

INTEGRAZIONI ISTRUTTORIA VIA
CDED 12: MITIGAZIONE IMPATTI ATMOSFERICI IN
FASE DI CANTIERE

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA
ADEGUAMENTO DEL SISTEMA A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI ATMOSFERICI IN FASE DI CANTIERE.....	5
3	MISURE ADOTTATE PER IMPEDIRE LA DISPERSIONE DELLE FIBRE DI AMIANTO IN ATMOSFERA.....	9

Allegati:

Allegato 1: Trattamento delle terre a calce e/o leganti idraulici

1 PREMESSA

La Commissione tecnica VIA del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), nella nota DVA-2012-0002060 del 27/01/2012, ha richiesto di *“integrare lo studio effettuato con riferimento al quadro delle mitigazioni prese in considerazione per il contenimento delle polveri e degli ossidi di azoto provenienti dalle attività di cantiere e dal traffico indotto, in considerazione della presenza del tessuto urbano altamente antropizzato e del traffico urbano e autostradale già esistente”* (punto 1.16).

Anche la Regione Liguria, il Comune di Genova, le associazioni WWF Liguria, V.A.S., Comitato della Valpolcevera, Coordinamento comitati Antigronda di Ponente ed il Sig. Federico Bonofiglio hanno richiesto ulteriori informazioni in merito alle mitigazioni previste per la componente atmosfera:

- parere n. 270 del 25/10/2011 formulato dal Comitato tecnico Regionale per il territorio – Sezione per la Via (allegato alla DGR 1345 del 11/11/11): *“Si ritiene che relativamente al progetto di cantierizzazione, per le aree in cui il quadro emissivo è elevato per la presenza di tessuto urbano altamente antropizzato e per l’influenza del traffico urbano ed autostradale, debbano essere prese in considerazione tutte le possibili misure di mitigazione atte a contenere sia le emissioni di polveri che quelle di ossidi di azoto dovute alla movimentazione (ad es. mitigazione delle polveri da cantieri..) e trasporto dei materiali (ad es. tipologia di mezzi...)”* (punto 6.4);
- parere Prot. n. 262873/D del 18/08/2011 del Comune di Genova - Direzione Ambiente, Igiene, Energia: *“occorre procedere alla messa in opera di interventi volti a non aggravare la situazione già in atto, sia in fase di cantierizzazione che in fase di realizzazione”* (punto 13.4);
- parere Prot. 157/2011 del 16/08/2011 delle associazioni WWF Liguria, V.A.S., Comitato della Valpolcevera, Coordinamento comitati Antigronda di Ponente: *“inadeguatezza delle misure adottate per impedire la dispersione di fibre di amianto in atmosfera”* (punto 19.9);
- osservazioni del 9/10/2011 del Sig. Federico Bonofiglio: *“stime sui volumi di rocce amiantifere prive di variabilità, scarso approfondimento delle problematiche legate alla possibile dispersione in ambiente esterno delle fibre”* (punto 22.4).

Si possono complessivamente sintetizzare le osservazioni sopra riportate in 2 temi:

1. mitigazione degli impatti atmosferici in fase di cantiere;
2. misure adottate per impedire la dispersione di fibre di amianto in atmosfera.

Per la valutazione degli impatti connessi alle emissioni di inquinanti atmosferici dei mezzi a servizio dei cantieri, utilizzati per il trasporto terre e l'approvvigionamento, si rimanda alla controdeduzione CDED 09, in cui si dimostra come tali impatti non risultino significativi.

La presente relazione è pertanto redatta in risposta al punto 1.16 della richiesta di integrazioni del MATTM, relativa al quadro di riferimento ambientale dello SIA, al punto 6.4 delle osservazioni della Regione, al punto 13.4 delle osservazioni del Comune, al punto 19.9 delle osservazioni delle associazioni WWF Liguria, V.A.S., Comitato della Valpolcevera, Coordinamento comitati Antigronda di Ponente ed al punto 22.4 delle osservazioni del Sig. Federico Bonofiglio.

2 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI ATMOSFERICI IN FASE DI CANTIERE

In relazione agli impatti sull'atmosfera dei cantieri si evidenzia in primo luogo che la fonte principale di emissioni atmosferiche è tipicamente rappresentata dalla movimentazione dei materiali sciolti (terre, smarino, inerti). La scelta progettuale di realizzare la maggior parte degli scavi in galleria tramite tecnologia meccanizzata (57%) e di trasportare il materiale tramite il sistema definito "slurrydotto" consente l'abbattimento alla fonte della maggior parte delle emissioni atmosferiche di materiale polverulento.

In questo senso il progetto nasce sostanzialmente già auto-mitigato.

In ogni caso il progetto di cantierizzazione prevede comunque l'adozione di specifiche misure di mitigazione, rappresentate da disposizioni contrattuali per le imprese appaltatrici, indicazioni di natura gestionale e comportamentale, specifiche installazioni di presidi ed opere di contenimento.

Per quanto riguarda le analisi modellistiche si specifica che le valutazioni effettuate nello Studio di Impatto Ambientale relativamente alle fasi di cantiere hanno l'obiettivo di evidenziare eventuali criticità al fine di prevedere eventuali interventi mitigativi. L'incertezza intrinseca nella valutazione del fenomeno obbliga a considerare i risultati come ordini di grandezza indicativi, in grado di orientare la definizione esecutiva degli interventi. La verifica dell'effettiva efficacia degli interventi ed il conseguente rispetto delle prescrizioni normative potrà essere svolta nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale e nell'applicazione delle disposizioni che saranno dettagliate con il Progetto Esecutivo. In questo senso è importante sottolineare che le valutazioni non hanno considerato l'impiego specifico di interventi mitigativi, quindi i risultati ottenuti sono da considerarsi cautelativi.

Nel seguito si riportano gli accorgimenti adottati per la riduzione e/o contenimento delle emissioni di polveri ed altri inquinanti, che saranno dettagliati e tradotti in specifiche procedure operative, nell'ambito della progettazione esecutiva, ed in disposizioni contrattuali, per le imprese appaltatrici.

Tali accorgimenti si applicano a tutte le attività connesse alla realizzazione del progetto, con riferimento:

- ai cantieri fissi;
- ai cantieri mobili (ossia i cantieri localizzati in prossimità dell'opera e che procedono spazialmente e temporalmente all'evolversi della stessa);
- al traffico di cantiere indotto dai lavori.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione per il trattamento e la movimentazione del materiale, saranno previste le seguenti precauzioni:

- agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata a pioggia;
- adozione di processi di movimentazione dei materiali inerti con ridotte altezze di caduta, basse velocità d'uscita e, quando possibile, utilizzo di contenitori di raccolta chiusi;
- utilizzo di dispositivi chiusi (nastri trasportatori o simili) per il trasporto di materiali polverulenti;
- predisposizione di copertura per eventuali nastri trasportatori all'aperto;
- riduzione al minimo dei lavori di formazione cumuli.

Per quanto riguarda la gestione dei depositi di materiale, saranno previste le seguenti precauzioni:

- incapsulamento degli apparecchi di riempimento e di svuotamento dei sili per materiali polverosi o a granulometria fine e dotazione di impianti di abbattimento polveri;
- protezione dal vento, per esempio mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse, dei depositi di materiale sciolto con frequente movimentazione e macerie,

come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata;

- costante bagnatura dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere;
- protezione dall'esposizione al vento, mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde, dei depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione.

Per quanto riguarda le aree di circolazione nei cantieri, saranno previste le seguenti precauzioni:

- costante bagnatura delle piste e strade utilizzate, pavimentate e non, entro 100 m da edifici o fabbricati;
- limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere non pavimentate a 30 km/h;
- lavaggio dei pneumatici di tutti i mezzi in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali prima dell'inserimento sulla viabilità ordinaria (per ogni cantiere fisso saranno predisposti idonei sistemi di lavaggio dei pneumatici per il lavaggio delle ruote);
- bagnatura e copertura con teloni dei materiali trasportati dagli autocarri.

In aggiunta alle precedenti indicazioni generali si specifica quanto segue:

- è previsto che il sedime delle aree di cantiere sia asfaltato;
- si verificherà la fattibilità di mitigare i cantieri in linea tramite recinzioni che avranno anche funzione antipolvere;
- i veicoli di cantiere utilizzati dovranno essere omologati con emissioni nel rispetto delle seguenti normative UE: Euro 4 – Direttiva 1989/69/EC Stage 2005 se aventi peso a pieno carico inferiore a 3,5 t (light duty); Euro III – Direttiva 1999/96/EC Stage I se aventi peso a pieno carico superiore a 3,5 t (heavy duty); Stage II – Direttiva 1997/68/EC nel caso dei macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (non-road mobile sources and machinery, NRMM).

Inoltre, con riferimento all'impatto sulla componente atmosfera legato al trattamento o stabilizzazione a calce dei materiali da scavo (ove previsto), è prevista l'adozione di tecniche di protezione dell'ambiente; le mitigazioni da adottare saranno quindi trasformate in disposizioni contrattuali per le imprese appaltatrici.

Dato che attualmente nella normativa italiana non c'è traccia di norme o regole specifiche per la protezione della qualità dell'aria nel corso delle attività di trattamento a calce, per la definizione di metodi di protezione adeguati si farà riferimento al testo "*Traitement des sols a la chaux et/ou aux liants hydrauliques*" (Trattamento delle terre a calce e/o leganti idraulici) edito dal Ministero dei Trasporti Francese e riconosciuto come il miglior testo europeo di riferimento per le operazioni di stabilizzazione delle terre a calce e per le regole di protezione ambientale (cfr. Allegato 1).

Seguendo la metodologia indicata all'interno del suddetto documento, il tracciato autostradale sarà suddiviso in zone di cantiere "ordinarie" e "sensibili"; per ciascuna tipologia sono individuate opportune regole da seguire, che dovranno essere adottate dalle imprese appaltatrici per l'esecuzione dei rilevati trattati a calce.

3 MISURE ADOTTATE PER IMPEDIRE LA DISPERSIONE DELLE FIBRE DI AMIANTO IN ATMOSFERA

Ad Ovest del torrente Polcevera, le formazioni geologiche hanno caratteristiche petrografiche tali da generare fibre di amianto; pertanto, mentre per le gallerie da scavare in sinistra orografica del Polcevera è da escludere a priori la presenza di fibre di amianto, per gli scavi da realizzare in destra orografica del torrente, esiste il rischio potenziale di intercettare tratte con presenza di amianto in quantità variabile da zona a zona.

Per affrontare il tema amianto il Progettista SPEA si è avvalso della consulenza del dipartimento universitario "G. Scansetti - Centro Interdipartimentale per lo Studio degli Amianti e di altri Particolati Nocivi", centro di eccellenza internazionale che si sta occupando, tra l'altro, della bonifica e della riqualificazione del sito minerario di Balangero, famosa cava di amianto in provincia di Torino.

Per la Gronda di Genova il Centro Scansetti ha redatto uno studio metodologico e procedurale in merito alle problematiche ambientali indotte dagli scavi in ambiente amiantifero, che fa parte della documentazione del Progetto Definitivo pubblicato a giugno 2011 (elaborato APG004 "*Linee guida per la gestione delle terre e rocce di scavo*"). In questo studio, sviluppato con la collaborazione del CNR – Unità di Torino, con l'Università di Torino, e con le società GDP Consultans Engineering Geology e SWS Engineering, vengono analizzate le problematiche connesse agli scavi in sotterraneo o all'aperto, al trasporto ed al deposito temporaneo del materiale di risulta, allo scopo di individuare quelle misure o quei rimedi ritenuti indispensabili per svolgere l'attività in sicurezza in accordo alle prescrizioni imposte dalle più recenti normative in materia. Tale documento riporta in particolare i seguenti approfondimenti:

- Procedure operative e prescrizioni tecniche per scavi in galleria (cfr. Capitolo 11);
- Procedure operative e prescrizioni tecniche per scavi all'aperto (cfr. Capitolo 12);
- Procedure operative e prescrizioni tecniche per la gestione dello smarino (cfr. Capitolo 13);
- Procedure operative di campionamento ed analisi (cfr. Capitolo 14).

Per gli scavi in sotterraneo che interessano rocce potenzialmente amiantifere è stato limitato allo stretto indispensabile il ricorso a metodi tradizionali (esplosivo o martellone, per i quali sono necessarie complesse misure di sicurezza), mentre si è privilegiato lo scavo meccanizzato, che consente di allestire i cantieri su un solo imbocco delle gallerie, semplificando la gestione degli impatti prodotti dagli scavi.

Il sistema meccanizzato, infatti, produce una pezzatura di materiale di dimensioni che consentono di utilizzare modalità di trasporto diverse dal classico autocarro (funicolari, nastri, tubi di pompaggio). Nel caso della Gronda, il materiale prodotto dalla fresa, grazie al nastro trasportatore protetto, viene condotto senza soluzione di continuità ed in modo ermetico in corrispondenza dell'imbocco della serie delle gallerie scavate in meccanizzato e depositato temporaneamente all'interno di uno dei silos, dal quale saranno prelevati campioni differenziati per la formazione di un provino da sottoporre alla verifica della quantità di amianto rappresentativa dei 1500 m³ allocati nel silos, da confrontare con il valore limite di concentrazione fissato dal D.Lgs. 152/2006 e ss. mm. ii.

A seconda del livello attribuito al materiale, gli scavi vengono poi indirizzati a tre possibili destinazioni:

- Amianto oltre limite di normativa: riempimento arco rovescio;
- Amianto sotto limite di normativa: cassa di colmata a mare;
- Amianto oltre limite di normativa e non riutilizzabile meccanicamente: discarica speciale.

Anche l'elaborato SIC0001 del Progetto Definitivo pubblicato "*Linee guida per la stima degli oneri per la sicurezza nei cantieri*" riporta un'approfondita trattazione dei cantieri all'aperto, con particolare riferimento alle seguenti fasi lavorative:

- sbancamento per realizzazione imbocchi e sbocchi gallerie;
- viadotti;
- piazzali di cantiere con movimenti di terra.

Per ciascuna fase sono state definite specifiche procedure operative, che ovviamente includono anche le precauzioni adottate per tenere conto della possibile presenza di fibre di amianto, quali:

- predisposizione box di decontaminazione amianto;
- predisposizione sistema di lavaggio dei mezzi;
- installazione di presidi di controllo e monitoraggio;
- installazione sistema di nebulizzazione acqua per l'abbattimento delle polveri;
- utilizzo di cabine di guida dei mezzi di carico opportunamente sigillate e munite di un sistema di depurazione e condizionamento dell'aria.

Per maggior dettagli si rimanda all'elaborato SIC0001 sopra richiamato ed alle tavole (sempre del PD pubblicato) che riportano i tipologici relativi a ciascuna fase costruttiva:

- SIC0023 - Lavorazioni all'aperto con pericolo di amianto – tipologico cantiere viadotti
- SIC0024 - Lavorazioni all'aperto con pericolo di amianto - viadotti
- SIC0025 - Lavorazioni all'aperto con pericolo di amianto - imbocchi gallerie
- SIC0026 - Lavorazioni in galleria con scavo tradizionale con pericolo di amianto
- SIC0027 - Lavorazioni in galleria con scavo meccanizzato con pericolo di amianto

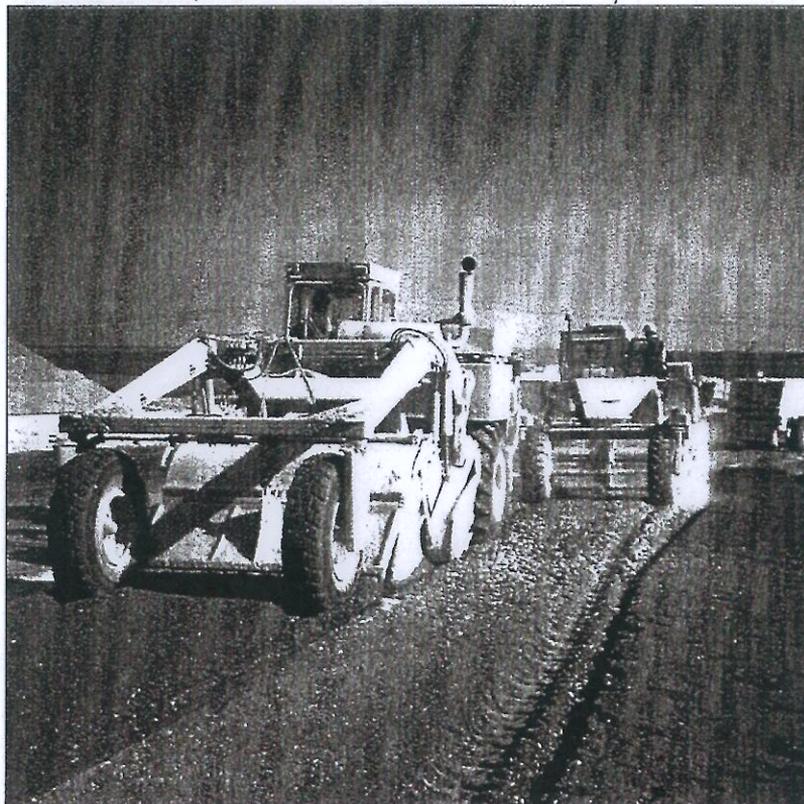
Alla luce di quanto sopra riportato, si ritiene che il tema relativo alla possibile presenza di fibre di amianto in atmosfera sia stato ampiamente trattato nell'ambito del Progetto Definitivo e che le misure previste siano sufficienti a garantire lo svolgimento delle attività in sicurezza, impedendo la dispersione delle fibre stesse in atmosfera.

ALLEGATO 1

***TRATTAMENTO DELLE TERRE A CALCE E/O LEGANTI
IDRAULICI***



Ministère
de l'Équipement,
des Transports,
et du Logement



ISSN 1151-1516

Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques

Application à la réalisation
des remblais et des couches
de forme

Guide technique



Laboratoire Central des Ponts et Chaussées

Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes

Règles pratiques relatives à la protection de l'environnement vis-à-vis des émissions de poussières de chaux ou de liants hydrauliques



Une situation à laquelle le respect de quelques règles élémentaires devrait apporter remède !

Les chantiers de traitement de sols en place et de retraitement de chaussées sont souvent générateurs de poussières de chaux et de liants hydrauliques. Ces poussières peuvent alors causer, dans l'environnement proche du chantier, des nuisances qui sont fonction de la plus ou moins grande sensibilité des supports sur lesquels elles se déposent.

Bien qu'en règle générale, l'acuité des ces nuisances reste à un niveau tolérable, il s'agit d'un problème auquel il convient d'apporter progressivement des solutions de plus en plus efficaces, faute de quoi la technique risque de voir son domaine d'application considérablement réduit, et ce malgré les nombreux avantages qu'elle présente par ailleurs.

Une amélioration très sensible, voire déjà suffisante, de la situation devrait pouvoir être obtenue par l'observation des quelques règles pratiques simples proposées ci-après.

Remarque. Les règles énoncées s'appliquent aux chaux, ciments, LSR, traditionnellement utilisés jusqu'à présent pour le traitement des sols. De toute évidence, certaines d'entre-elles perdent tout ou partie de leur pertinence dans la mesure où, comme cela est le cas de certaines chaux vives, les produits de traitement auront subi, lors de leur fabrication, une modification de leur capacité d'envol réduisant de manière significative leur propension à l'empoussièrage (cf. § A-5.3.).

Distinction des cas de chantier

Il convient de distinguer le cas des chantiers « courants » et celui des chantiers « sensibles ».

□ Chantier courant

Le chantier sera considéré comme un chantier « courant » s'il se déroule à plus de 100 à 150 m des habitations, des implantations industrielles utilisées en permanence par des personnes, des voies de circulation à moyen et fort trafic, des zones de culture horticole, maraîchère ou fruitière en période de floraison tout particulièrement, des zones de pâture avec troupeaux, des aires de stationnement de véhicules ou de produits manufacturés sensibles à l'attaque alcaline.

□ Chantier « sensible »

Le chantier devra être considéré comme « sensible » si l'une au moins des conditions précédentes n'est pas satisfaite (il le sera d'autant plus que cette distance ne sera pas respectée pour un plus grand nombre des conditions évoquées ci-dessus).

—— Règles applicables aux chantiers courants

Les règles applicables aux chantiers « courants » définies ci-après doivent être considérées comme des « règles de l'art » supposées connues et admises par tout applicateur de la technique. Il n'y a donc pas lieu de les prescrire en tant que clauses techniques particulières dans les marchés de travaux de traitement de sols.

□ Règles s'appliquant au stockage et au transvasement des produits de traitement

- Le choix de l'implantation de la zone de stockage doit résulter du meilleur compromis entre les nuisances susceptibles d'être provoquées par l'émission de poussières et les distances de transport silos-lieux d'utilisation. Ce choix devra notamment tenir compte des protections naturelles telles que taillis, collines, etc., de la direction des vents dominants, etc. Une justification de ce compromis doit pouvoir être présentée.
- Dans le cas général où le transvasement des produits (du véhicule approvisionneur au silo et du silo à l'épandeur) se fait par voie pneumatique, les événements assurant la purge de l'air des cuves et de l'air comprimé véhiculant les produits doivent être raccordés à des filtres (secs ou humides) efficaces et maintenus en bon état de fonctionnement.
- Tous les organes utilisés pour le transvasement (tuyaux souples, manchons de raccordement, joints divers) doivent être maintenus en excellent état de fonctionnement, réparés ou remplacés dès qu'une émission de poussières est détectée visuellement. La méthodologie de leur entretien doit être décrite dans une procédure.
- Les silos et les épandeurs doivent être équipés d'un dispositif de suivi de remplissage (ou au moins d'alerte en fin de remplissage).
- L'aire de stockage doit être maintenue en permanence dans un bon état de propreté ; toute perte significative de produit répandu, notamment sur les parties circulées, doit être évacuée dans les meilleurs délais.

□ Règles s'appliquant à l'épandage des produits de traitement

- L'épandage doit être interrompu dès que la vitesse du vent, mesurée dans toute la mesure du possible sur le lieu de traitement à 1 m du sol (ou à défaut à la station météorologique la plus proche du chantier), dépasse 40 km/h et, de toute façon, lorsque l'on peut observer de visu un transport éolien de produit de traitement dépassant l'emprise du chantier de plus de 50 à 80 mètres ①.
- Aucun engin ou véhicule n'est autorisé à circuler sur une surface venant d'être recouverte de produit de traitement. Cette règle vaut aussi pour l'épandeur lui-même qui doit donc pouvoir dans toute la mesure du possible épandre en une passe la totalité de la masse surfacique recherchée.

① Il s'agit ici des poussières de « produit de traitement » et non des poussières « de sols » ni encore moins des dégagements de vapeur d'eau (qui, dans le cas du traitement à la chaux vive de sols humides par temps froid, se confondent facilement).

① Une telle alerte est par ailleurs fortement recommandée vis-à-vis de la précision de l'épandage.

- Réduire au maximum le temps durant lequel le produit de traitement reste épandu sur le sol et, en particulier, ne pas laisser de surface épandue plus de 30 min à 1 h suivant les conditions atmosphériques du moment ayant de procéder au malaxage.
- L'étanchéité des épandeurs doit garantir l'absence d'émissions de poussières de produit de traitement durant les transits entre le silo et la zone de répandage.
- Si la conception de l'engin fait que le produit de traitement subit une chute de plus de 10 cm, l'écoulement doit être canalisé par des jupes jusqu'à 10 cm du sol au minimum. L'efficacité et le bon état de ces organes doivent être assurés pendant toute la durée des opérations de traitement.
- Les épandeurs comportant un dispositif de mise en fluidisation du produit de traitement ou de maintien en pression du produit dans la cuve doivent être équipés d'une alerte de fin d'épandage avant vidange complète de la cuve ①. Cette alerte doit, dans la mesure du possible, commander automatiquement l'arrêt du doseur.

Règles s'appliquant au malaxage du produit de traitement avec le sol

- Le malaxage au moyen de charrues tractées par des engins à chenilles doit être interrompu dans les mêmes circonstances que celles définies pour l'épandage. Pour ces mêmes engins, ne pas dépasser des vitesses de travail de plus de 5 km/h lors des deux premières passes.
- Dans le cas du malaxage à l'aide de pulvérisateur de sol à arbre horizontal, le choix des valeurs des ouvertures des trappes avant et arrière doit résulter en priorité du meilleur comportement vis-à-vis des émissions de poussières (quitte à nécessiter éventuellement une passe supplémentaire).

— Règles applicables aux chantiers « sensibles »

Les règles applicables aux chantiers « courants » constituent le minimum à respecter dans le cas des chantiers dits « sensibles » au sens défini précédemment.

En fonction du degré de sensibilité de l'environnement du chantier considéré, il sera le plus souvent nécessaire de compléter ces règles par des stipulations spécifiques complémentaires qui, dans ce cas, devront être explicitement formulées dans les pièces du marché (RPAO, CCTP, CCAP, etc..) ou, de préférence, être formulées au terme de la phase de préparation du marché sur la base des propositions faites sur ce point dans le SOPAQ proposé par l'adjudicataire.

Suivant les chantiers, une liste (non exhaustive) de stipulations complémentaires pouvant être retenues est détaillée ci-après.

Stipulations complémentaires concernant les produits de traitement, leur stockage et leur transvasement

- Utilisation d'un produit de traitement à faible « capacité d'envol ».
- Installation d'un dispositif spécifique permettant de confiner dans un espace donné toute émission de poussière (accidentelle ou chronique) produite au cours des opérations de transvasement des produits de traitement : installation d'une rampe de brumisation et/ou d'une tente au-dessus de la zone critique, par exemple.

❑ **Stipulations complémentaires concernant l'épandage**

- Interruption de l'épandage dès que le vent est suffisant pour mettre en suspension les particules de produit de traitement et les transporter visiblement à l'extérieur de l'emprise du chantier ❶.
- Équipement de l'épandeur d'un dispositif rabattant les poussières émises au moment de la chute du liant, tel qu'une rampe de brumisation disposée à la périphérie de la zone de déversement de produit de traitement par exemple.
- Carénage des moteurs thermiques de manière à ce que les courants d'air créés par les ventilateurs et échappements de gaz divers soient dirigés vers le haut.

❶ Il s'agit ici des poussières de « produit de traitement » et non des poussières « de sols » ni encore moins des dégagements de vapeur d'eau (qui dans le cas du traitement à la chaux vive de sols humides par temps froid se confondent facilement).

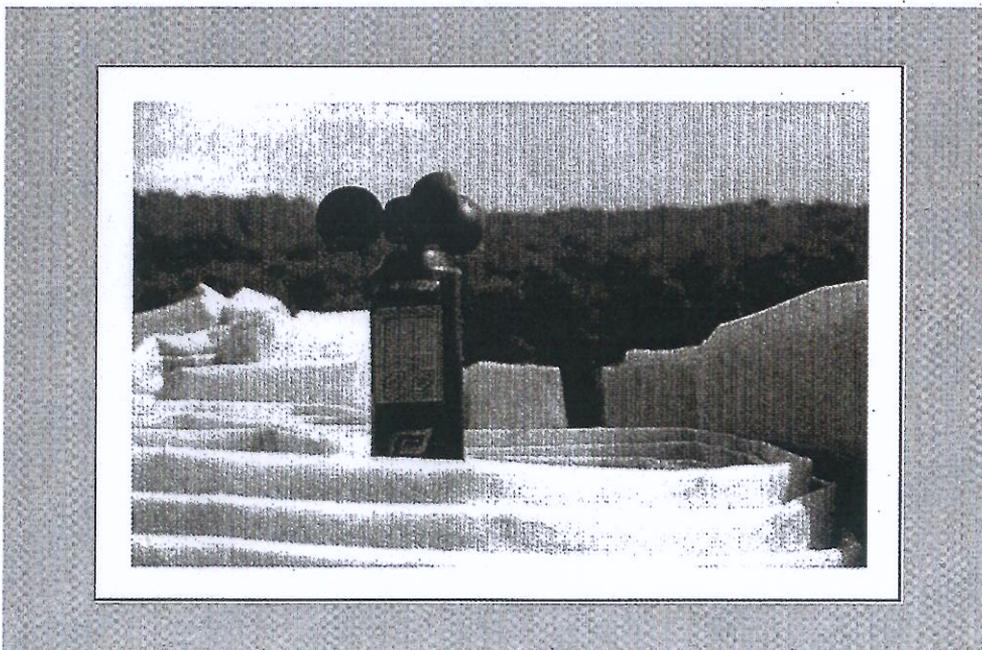
❷ Le type de capteur exigé doit alors être défini.

❑ **Stipulations complémentaires concernant le malaxage**

- Interruption du malaxage pour les mêmes conditions que celles fixées pour l'épandage.
- Procéder au malaxage dans un délai de 15 min au maximum après l'épandage.
- Carénage des moteurs thermiques de manière à ce que les courants d'air créés par les ventilateurs et échappements de gaz divers soient dirigés vers le haut.
- Prescription du malaxage exclusivement à l'aide de pulvérisateurs à arbre horizontal et à chambre de malaxage.

❑ **Stipulations complémentaires concernant la mise en place de moyens de mesure des émissions de poussières**

- Installation d'un anémomètre sur le chantier.
- Installation en des points précis de capteurs-enregistreurs ❷ de poussières et relevés de leurs indications.
- etc.



Anémomètre de « poche » permettant la mesure de la vitesse du vent sur le chantier.

TRATTAMENTO DELLE TERRE A CALCE E/O CON LEGANTI IDRAULICI

Realizzazione di argini e rilevati

Guida tecnica

A cura di :

Ministero dei trasporti

Laboratorio Centrale di ponti e rilevati stradali

Servizio di studi tecnici di strade ed autostrade

Allegato 5

Regole pratiche relative alla protezione dell'ambiente nel caso di emissioni di polveri durante il trattamento a calce e mediante leganti idraulici

I cantieri in cui si pratica il trattamento delle terre *in situ* producono spesso polveri di calce o di leganti idraulici. Tali polveri possono causare nelle zone adiacenti ai cantieri degli impatti ambientali la cui importanza è funzione della sensibilità specifica della zona.

Anche se in generale gli impatti ambientali causati dalle polveri sono tollerabili, è conveniente predisporre una serie di misure che riducano il problema al fine di continuare ad utilizzare la tecnica senza compromettere l'ambiente.

Un sensibile miglioramento o comunque sufficiente può essere ottenuto osservando alcune semplici regole pratiche descritte di seguito.

Nota.

Le regole enunciate in questo documento si applicano alle calce e leganti che si usano normalmente nei cantieri. E' importante tuttavia evidenziare che le regole suddette perdono in parte o del tutto il loro rilievo nel momento in cui i prodotti, come succede nel caso di certe calce vive, abbiano subito un processo di produzione che riduce la propensione a volatilizzarli.

Distinzione fra i tipi di cantiere

E' conveniente distinguere due tipi di cantiere: ordinario e sensibile.

Cantiere ordinario

Si considerano ordinari i cantieri ubicati a una distanza superiore a 100-150 m da edifici residenziali, centri industriali con presenza permanente di persone, strade di media e grande importanza, zona di orti, giardini e frutteti nei periodi di fioritura, zone di pascolo con presenza di mandrie, di parcheggi o, più in generale, zone con manufatti sensibili agli attacchi di sostanze alcaline.

Cantiere sensibile

Si considerano cantieri sensibili tutti i cantieri per i quali non è soddisfatta almeno una delle condizioni precedenti. Il livello di sensibilità aumenta nel caso in cui non vengano rispettate più condizioni precedenti.

Regole applicabili ai cantieri ordinari

Le regole applicabili ai cantieri ordinari, elencate qui di seguito devono essere considerate come "regole d'arte" che si suppone siano conosciute e riconosciute da tutti gli operatori tecnici. Non è dunque il caso di trascriverle in quanto sono norme tecniche specifiche nel settore dei lavori di trattamento dei terreni.

Regole da seguire per lo stoccaggio e per lo spargimento dei prodotti di trattamento.

- La scelta dell'impianto della zona di stoccaggio deve essere il miglior compromesso fra i disturbi che possono essere provocati dall'emissione di polveri e le distanze di trasporto fra silos e luogo d'utilizzo. Questa scelta dovrà ovviamente tener conto delle protezioni naturali come boschi, colline, ecc., della direzione dei venti costanti ecc. Una giustificazione dell'insieme di questi fattori deve poter essere presentata.
- In generale quando il travaso dei prodotti (dal veicolo di trasporto al silos o dal silos alla spargitrice) viene fatto con sistemi pneumatici i sistemi che garantiscono la pulizia dell'aria dei serbatoi e dell'aria compressa che convoglia i prodotti devono essere raccordati a dei filtri (a secco o umidi) efficaci e mantenuti in buono stato di funzionamento.
- Tutte le apparecchiature utilizzate per il travaso (tubi flessibili, giunti di raccordo, bocchettoni vari) devono essere mantenuti in perfetto stato di funzionamento, riparati o sostituiti nel caso che un'emissione di polveri sia rilevata visivamente. La metodologia per la loro manutenzione deve essere descritta in una procedura.
- I silos e le spargitrici devono essere equipaggiate di un dispositivo di controllo del riempimento (o almeno di allarme per la fine del riempimento)
- L'area di stoccaggio deve essere mantenuta costantemente in buono stato di pulizia; ogni perdita rilevante di prodotto sparso, chiaramente per le perdite circoscritte, deve essere eliminata nel tempo più breve.

Regole da seguire per lo spargimento dei prodotti per il trattamento

- Lo spargimento deve essere interrotto quando la velocità del vento, misurata per quanto possibile sul luogo del trattamento a 1 m. dal suolo (o altrimenti dalla stazione meteorologica più vicina al cantiere) supera i 40 km/ora e in ogni caso, quando si può rilevare di fatto un trasporto eolico del prodotto di trattamento che supera l'area del cantiere di più di 50 a 80 metri.
- Nessuna macchina operatrice o veicolo è autorizzato a circolare sulla superficie che è stata ricoperta dal prodotto di trattamento. Questa regola vale anche per la spargitrice

stessa che deve essere, in tutte le misure del possibile, di spargere in un'unica passata la totalità dei quantitativi occorrente alla superficie.

- Ridurre al massimo i tempi durante i quali il prodotto di trattamento resta sparso sul terreno e in particolare non lasciare la superficie col prodotto sparso più di 30 minuti/1 ora secondo le condizioni atmosferiche del momento precedente le operazioni di miscelazione al terreno.
- La tenuta stagna degli spargitori deve garantire l'assenza di emissioni di polveri del prodotto di trattamento durante il tragitto fra il silos e l'area di spargimento.
- Se la macchina è concepita in modo che il prodotto di trattamento abbia una caduta superiore a 10 cm. la caduta deve essere convogliata a mezzo di carenature fino a 10 cm. dal suolo come minimo. L'efficacia ed il buono stato di questi organi deve essere assicurata durante tutto il periodo delle operazioni di trattamento.
- Gli spargitori equipaggiati di un dispositivo per la fluidificazione del prodotto per il trattamento o per il mantenimento in pressione del prodotto nel contenitore, devono essere forniti di un allarme di fine spargimento che entri in funzione prima della vuotatura completa del contenitore. Tale allarme è d'altronde fortemente raccomandato per la precisione dello spargimento. Questo allarme deve, nella misura del possibile, comandare automaticamente l'arresto del dosatore.

Regole da seguire per la miscelazione del prodotto col terreno

- La miscelazione mediante aratri trainati da macchine cingolate deve essere interrotta nelle stesse circostanze di quelle definite per lo spargimento. Per queste macchine non superare la velocità di lavoro maggiore di 5 km/h per le due prime passate.
- Nel caso di miscelazione a mezzo di polverizzatore di terreni ad albero orizzontale, la scelta dei valori d'apertura delle tramogge anteriori e posteriori devono essere posti in priorità riguardo al miglior compromesso riguardo l'emissione di polveri (pari alla necessità eventuale di una passata supplementare)

Regole applicabili ai cantieri sensibili

Le regole applicabili ai cantieri ordinari costituiscono il minimo da rispettare nel caso dei cantieri detti sensibili nei termini definiti in precedenza.

In funzione del grado di sensibilità dell'ambiente circostante il cantiere in questione, sarà importante completare questo regolamento con la stipula di specifiche complementari che dovranno essere formulate nei documenti contrattuali (Regolamento dell'offerta, Clausole tecniche, Clausole amministrative, ecc.) o, preferibilmente, essere formulate alla fine della fase di aggiudicazione dell'appalto sulla base delle proposte fatte sul controllo della qualità proposta dall'impresa aggiudicatrice.

Secondo i cantieri, una lista (non esaustiva) di clausole complementari che possono essere considerate è dettagliata qui di seguito:

Clausole complementari riguardanti i prodotti per il trattamento, loro stoccaggio e loro spargimento

- Utilizzo di un prodotto di trattamento a bassa "capacità volatile".
- Installazione di un dispositivo specifico che permette di confinare in un dato spazio tutte le emissioni di polvere (accidentale o continua) prodotte durante le operazioni di travaso dei prodotti di trattamento: ad esempio l'installazione di una rampa di vaporizzazione e/o di una tenda sopra la zona critica.

Clausole complementari riguardanti lo spargimento

- Interrompere lo spargimento se il vento è sufficiente a portare in sospensione le particelle del prodotto di trattamento e trasportarle visivamente all'esterno dell'area di cantiere. Si tratta qui di polveri del prodotto di trattamento e non di polveri del suolo e ancor meno dell'emissione di vapore acqueo (che nei casi di trattamento a calce viva dei terreni umidi nei periodi freddi si confondono facilmente).
- Equipaggiare la spargitrice di un dispositivo per l'abbattimento delle polveri emesse al momento della caduta del legante, come ad esempio una rampa di vaporizzazione posta sul perimetro dell'area do stesa del prodotto di trattamento.
- Carenatura dei motori in modo che le correnti d'aria create dai ventilatori e dallo scappamento dei gas siano dirette verso l'alto.

Clausole complementari riguardanti la miscelazione

- Interrompere la miscelazione per le stesse condizioni di quelle fissate per lo spargimento.
- Eseguire la miscelazione in un tempo massimo di 15 min. dopo lo spargimento.
- Carenatura dei motori in modo che le correnti d'aria create dai ventilatori e dallo scappamento dei gas siano dirette verso l'alto.
- Prescrivere per la miscelazione esclusivamente a mezzo di polverizzatori ad albero orizzontale e a camera di miscelazione.

Clausole complementari riguardanti l'utilizzo di sistemi di misura dell'emissione delle polveri

- Installazione di un anemometro nell'area di cantiere
- Installazione in punti precisi di captatori-registratori di polveri e rilievo dei loro dati. Il tipo di captatore deve essere definito.
- Ecc.