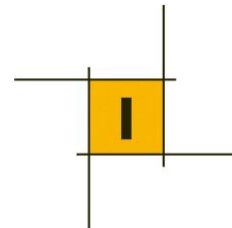


Fig. 2.1 – Schema planimetrico tracciato di progetto

Le opere d'arte principali presenti lungo il tracciato sono rappresentate dal viadotto di scavalco della Via Senes e dal Ponte di attraversamento del Ru Sec.

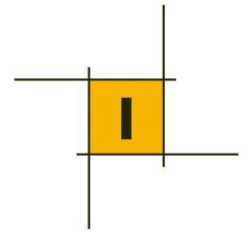
La prima opera presenta una certa complessità di inserimento a causa dei vincoli della livelletta stradale (quella di progetto e quella della Via Senes vincolata dall'innesto al ponte sul Boite esistente) e inoltre dalla forte obliquità dei due tracciati.

La soluzione adottata prevede un viadotto in acciaio Corten a travata continua di sezione molto sottile, formato da quattro campate di luci ampie(35+35+42+35m), che permette di scavalcare la viabilità esistente con il minore impatto paesaggistico possibile. Per evitare scavi su pendio in area boscata, la spalla verrà realizzata con una struttura sfinestrata che permette il passaggio della Via Senes al di sotto della sede di progetto costituendo anche la spalla del viadotto.

Le pile degli appoggi successivi (che consentono lo scavalco dell'incrocio e la minima occupazione di territorio nella zona di parcheggio della sottostante area artigianale posta in fregio al fiume) sono state previste con due fusti di forma circolare-allungata molto snelli che consentono l'accesso al parcheggio (attraverso una sorta di portale) limitando anche l'impatto visivo delle sottostrutture del viadotto.



Fig. 2.2 – Viadotto Senes



Per quanto riguarda lo scavalco del Ru Secco, la scelta è ricaduta su una struttura a travata unica in c.a.p. a cassone, dal profilo filante e arcuato, che limita gli spessori strutturali dando ampia luce idraulica al di sotto della strada.

Questo tipo di struttura si presta molto bene all'inserimento paesaggistico, risulta di facile realizzazione e utilizza calcestruzzi di elevata prestazione strutturale che, oltre a fornire elevati standard qualitativi e manutentivi, consente di ottenere superfici a faccia vista di grande pregio architettonico.



Fig. 2.3 – Ponte sul Ru Sec

Nei tratti a mezza costa sono state studiate apposite tipologie di opere di sostegno e di sottoscarpa; quelle di sottoscarpa sono costituite da muri in terra rinforzata, muri in terra armata.

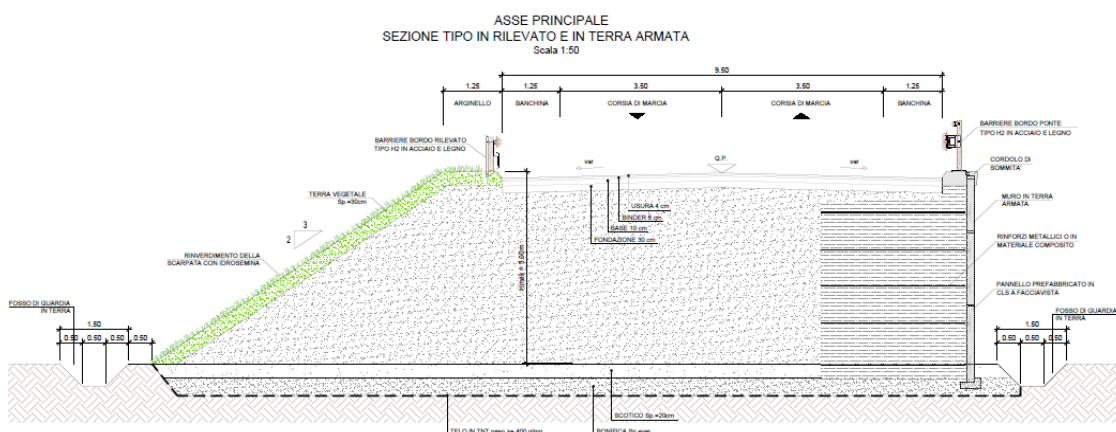
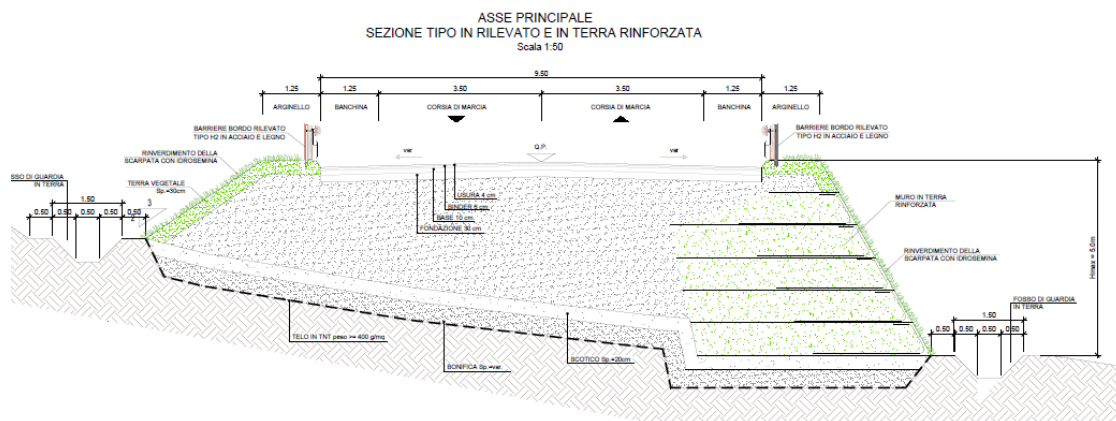
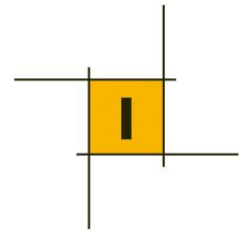


Fig. 2.4 – Sezioni tipo opere di sostegno di sottoscarpa



Le opere di controripa saranno costituite da muri o paratie, in entrambi i casi con rivestimento in pietra.

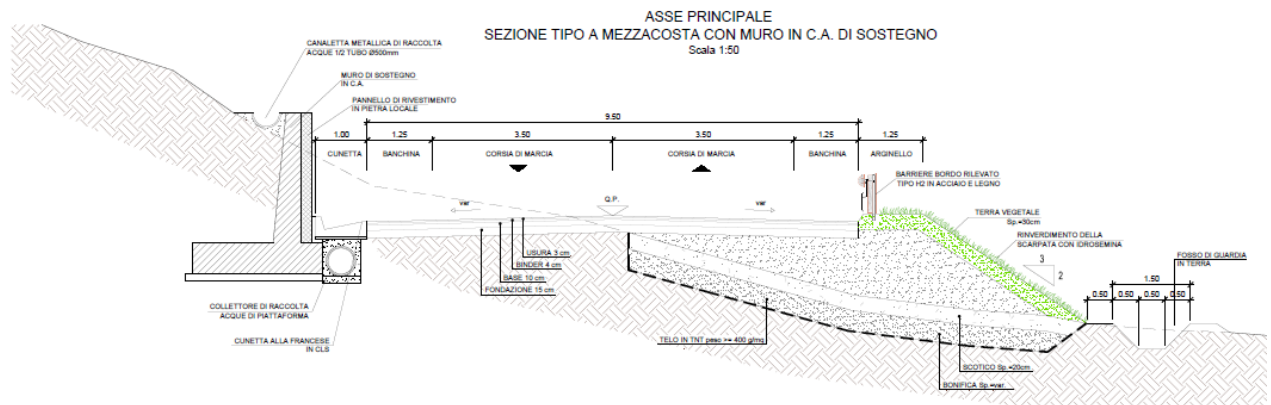
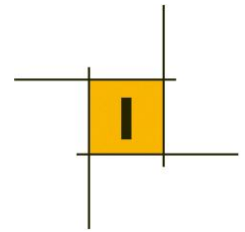


Fig. 2.5 – Sezione tipo opere di sostegno di controripa



3 CANTIERIZZAZIONE E MISURE DI MITIGAZIONE – COMPENSAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE

3.1 Ubicazione e dimensionamento dei cantieri

La fase di costruzione costituisce, per varie tipologie di opere, spesso la fonte dei maggiori impatti rispetto all'esercizio e segnatamente riguardo alcune componenti ambientali e umane.

Nel caso in oggetto è stata posta particolare attenzione alla identificazione e stima degli effetti diretti ed indiretti generati, in fase di costruzione, sull'ambiente naturale e antropico; si è ritenuto inoltre di affrontare l'argomento della corretta costruzione di un bilancio di risorse naturali con la conseguente definizione di opere, criteri o misure, appropriate ed efficaci, orientate alla riduzione e compensazione degli impatti.

Per ottimizzare l'esecuzione dei lavori e nel contempo minimizzare gli impatti negativi sul territorio e sulla rete stradale esistente, il Programma dei Lavori ed il Sistema di Cantierizzazione si basano sull'ipotesi di affrontare le lavorazioni su diversi fronti operativi.

Nell'individuazione delle aree da adibire ai vari cantieri, si è tenuto conto, in linea generale dei seguenti requisiti:

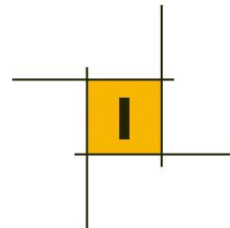
- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- lontananza, nei limiti del possibile dato il particolare sviluppo del tracciato, da zone residenziali significative e da ricettori sensibili;
- adiacenza alle opere da realizzare;
- vincoli e prescrizioni limitative dell'uso del territorio;
- 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 e paesaggistico;
- possibilità di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo;
- bilanciamento dei materiali di scavo e riporto per quanto possibile;
- minor disagio possibile alla viabilità esistente e condizioni di sicurezza sia per la viabilità esistente che per quella di cantiere.

Durante i lavori che interesseranno il nuovo tracciato il traffico attuale lungo la SS51 non sarà deviato su percorsi alternativi, in modo da limitare il più possibile l'impatto dei cantieri sulla viabilità esistente. Ovviamente saranno necessarie alcune parzializzazioni del traffico soprattutto in corrispondenza delle nuove rotoatorie di progetto all'inizio e alla fine dell'intervento e chiusure di limitata durata delle viabilità secondarie da adeguare (come ad esempio via Senes durante la realizzazione del Viadotto). Queste deviazioni non alterano in ogni caso in maniera significativa le condizioni di uso e di accesso alla zona.

Le aree di cantiere individuate possono essere sostanzialmente suddivise in:

- Cantiere Base;
- Cantieri Operativi.

In particolare il **Cantiere Base** accoglierà i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense, gli uffici e tutti i servizi logistici necessari; i Cantieri Operativi, invece, sono localizzati lungo il tracciato, ed in particolare nelle vicinanze delle opere d'arte principali, ed ospitano gli impianti ed i depositi di materiale

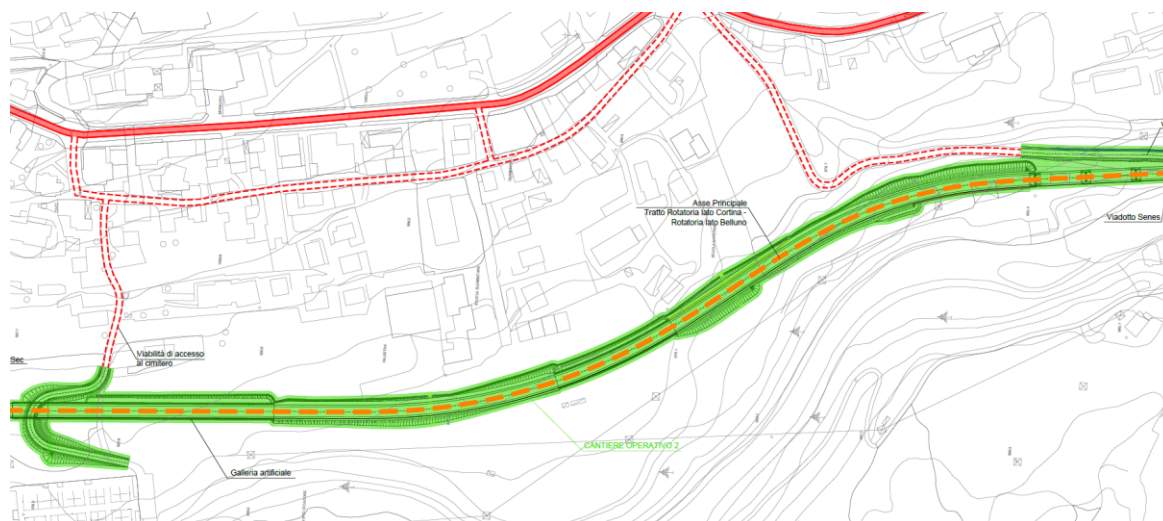
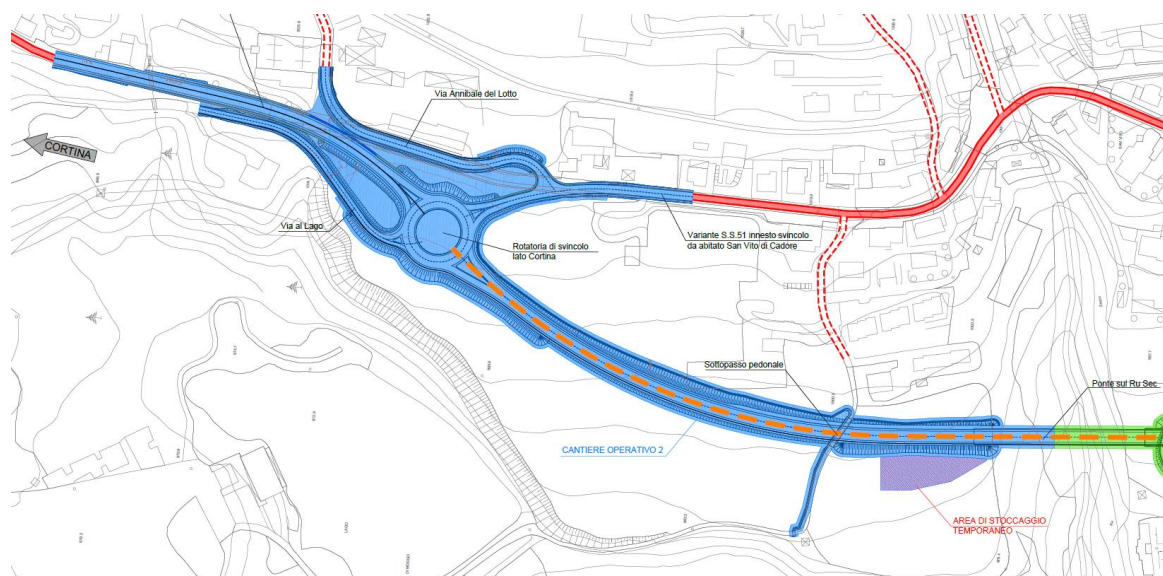


necessario, assicurando lo svolgimento delle attività di costruzione delle varie opere che compongono il progetto. Viste le difficoltà operative e la necessità di limitare l'uso del territorio, si adotteranno di fatto dei cantieri operativi "lineari", cioè sfruttando la fascia di pertinenza stradale e quindi soggetti ad esproprio, con minimi allargamenti (che necessiteranno di occupazioni temporanee),

In considerazione dell'estensione dell'intervento (poco più di 2 km), si prevede di realizzare:

- ✓ Cantiere Base: localizzato in prossimità della rotatoria di svincolo lato Belluno;
- ✓ Cantiere Operativo 1: da progr. 1+550 alla rotatoria di svincolo lato Belluno;
- ✓ Cantiere Operativo 2: da progr. 0+450 a progr. 1+550 con allargamenti in particolare in corrispondenza del viadotto Senes e del Ponte Ru Secco;
- ✓ Cantiere Operativo 3: dalla rotatoria di svincolo lato Cortina alla progr. 0+450.

All'interno dei tre cantieri operativi sono inoltre state individuate aree per lo stoccaggio temporaneo rispettivamente alle progr. 2+349, 1+550 e 0+350. A fine lavori, le aree di cantiere e stoccaggio temporaneo verranno recuperate ai fini morfologici e ambientali.



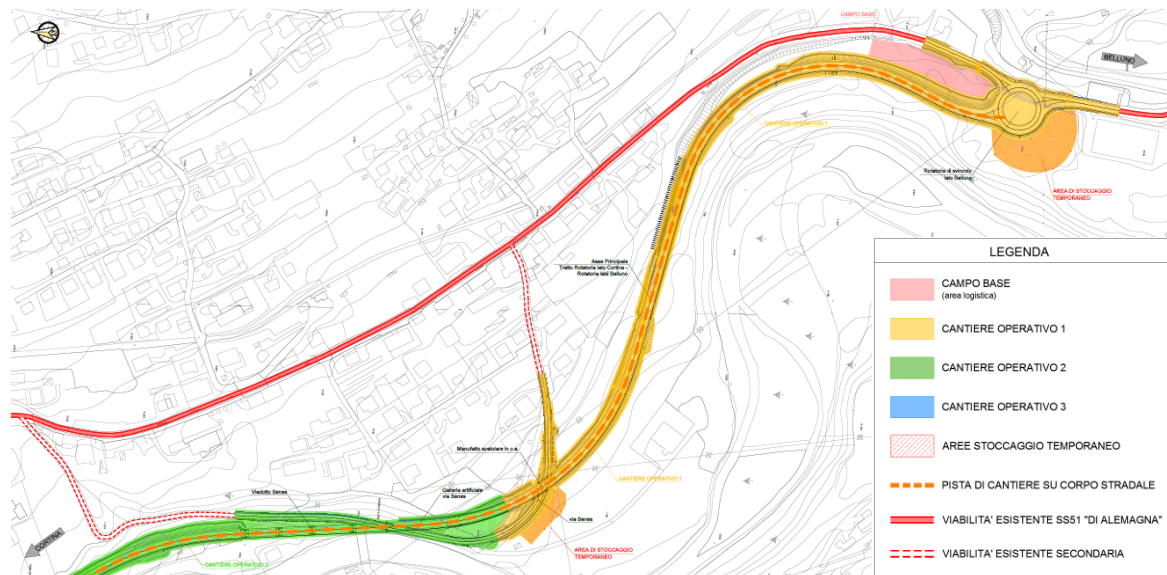
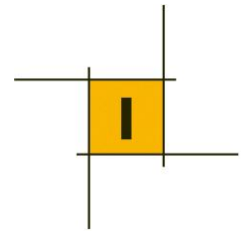


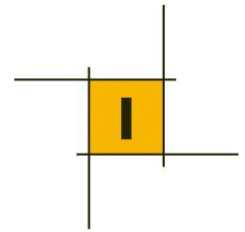
Fig. 3.1 – Planimetria con individuazione dei cantieri

3.2 *Caratteristiche, funzioni ed attrezzature presenti nei cantieri*

CANTIERE BASE

Il cantiere (o campo) base è stato concepito in modo da non gravare particolarmente sulle strutture socio-economiche locali. All'interno di ciascuna area è prevista l'installazione delle seguenti funzioni:

- ✓ locali uffici per la Direzione del cantiere e per la Direzione Lavori;
- ✓ piccola mensa;
- ✓ zona spogliatoi ed alloggi maestranze;
- ✓ servizi igienici;
- ✓ infermeria;
- ✓ officina per la manutenzione, la riparazione dei mezzi d'opera e di cantiere, il lavaggio dei mezzi stessi e lo stoccaggio degli olii esausti e delle batterie;
- ✓ zone destinate alle diverse lavorazioni previste;
- ✓ zona per lo stoccaggio dei rifiuti assimilabili agli urbani;
- ✓ buca per lavaggio automezzi;
- ✓ area destinata all'impianto di depurazione delle acque nere civili, relativi all'area servizi (depurazione biologica);
- ✓ deposito carburante e pompa di distribuzione;
- ✓ magazzini;
- ✓ centrale termica;
- ✓ impianto elettrico;
- ✓ impianto idrico;
- ✓ impianto di depurazione delle acque di scarico (qualora non sia possibile l'attacco alla rete fognaria);
- ✓ rete di raccolta acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna;
- ✓ impianto telefonico;
- ✓ impianto per la protezione dalle scariche atmosferiche;



- ✓ torri faro;
- ✓ gruppo elettrogeno;
- ✓ parcheggio delle autovetture e zona per il ricovero dei mezzi di cantiere;
- ✓ guardiana;
- ✓ area per lo stoccaggio temporaneo.

Il numero di persone che usufruiscono di detti servizi è variabile in funzione del numero di cantieri presenti, oltre che del numero delle maestranze che non ha la possibilità a fine turno di raggiungere la propria residenza. Le costruzioni presenti nel cantiere base, per il carattere temporaneo degli stessi, sono prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili).

L'abitabilità interna degli ambienti deve garantire un buon grado di comfort: a tale proposito, il principale obiettivo è il mantenimento di una temperatura costante all'interno delle strutture; ciò viene garantito da speciali pareti con intercapedine autoventilata.

Gli edifici sono dotati di impianto antincendio, che consiste in estintori a polvere e manichette complete di lancia, alloggiati in cassette metalliche con vetro a rompere. Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il cantiere base verrà dotato di impianto per il trattamento delle proprie acque reflue nere. E inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna.

Per l'approvvigionamento idrico di acqua potabile, i cantieri base vengono allacciati agli acquedotti.

Sono previste le seguenti funzioni di cui si indicano gli standard seguiti per il dimensionamento:

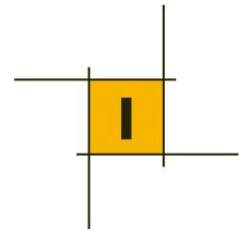
TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	SUPERFICIE MINIMA	SUPERFICIE DEDICATA
Alloggi	Stanze singole	7mq/persona	7.5mq/persona
Bagni	Uno per ogni stanza	2.5mq/persona	2.5mq/persona
Mensa	Cucina	$20+0.25x(n-50)$ con n numero di posti a sedere	50mq totali
	Dispensa	10mq minimo	15mq totali
	Sala da pranzo	1.2mq/persona	2.6mq/persona
Uffici	-	6mq/persona	10mq/persona
Posti auto	-	-	12mq/auto

CANTIERI OPERATIVI

Le aree di cantiere operativo sono caratterizzate dalla presenza di zone destinate alle diverse attività operative previste e che ospitano le attrezzature necessarie allo svolgersi del lavoro.

Nel cantiere operativo, in ogni caso, saranno presenti tutti i servizi minimi necessari allo svolgimento delle attività previste, oltre alla sorveglianza, alla sicurezza ed al primo soccorso.

Anche nei cantieri operativi è eventualmente possibile prevedere un minimo di alloggi per una parte del personale e degli addetti direttamente coinvolti.



Le aree all'interno di un cantiere operativo sono generalmente suddivise per zone omogenee per impiantistica o tipo di attività, e potranno essere organizzate a seconda delle diverse esigenze così come viene di seguito dettagliato:

- ✓ zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali in magazzini o aree all'aperto (terre da scavo);
- ✓ zona per riparazioni (officina), manutenzione e lavaggio dei mezzi di cantiere;
- ✓ zona uffici di appoggio;
- ✓ zona spogliatoi e servizi igienici;
- ✓ zone di parcheggio degli automezzi e dei mezzi d'opera;
- ✓ zona per il trattamento delle acque di piazzale;
- ✓ aree di manovra e operatività.

Il fabbisogno di acqua industriale e la potenza elettrica impegnata sono funzione delle dimensioni dei cantieri e delle lavorazioni in essi previste.

Vengono di seguito descritte le principali attrezzature e gli impianti funzionali che possono essere presenti nelle aree dei cantieri operativi:

- Officina: ove verranno svolte le attività di riparazione dei mezzi operanti nel cantiere e la lavorazione delle carpenterie;
- Magazzino: per lo stoccaggio dei materiali di consumo e ricambi vari per le macchine operanti nel cantiere;
- Deposito carburante e pompa di distribuzione: con regolare omologazione da parte degli enti preposti, per il fabbisogno del cantiere;
- Altri dispositivi per stoccaggi vari: vasche e/o contenitori per materiali di scarto come oli usati, filtri e stracci imbevuti di oli e grassi minerali.

3.3 Viabilità di servizio

Il sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto è stato organizzato secondo un processo di individuazione del sito del Cantiere Base e dei Cantieri Operativi sopra citati, oltre che di ottimizzazione della loro posizione in rapporto alla viabilità esistente, allo scopo di evitare il più possibile l'apertura di nuove strade/piste di servizio.

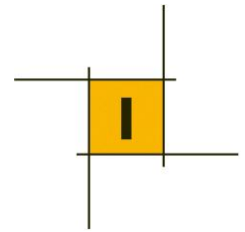
L'organizzazione della viabilità di servizio per il sistema di cantierizzazione, oltre che dalla localizzazione dei siti di cantiere, non può comunque prescindere da altri importanti elementi progettuali, vale a dire:

- il tipo di intervento da realizzare;
- il sistema delle cave e discariche individuate;
- il crono-programma lavori, che si basa sull'ipotesi di affrontare le lavorazioni su diversi fronti operativi.

Sulla base di tali considerazioni, si è pertanto previsto che il transito dei mezzi d'opera avverrà principalmente sulla attuale S.S.51, che collega l'area di intervento con i siti di cava e discarica individuati.

La scelta di collocare il campo base in corrispondenza della rotatoria di svincolo lato Belluno è stata mirata proprio per facilitare l'entrata e l'uscita dei mezzi pesanti dal centro abitato.

Il collegamento tra la statale e le aree di lavoro sarà garantito dalla realizzazione di piste provvisorie, destinate al transito esclusivo dei mezzi d'opera, che verranno utilizzate per il tempo necessario all'esecuzione dei lavori.



Si cercherà di collocare tali piste di servizio in corrispondenza del futuro corpo stradale, o comunque nelle immediate vicinanze, in modo da limitare il più possibile il transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità locale. Soltanto in particolari punti del tracciato (ma comunque per un periodo temporale ridotto), oppure in corrispondenza delle viabilità secondarie interessate dal progetto, potranno essere utilizzate come vie di accesso le strade locali.

3.4 Preparazione delle aree di cantiere e delle relative piste di accesso

La preparazione dell'area in corrispondenza del quale è prevista la realizzazione delle aree di cantiere, nonché delle relative piste di accesso, sarà effettuata con le seguenti modalità:

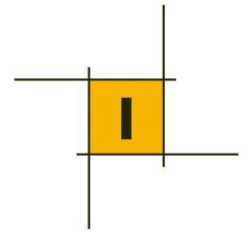
- scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche) ed espanto delle alberature esistenti;
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico;
- 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 di difesa dalle scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile ed industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti per gli impianti ed i baraccamenti;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

3.5 Modalità di rimozione e stoccaggio del terreno vegetale per il suo successivo riutilizzo ai fini ambientali

Nella fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, si provvederà alla rimozione ed al successivo accantonamento in siti idonei del terreno agrario proveniente dalle operazioni di scotico, allo scopo di poterlo riutilizzare, alla fine dei lavori, per i ripristini ambientali e la rinaturalizzazione delle aree di cantiere, stoccaggio e delle relative piste.

A tale proposito, infatti, si evidenzia che il riutilizzo del terreno vegetale originario consentirà di ridurre i tempi di ripresa della vegetazione erbacea, garantendo un migliore ripristino. Pertanto, in considerazione dei suddetti benefici, le modalità di scotico, accantonamento e successivo riutilizzo del suolo saranno programmate con particolare attenzione, al fine di evitare la dispersione dell'humus ed il deterioramento delle qualità pedologiche del suolo, che possono essere prodotti dall'azione degli agenti meteorici (con particolare riferimento alle acque o, di contro, alla eccessiva siccità), nonché dal protrarsi per tempi lunghi di condizioni anaerobiche.

Vengono di seguito descritte le attività che verranno svolte dopo aver delimitato l'area di intervento:



Rimozione del terreno vegetale e suo stoccaggio in aree indisturbate

Le modalità di scotico del terreno vegetale dalle aree di intervento si atterranno a precise indicazioni, al fine di garantire il livello di fertilità preesistente, intesa non solo come dotazione di elementi nutritivi del suolo, ma in generale come "l'attitudine del suolo a produrre".

Il terreno vegetale dovrà essere asportato da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, oltre che a scavi, riporti ed installazioni di attrezzature di cantiere, affinché possa essere conservata e riutilizzata per gli interventi di recupero ambientale.

La rimozione del terreno vegetale riguarderà uno strato di potenza pari a circa 30 cm (strato che individua il cosiddetto orizzonte A), a meno che analisi di laboratorio dimostrino che le caratteristiche fisico-chimiche a maggiore profondità siano soddisfacenti per lo svolgimento dei diversi processi biologici.

Nel caso che venga interessato dallo scavo anche l'orizzonte B sottostante, questo dovrà essere mantenuto separato dalla terra vegetale (orizzonte A).

Lo scotico avverrà con terreno secco (almeno tre giorni senza precipitazioni) per impedire o, comunque, ridurre i compattamenti che compromettono la struttura del suolo. La rimozione dello strato di terreno vegetale, o terra di coltura, verrà realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti terra.

In particolare, durante le fasi di scotico verranno prese tutte le precauzioni per tenere separati gli eventuali strati di suolo con caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche diverse.

Stoccaggio del terreno vegetale

La messa in deposito del terreno vegetale sarà effettuata prendendo tutte le precauzioni per evitare la contaminazione con materiali estranei o agenti inquinanti. Per quanto riguarda lo stoccaggio, il terreno verrà accantonato avendo cura di tenere separati strati diversi o di tipo diverso (suolo proveniente da aree coltivate, suolo forestale, suolo di prati permanenti, ecc.).

I cumuli non dovranno comunque superare i 2m di altezza per 6m di larghezza di base, in modo da non danneggiarne la struttura e la fertilità. I cumuli verranno protetti dall'insediamento di vegetazione estranea e dall'erosione idrica; pertanto, si procederà subito alla semina di un miscuglio di specie foraggere con presenza di graminacee e leguminose, allo scopo di favorire la percolazione dell'acqua piovana (evitando, però, il dilavamento degli elementi fini colloidali), nonché di contenere la dispersione delle polveri.

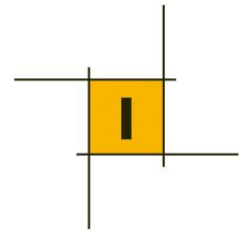
3.6 Misure di mitigazione e compensazione, prescrizioni per le fasi esecutive

Misure generali

Le aree di cantiere, al termine dei lavori in oggetto, dovranno essere ripristinate mediante lo smontaggio e la rimozione dei prefabbricati, la demolizione delle opere in cemento armato e l'eventuale asfaltatura, la rimozione delle reti interrato e la stesa del terreno vegetale, ripristinando i luoghi.

La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam. Tutti i cantieri operativi sono previsti opportunamente recintati e protetti (barriere antirumore, metalliche, ecc...), sia per evitare possibili entrate di persone e mezzi estranei alle attività di cantiere, sia per occultare il più possibile gli impianti dalla vista, sia per limitare al massimo il propagarsi all'esterno di rumori e polveri.

Le recinzioni saranno realizzate con barriere metalliche e l'impatto del cantiere con l'ambiente circostante verrà ulteriormente mitigato con la piantumazione di fasce verdi arboreo-arbustive nelle zone più esposte.



Salvo diversa indicazione degli Enti Locali, al termine della fase di costruzione si prevede di realizzare i seguenti interventi di ripristino ambientale:

- ✓ Eliminazione dei residui, dei manufatti e dei detriti;
- ✓ Ripristino della morfologia originale;
- ✓ Ripristino dell'idrografia superficiale;
- ✓ Ripristino dell'uso attuale del suolo;
- ✓ Recupero dell'assetto funzionale dell'area relativamente alla viabilità locale e degli accessi.

Nell'eventualità che, durante l'esecuzione dei lavori si rendesse necessario, per rispettare le tempistiche per la realizzazione dell'opera, operare con il trasporto e la movimentazione delle terre anche nelle giornate festive, si dovrà prevedere all'interno dell'area di cantiere, una zona di accantonamento temporaneo del materiale, dimensionata planimetricamente con una capacità ricettiva tale da garantire, nei suddetti periodi, l'approvvigionamento degli inerti per diversi giorni, evitando in tal modo la necessità di effettuare il trasporto a discarica. Tali aree saranno ricavate in adiacenza alle zone di accantonamento dello scotico vegetale, ma separate da questo mediante teli di geotessuto allo scopo di salvaguardare le caratteristiche biochimiche del terreno coltivo da eventuali fenomeni di dilavamento.

Protezione e minimizzazione degli impatti sulle componenti biotiche

All'interno dei cantieri operativi sia i fabbricati di servizio che le aree destinate allo stoccaggio di materiali o sosta dei mezzi operativi potranno essere localizzati tenendo conto delle realtà vegetazionali presenti e autoctone, minimizzando le interferenze con formazioni arboreo-arbustive.

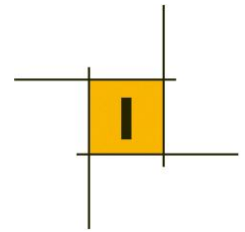
Tutela delle acque superficiali e sotterranee

Per quanto riguarda gli elementi inquinanti contenuti nelle acque reflue provenienti dai cantieri (con particolare riferimento alle lavorazioni relativi alle opere d'arte principali) si è visto come questi possano essere dovuti principalmente alla presenza di solidi in sospensione; in casi particolari potrebbero essere presenti olii, grassi minerali oppure prodotti chimici ed additivi per calcestruzzo. Sono previsti, come già descritto, sistemi di raccolta e trattamento.

Gli elementi inquinanti dei reflui di lavaggio dei motori e dei pezzi meccanici dovuti alla attività di officina meccanica, saranno in prevalenza idrocarburi, olii e grassi minerali, tensioattivi e solidi sedimentabili. Per il loro abbattimento al di sotto dei limiti previsti dalla "tabella A" Dlgs 152/99, sono necessari trattamenti particolari che richiedono una accurata gestione e manutenzione dell'impianto. In considerazione della limitata produzione di questi reflui si ritiene opportuno non trattarli direttamente ma stocarli in un apposito serbatoio da cui verranno saltuariamente prelevati da una autobotte per essere inviati in un centro specializzato di trattamento. Nelle aree dei cantieri industriali sono previsti in sintesi i seguenti accorgimenti ed impianti per il trattamento dei reflui.

Sono previsti un impianto per la depurazione delle acque reflue industriali ed uno per le acque nere civili relative all'area uffici e servizi (depurazione biologica).

Le acque meteoriche provenienti dai versanti sovrastanti le aree di cantiere, vengono intercettate con fossi che ne impediscono l'ingresso nelle aree suddette e convogliate direttamente allo scarico. Nell'impianto di depurazione dei reflui industriali sono invece trattate tutte le acque meteoriche dei piazzali, di risulta dal lavaggio degli automezzi, officina.



Di queste le acque meteoriche dei piazzali, del lavaggio automezzi e dell'officina essendo ricche di sostanze oleose sono convogliate in un disoleatore prima di essere trattate.

I fanghi sedimentati, vengono aspirati con autospurgo e trattati all'impianto di depurazione delle acque industriali. L'olio separato è aspirato periodicamente, con apposita pompa, e messo nello stoccaggio olii esausti. All'uscita dal disoleatore, l'acqua viene sollevata con un sistema di pompe ed inviata all'impianto di depurazione delle acque industriali.

Le acque di lavorazione dopo una prima sedimentazione delle parti più grossolane, devono essere trattate in quanto presentano un quantitativo di solidi sospesi e pH, non accettabile da normativa. Le acque dirette all'impianto di depurazione subiscono dapprima un processo di sedimentazione, successivamente un trattamento chimico-fisico con reagenti che permettono una correzione del pH, poi un processo di flocculazione, successivamente di chiarificazione. Al termine di questo processo, l'acqua è pronta per lo scarico in fossi superficiali o per il riciclo mediante riutilizzo nelle lavorazioni di cantiere (in particolare durante i periodi siccitosi).

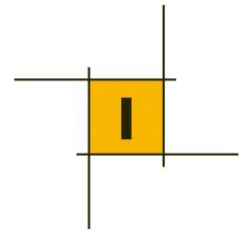
Il fango così ottenuto, separato dall'acqua, viene estratto ed inviato ai letti d'essiccamento. Durante la fase di realizzazione di talune opere d'arte, al fine di evitare che la fuoriuscita di acqua mista a cemento in fase di getto possa interessare ed inquinare le acque superficiali, è prevista la realizzazione, attorno alle opere di fondazione e di elevazione, di specifiche fosse impermeabilizzate, mediante la stesa di telo in polietilene di adeguato spessore, da cui si possa prelevare, con l'uso di appropriate pompe, l'acqua di lavorazione per convogliarla successivamente ad attigue fosse di decantazione, anch'esse opportunamente dimensionate ed impermeabilizzate. Tali fosse garantiranno la sedimentazione dei materiali trasportati e sospesi e restituiranno successivamente acqua pulita, al reticolo irriguo presente in prossimità delle zone operative.

Le fosse di decantazione, in relazione alle loro dimensioni, potranno essere di tipo fisso, direttamente scavate nel terreno e perimetrate da adeguate arginature provvisorie, prefabbricate in cemento armato, oppure del tipo mobile, ovvero installate sul cassone di apposito autocarro adibito al trasporto delle sostanze sedimentate. Nei tratti in cui il corpo stradale interseca i piccoli alvei e fossi, presenti localmente nel corridoio territoriale interessato dalla infrastruttura, sono da prevedere opportune opere di deviazione del corso d'acqua allo scopo di alloggiare, una volta prosciugato il tratto di alveo interessato dalla costruzione dell'opera definitiva di tombamento (ove previsto), dei tubi in lamiera di acciaio o in cemento, opportunamente dimensionati idraulicamente, che preserveranno il deflusso del corso d'acqua, garantendo così per tutta la durata dei lavori la funzionalità del sistema esistente

Mitigazione degli impatti acustici, atmosferici e vibrazionali

Nella fase di costruzione, e più specificatamente nelle operazioni di sbancamento e di movimentazione delle terre, si produrranno delle vibrazioni meccaniche, che presumibilmente si propagheranno attraverso il terreno e potranno interessare sia la popolazione residente che manufatti ed edifici. Tale fenomeno, seppur non particolarmente rilevante in relazione alle quantità di materiale da movimentare e alla lontananza dagli edifici residenziali, dovrà essere opportunamente minimizzato al fine di salvaguardare gli aspetti ambientali e le attività antropiche presenti.

I limiti e le soglie di accettabilità delle vibrazioni sono definiti nelle norme internazionale ISO DIS 2636/2 del 1985. Si precisa che le misure atte a mitigare gli impatti indotti dalla produzione di vibrazioni, nell'ambito delle tipologie di lavorazione previste, possono essere ricondotte semplicemente ai seguenti accorgimenti tecnici da prevedersi in fase operativa dei mezzi meccanici e più precisamente riducendo le emissioni vibrazionali



derivanti dall'utilizzo di macchine operative quali escavatori, compressori, generatori, ecc.. utilizzando opportuni silenziatori e filtri d'aria e all'occorrenza isolando tali macchinari mediante opere provvisorie quali: pareti, pannelli fonoassorbenti o barriere in arginelli di terreno vegetale.

Al fine di ridurre al minimo gli impatti acustici dovrà essere attentamente definito il layout dei cantieri, tenendo conto del posizionamento delle fonti di emissioni acustiche impattanti ed utilizzando i materiali di accumulo, oltre ad eventuali barriere antirumore o pannellature metalliche, anche ai fini di schermatura acustica rispetto a ricettori potenziali; si prevede inoltre di adottare impianti e mezzi d'opera silenziati in relazione alla relativa vicinanza e transito in aree residenziali. Si fa riferimento al DPCM 1/3/1991:

Leq(A) = 60 dB(A) diurno (6-22)

Leq(A) = 50 dB(A) notturno (22-6)

Al fine di contenere la dispersione di polveri in atmosfera, si prevede di adottare accorgimenti in fase di lavorazione quali umidificazione anticipata degli inerti, bagnatura delle piste di cantiere, copertura dei carichi di inerti, lavatura frequente dei mezzi, impiego di mezzi a norma per la riduzione di emissioni inquinanti.

Allo scopo di minimizzare gli impatti indotti dal traffico degli automezzi di cantiere, si prevedono una serie di interventi di mitigazione, di tipo preventivo, che consentano di ridurre al minimo le interferenze con il traffico locale e con il livello di qualità dell'aria. A tal proposito, come misura di mitigazione, sarà prevista la bagnatura controllata dei cumuli di terra, delle strade di servizio e delle piste, in prossimità delle aree di cantiere in collegamento fra la viabilità principale ed i cantieri.

Le aree di lavorazione saranno provviste di schermature ed accorgimenti tecnici atti ad evitare, durante le operazioni alimentazione, di carico e di preparazione dell'impasto e di trasferimento alle autobetoniere, qualsiasi fuoriuscita di polvere. Detti accorgimenti avranno incidenza positiva anche sul contenimento del rumore.

Accorgimenti possibili:

- ✓ tubazioni di sfiato dei silos di deposito del cemento collegate ad un filtro depolveratore; dispositivi di regolazione del flusso di cemento;
- ✓ sistema di aspirazione al punto di carico delle betoniere; pavimentazione rigida (calcestruzzo o conglomerato bituminoso) dei piazzali di manovra e transito automezzi;
- ✓ per impatto acustico prevedere tamponamenti con pannelli isolanti e fonoassorbenti.

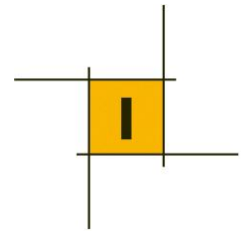
Ulteriori prescrizioni per la riduzione degli impatti indotti dalle attività di cantiere

Il lavoro di analisi effettuato negli studi ambientali ha messo in evidenza, per la limitazione degli impatti, la necessità di una serie di accorgimenti operativi e di misure organizzative nella fase di cantiere piuttosto che di veri e propri interventi di mitigazione. Di seguito si riportano le linee guida e le prescrizioni generali da adottare per limitare alcuni impatti delle attività di cantiere.

Misure di protezione per suolo e sottosuolo e ambiente idrico in fase di cantiere

Ai fini di limitare al minimo la possibilità di inquinamento dei corpi idrici o del suolo da parte delle sostanze impiegate sul sito di cantiere si impone all'Appaltatore una procedura che comprende:

- ✓ la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);



- ✓ la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- ✓ la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
- ✓ la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- ✓ l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
- ✓ la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- ✓ la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- ✓ lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- ✓ lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- ✓ la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- ✓ la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- ✓ le lavorazioni per cui si impiegano oli, solventi e sostanze detergenti, così come le aree di stoccaggio di tali sostanze, devono essere isolate dal terreno attraverso teli impermeabili (anche in geotessuto);
- ✓ le aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno devono essere pavimentate;
- ✓ i lavori di pulitura con lavorazioni a spruzzo o con impiego di macchinari per l'abrasione richiedono l'abbattimento delle polveri, che potrebbero essere trasportate dal vento per lunghe distanze e che possono contenere sostanze nocive. È necessario a questo fine eseguire una schermatura dell'area di lavoro con teli in plastica o l'abbattimento delle polveri con irrorazione d'acqua.

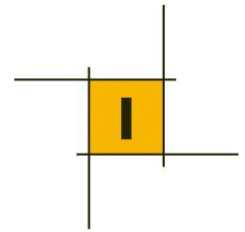
Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose

Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia e smaltiti poi in impianti autorizzati con ricevuta a relativo decreto.

Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti

Ai sensi del D.Lgs. 22/1997, modificato dal D.Lgs. 389/1997, l'impresa appaltatrice potrà costituire, all'interno dell'area di cantiere depositi temporanei di rifiuti alle seguenti condizioni:



- i rifiuti pericolosi devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero e smaltimento con cadenza almeno bimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito, ovvero, in alternativa, quando il quantitativo in deposito raggiunge i 10 mc; il termine di durata del deposito temporaneo è di un anno se il quantitativo di rifiuti non supera i 10 mc/anno;
- i rifiuti non pericolosi devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero e smaltimento almeno trimestralmente indipendentemente dalle quantità in deposito, ovvero, in alternativa, quando il quantitativo di rifiuti raggiunge i 20 mc; il termine di durata del deposito temporaneo è di un anno se il quantitativo di rifiuti in deposito non supera i 20 mc/anno;
- il deposito temporaneo deve essere fatto per tipi omogenei (i rifiuti misti derivanti da attività di demolizioni e costruzioni costituiscono un'unica categoria) e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in esse contenute;
- devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura dei rifiuti pericolosi.

Le aree destinate a deposito di rifiuti non devono essere poste in vicinanza dei baraccamenti di cantiere e devono essere adeguatamente cintate e protette, in funzione della tipologia dei rifiuti, in modo da evitare emissione di polveri od odori.

Depositi del carburante

Le attività relative alla consegna del carburante ai depositi e alle operazioni di rifornimento devono seguire apposite procedure al fine di prevenire perdite. In particolare il rifornimento dei depositi di carburante tramite autobotti dovrà avvenire alla presenza di un addetto designato dal responsabile del cantiere.

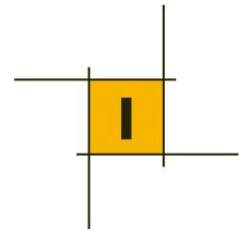
Particolare cura dovrà inoltre essere osservata per l'installazione dei depositi di carburante. Questi possono infatti essere causa di inquinamento del suolo per perdite di valvole e tubazioni, sversamenti accidentali durante il rifornimento, rottura o anche per caratteristiche inadeguate della vasca di contenimento.

Il serbatoio deve essere posto lontano dalla viabilità di cantiere ed essere adeguatamente protetto tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi. Il serbatoio del carburante deve essere posto all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa dovrà essere posta su un'area pavimentata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento, e sotto una tettoia (al fine di prevenire il riempimento della vasca di contenimento in caso di precipitazioni piovose: l'impianto dovrà essere provvisto comunque di una pompa per rimuovere l'acqua dalla vasca).

Tutte le valvole dell'impianto dovranno essere in acciaio inossidabile; su esse dovranno essere chiaramente indicate le posizioni di apertura e di chiusura. L'impianto di distribuzione del carburante dovrà essere sottoposto a periodica manutenzione; l'appaltatore dovrà provvedere immediatamente alla riparazione in caso di perdite.

In vicinanza della tettoia che ospita l'impianto dovranno essere tenuti a disposizione dei materiali assorbenti (materiali granulari o in fogli) da impiegare in caso di perdite accidentali durante le operazioni di rifornimento. L'area prossima al serbatoio impiegata per il rifornimento dei mezzi dovrà essere pavimentata.

Dovranno essere fornite accurate istruzioni ai lavoratori al fine di prevenire il versamento di sostanze pericolose; gli stessi dovranno immediatamente riferire al Responsabile di cantiere qualora riscontrino perdite dell'impianto di distribuzione del carburante o di altri materiali stoccati.



Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue

I piazzali del cantiere, relativamente alle aree asfaltate o cementate, dovranno essere provvisti di un sistema di adeguata capacità per la raccolta delle acque meteoriche; queste verranno poi convogliate alla pubblica fognatura. Per l'area destinata a cantiere operativo, dove sono installati i magazzini, le officine e gli impianti di lavaggio dei mezzi e di distribuzione del carburante dovranno essere realizzate una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione ed una vasca per la disoleazione prima dello scarico in fognatura delle acque di piazzale.

Manutenzione dei macchinari di cantiere

La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni di inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno, in tal senso, controllare il funzionamento delle stesse con cadenza giornaliera, allo scopo di verificare eventuali problemi meccanici. Settimanalmente dovrà essere redatto un rapporto di ispezione di tutti i mezzi impiegati dal cantiere.

Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici deve essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile.

In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua. La contaminazione del terreno o delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione.

Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti nel terreno.

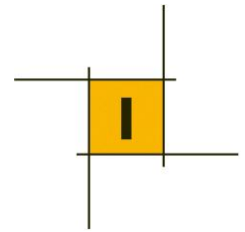
Costruzione di opere in prossimità di corsi d'acqua

Nella realizzazione di scavi od attività di movimento terra sulle sponde di corsi d'acqua o in prossimità degli stessi, occorre evitare che il materiale scavato possa ricadere nel corso d'acqua; esso non deve essere pertanto posto sulla riva o sulla sommità dell'argine. Se le scarpate dello scavo sono sufficientemente stabili e c'è spazio sufficiente, tale materiale può comunque essere impiegato per erigere un argine provvisorio intorno allo scavo, allo scopo di evitarne l'allagamento e/o problemi di contaminazione delle acque.

In generale le attività nell'alveo dei corsi d'acqua devono svolgersi in aree circoscritte, asciutte e separate dal flusso della corrente tramite opere provvisorie ed essere effettuate in maniera tale da limitare il disturbo del letto esistente e delle sponde a monte e a valle della zona di intervento.

Sarà vietato effettuare operazioni di rifornimento dei mezzi di cantiere in vicinanza dei corsi d'acqua: infatti delle perdite durante tali operazioni condurrebbero ad inquinamento immediato delle acque. Inoltre tutti i mezzi di cantiere impiegati all'interno dei corsi d'acqua dovranno essere preventivamente puliti, così da evitare l'immissione di sostanze contaminanti, e dotati di appositi sistemi per evitare perdite di oli o di carburante.

Ove possibile tutte le attrezzature e gli impianti necessari per i lavori devono essere tenute all'esterno della zona esondabile durante le ore ed i periodi in cui gli stessi lavori sono interrotti. Occorre evitare lo stoccaggio di grossi quantitativi di ferro in corrispondenza delle aree di lavorazione: l'ossidazione dei materiali ferrosi potrebbe infatti determinare fenomeni di inquinamento delle acque e dei terreni.



Realizzazione dei pali

Nel caso di utilizzo di fanghi bentonitici, la vasca per la maturazione dei fanghi deve avere una adeguata distanza da qualunque corpo idrico (non inferiore a 10 metri) e deve essere adeguatamente segnalata lungo il perimetro; il bordo superiore sarà rialzato rispetto al piano campagna. I fanghi bentonitici dovranno essere smaltiti a norma di legge.

Opere provvisionali

Per strutture da realizzare in prossimità o nell'alveo di corsi d'acqua è necessario prevedere delle opere provvisionali al fine di prevenire l'entrata dell'acqua negli scavi per le opere di fondazione. Tali strutture provvisionali consistono in barriere fisiche le cui caratteristiche possono essere variabili per i diversi corsi d'acqua: in generale queste potranno essere composte da palancole metalliche disposte intorno all'area da scavare. La costruzione delle opere provvisionali richiede l'impiego di impianti ed attrezzature che possono causare fenomeni di inquinamento delle acque durante i lavori. In particolare possono manifestarsi perdite di carburante ed oli dai macchinari; al fine di prevenirle è necessario che sia il rifornimento che la manutenzione di questi vengano svolti in aree appositamente attrezzate presso i cantieri base e non sul sito di costruzione.

Scavi per fondazioni

Particolari accorgimenti andranno prese nei casi in cui gli scavi all'interno dell'area delimitata dalle opere provvisionali si sviluppano a quote inferiori al livello del corso d'acqua e/o al livello di falda. In questi casi l'acqua tende a filtrare all'interno degli scavi sia dalle opere provvisionali (che non risultano mai completamente stagne), sia dal terreno circostante. È necessario applicare sistemi adeguati al fine di tenere sotto controllo sia la filtrazione delle acque sotterranee che la percolazione delle acque superficiali nello scavo. A questo fine si potrà provvedere allo scavo di un fosso di drenaggio intorno al perimetro dell'area scavata: l'acqua all'interno del fosso verrà periodicamente pompata all'esterno. I lavori di costruzione possono indurre contaminazione delle acque all'interno dello scavo; l'acqua rimossa mediante pompaggio non può quindi essere scaricata direttamente nel corso d'acqua. Si potrebbero realizzare dei pozzi perdenti (al di fuori dell'alveo del corso d'acqua e delle zone golenali, ed in luogo sufficientemente distante dallo stesso), in modo che l'acqua filtri nel terreno prima di raggiungere la falda, perdendo il contenuto in particelle sospese; in alternativa, qualora siano possibili fenomeni di inquinamento più significativi, si devono realizzare delle piccole lagune di sedimentazione, dove l'acqua viene fatta decantare per un tempo sufficiente a consentire la deposizione delle particelle solide in sospensione e di eventuali inquinanti.

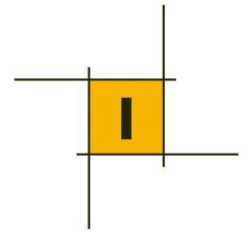
Lavori di movimento terra

I lavori di movimento terra comprendono attività di scotico, scavo, stoccaggio, spostamento di vari materiali, che possono generare fenomeni di inquinamento di diverso livello in funzione dell'ubicazione del sito.

In generale tali attività possono indurre:

- generazione di polveri, che, trasportate dal vento, possono ricadere nei corsi d'acqua;
- contaminazione delle acque superficiali da particelle sospese per dilavamento dei terreni da parte delle acque di pioggia.

Al fine di prevenire tali problemi occorre introdurre adeguate procedure.



Anzitutto, qualora le aree interessate da lavori di movimento terra vengano regolarmente irrorate con acqua al fine di prevenire il sollevamento di polveri, tale operazione deve essere eseguita in modo che sia impedito alle acque di fluire direttamente verso un corso d'acqua, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Dove le attività di movimento terra si svolgano in vicinanza di corsi d'acqua, questi dovranno essere protetti tramite una schermatura con rete in materiale plastico al fine di prevenire la deposizione di polveri al loro interno. Anche quando si realizzano dei cumuli di terreno (in particolare il terreno vegetale derivato dalle attività di scotico), questi devono essere contornati da un fosso di guardia. Soprattutto andranno adottati tutti quegli accorgimenti utili ad evitare la compattazione del suolo.

Particolari precauzioni dovranno essere prese in presenza di terreno contaminato da inquinanti. Tale materiale dovrà essere stoccato in aree separate dal terreno di scotico delle aree agricole, secondo le prescrizioni della vigente normativa. Le aree di stoccaggio, dovranno essere protette alla base tramite un manto impermeabile e protette ai lati da un fosso di guardia, al fine di evitare che le acque piovane, percolando attraverso il cumulo di terreno, possano inquinare la falda o i corpi idrici superficiali.

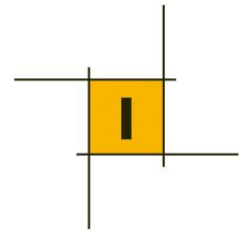
Lavori di demolizione

Durante i lavori di demolizione possono generarsi fenomeni di inquinamento delle acque per diverse cause. Prima di tali lavori occorre verificare l'eventuale presenza di serbatoi interrati o sottoservizi ancora attivi, il cui danneggiamento potrebbe indurre inquinamento del sottosuolo e delle acque sotterranee. Occorre impedire con adeguati mezzi che l'acqua impiegata per irrorare il materiale di demolizione e le polveri generate dai lavori possano entrare in corsi d'acqua superficiali. È quindi necessario che per i lavori di demolizione sia preparato dall'appaltatore un progetto che definisca le modalità esecutive; è altresì necessario che i lavori siano coordinati da un addetto (caposquadra) con sufficiente esperienza, che sia in grado di affrontare eventuali rischi non previsti (ad esempio reperimento di sottoservizi non segnalati o ritrovamento di materiali non previsti o terreno contaminato). Tale addetto sarà inoltre responsabile per l'applicazione delle procedure sopra indicate durante l'esecuzione dei lavori.

Trasporto del calcestruzzo

Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate. Per l'appalto in esame non è prevista la realizzazione di impianti di betonaggio nei siti di cantiere: il calcestruzzo da impiegare per i lavori verrà pertanto approvvigionato mediante autobetoniere. I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
- nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, dovrà provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso lo stesso impianto;
- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;



- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;
- in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; nelle stesse aree l'appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

Misure di protezione delle alberature in fase di cantiere

In corrispondenza di tutte quelle aree di cantiere e di lavorazione dove risultassero presenti alberature per le quali durante i lavori stessi risultasse impossibile evitare la rimozione di radici, queste dovranno essere asportate con taglio netto, senza rilascio di sfilacciamenti; inoltre sulla superficie di taglio delle radici più grosse dovrà essere applicato mastice antibiotico.

Nel caso le chiome interferissero con i lavori, si potrà attuare un leggero taglio di contenimento o, se possibile, l'avvicinamento dei rami all'asse centrale del tronco tramite legatura. Per tutti gli alberi di notevole dimensione presenti all'interno dell'area di cantiere che non risultano da abbattere dovranno essere attuati opportuni interventi di protezione dei fusti e delle radici in modo tale da impedire danneggiamenti da parte delle macchine.

Dovranno essere evitati gli accatastamenti di attrezzature e/o materiali alla base o contro i fusti delle piante, nonché l'infissione di chiodi o appoggi e l'installazione di cavi elettrici sugli alberi. Su tutte le essenze che avranno subito alterazioni della parte aerea dovranno essere eseguite una serie di lavorazioni, atte a ripristinare il più possibile l'integrità dell'impianto esistente, favorendo anche eventuali integrazioni del nuovo impianto senza che si creino squilibri.

Le principali operazioni di manutenzione da eseguire sono le seguenti:

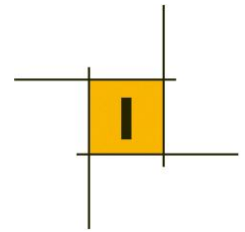
- potatura di manutenzione, conservazione e rimodanatura della chioma delle essenze, di tutte le parti rovinata, da eseguirsi con idonei attrezzi meccanici quali potasiepi, forbici pneumatiche ed altro (tale operazione ha lo scopo di ottimizzare la ripresa vegetativa dopo lo stress subito);
- spollonatura di tutti i ricacci che possono squilibrare lo sviluppo delle piante;
- eventuale somministrazione e spargimento di concimi ed ammendanti al piede della pianta, ricreando la conca di raccolta dell'acqua (lo spessore massimo di riporto non dovrà essere superiore a 8 - 10 cm).

Procedure di precauzione per i processi di ruscellamento ed infiltrazione in fase di cantiere

Durante la fase di costruzione particolare importanza riveste la protezione dei cantieri da possibili allagamenti dovuti a fenomeni meteorologici di particolare intensità.

Tali apporti idrici, a carattere saltuario e concentrati in determinati periodi dell'anno si vanno a sommare alle acque di falda i cui livelli interferiscono con continuità con quelli del piano di lavoro all'interno degli scavi.

Pertanto le protezioni da adottarsi potranno essere costituite da interventi di limitazione e circoscrizione delle superfici direttamente scolanti attraverso la realizzazione di arginelli provvisori e opportune profilature (contropendenza) degli accessi alle rampe e alla realizzazione di manufatti provvisori di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.



Prescrizioni e procedure a carattere atmosferico in fase di cantiere

Le indicazioni che possono essere fornite riguardano attenzioni o opportunità la cui applicabilità ed efficacia dovrà essere verificata nel corso dell'avanzamento dei lavori rispettivamente dai tecnici incaricati della progettazione del cantiere e dagli organismi preposti al controllo dell'inquinamento dell'aria.

Riduzione delle emissioni

- copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di vasche d'acqua, che potrà inoltre consentire di ridurre lo sporcamiento della viabilità esterna utilizzata;
- irrigazioni periodiche di acqua finemente nebulizzata su tutta l'area interessata dalle lavorazioni, con cadenza e durate regolate in funzione della stagione e delle condizioni meteorologiche;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;
- riduzione del sollevamento delle polveri determinato dal transito dei mezzi asfaltando la via di accesso al cantiere o quanto meno riducendo al minimo le superfici non asfaltate;
- programmazione di sistematiche operazioni di innaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, mediante l'utilizzo di autobotti;

Riduzione delle immissioni

- definizione del lay-out di dettaglio in modo da aumentare la distanza delle sorgenti potenziali dalle aree critiche, con particolare attenzione alle aree residenziali sottovovento.

Tuttavia, fermo restando l'applicazione di tutte le misure e prescrizioni precedentemente esposte, in tutti i casi in cui si registra la presenza di ricettori nelle strette vicinanze delle aree o delle piste di cantiere, si provvederà a confinare tali aree mediante la posa in opera di barriere schermanti e aventi funzione di abbattimento delle polveri, costituite da pannelli metallici montati su elementi prefabbricati tipo newjersey, autoportanti ed auto-stabilizzanti.

Con tali elementi oltre ad evitare scavi e getti di calcestruzzo per la posa in opera degli stessi, si dispone di una barriera flessibile che può essere facilmente spostata e riposizionata in funzione delle esigenze di cantiere, e che alla fine dei lavori può essere facilmente rimossa permettendo il ripristino totale dei luoghi.

Nella figura seguente si riporta un esempio tipologico di tali pannelli.

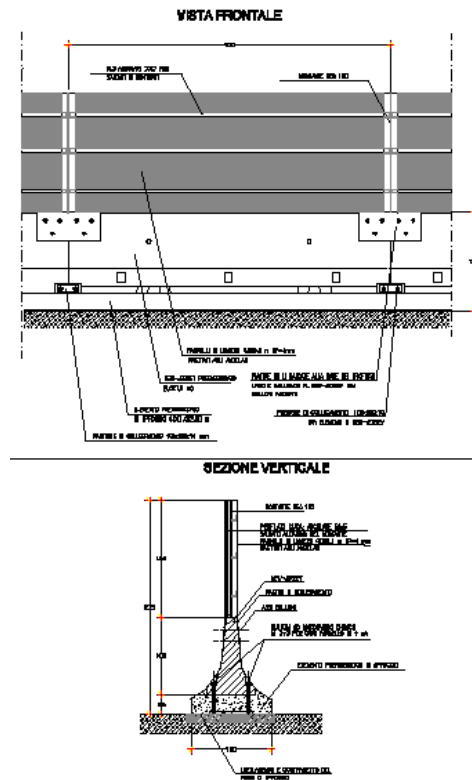
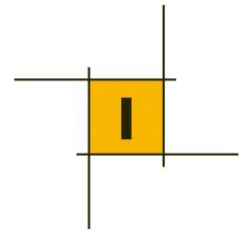


Fig. 3.2 – Tipologico dei pannelli provvisori per l’abbattimento delle polveri

Procedure a carattere acustico in fase di cantiere

Le azioni di mitigazione del rumore indotto in fase di cantiere possono individuarsi nelle seguenti procedure:

- fermo di parte dei macchinari in condizioni di non utilizzo nel caso in cui tali condizioni dovessero perdurare per un tempo significativo.
- altre misure di carattere tecnico, ove possibile, o di ordine organizzativo-procedurale negli altri casi.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell’impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l’organizzazione del lavoro nel cantiere e l’analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili.

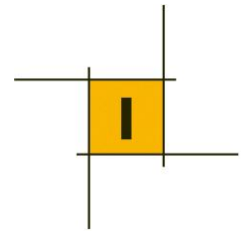
In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica, gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono come di seguito essere sintetizzati:

- ✓ Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali



- ✓ Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali.
- ✓ Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate
- ✓ Installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi
- ✓ Utilizzo di impianti fissi schermati
- ✓ Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- ✓ Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione
- ✓ Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi
- ✓ Controllo e serraggio delle giunzioni
- ✓ Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive
- ✓ Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori
- ✓ Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche

Le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- Orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori)
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22)
- Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...)
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi

Al di fuori delle aree di stretta lavorazione, il transito dei mezzi d'opera sulle strade circostanti l'area di lavorazione dovrà essere opportunamente cadenzato non soltanto per questioni trasportistiche, ma anche per mantenere sotto controllo i livelli equivalenti di emissione acustica che sono influenzati anche dalla cadenza ciclica delle emissioni sonore.

In ogni caso, tutti i veicoli dovrebbero essere dotati di silenziatori. Tuttavia, fermo restando l'applicazione di tutte le misure e prescrizioni precedentemente esposte, per l'abbattimento delle emissioni di rumore delle attività di cantiere, in tutti i casi in cui si avrà la presenza di ricettori nelle strette vicinanze delle aree adibite alle lavorazioni di cantiere, si provvederà alla posa in opera di barriere antirumore provvisorie, costituite da pannelli fonoassorbenti montati su elementi prefabbricati tipo new-jersey, autoportanti ed auto-stabilizzanti.

Con tali elementi oltre ad evitare scavi e getti di calcestruzzo per la posa in opera, si dispone di una barriera flessibile che può essere facilmente spostata e riposizionata in funzione delle esigenze e dello sviluppo nel tempo delle attività di cantiere, e che alla fine dei lavori sarà rimossa facilmente permettendo il ripristino totale dei luoghi. A pagina seguente si riporta un esempio tipologico delle suddette barriere antirumore.

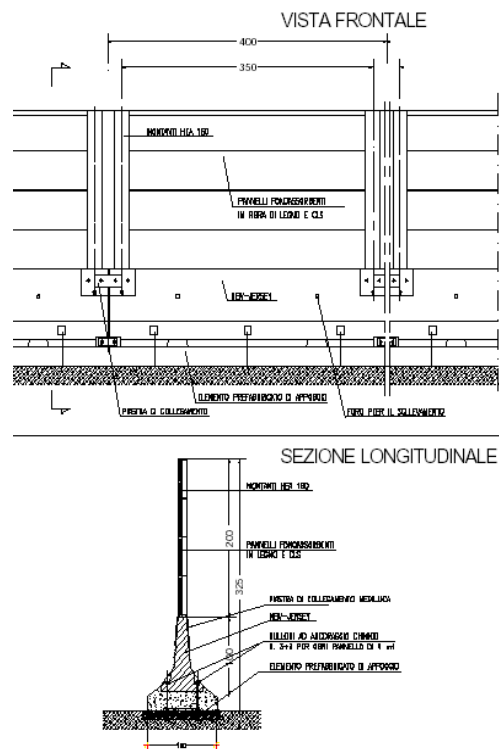
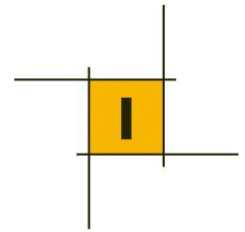


Fig. 3.3 – Tipologico dei pannelli antirumore provvisori