



**Alla c.a.** Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica  
(MASE) - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

**e p.c.** Comune di Firenze  
Città Metropolitana di Firenze  
Azienda USL Toscana centro- Dipartimento della  
Prevenzione - Firenze  
ARPAT - Settore VIA/VAS  
Autorità Idrica Toscana  
Publiacqua Spa  
Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino  
Settentrionale  
Consorzio di bonifica 3 Medio Valdarno  
TERNA Rete Italia Spa  
e-Distribuzione Spa  
SNAM Rete Gas Spa

REGIONE TOSCANA  
Settore Tutela, riqualificazione e valorizzazione del  
paesaggio  
Settore Tutela della natura e del mare  
Settore VAS-VINCA  
Settore Genio Civile Valdarno superiore  
Settore Programmazione grandi infrastrutture di  
trasporto e viabilità regionale  
Autostrade per l'Italia Spa

**nonché p.c. al  
proponente** RFI SpA - Direzione operativa infrastrutture  
territoriale Firenze. Fabrizio Rocca (*referente*)

**OGGETTO:** [ID: 2178] Osservazioni regionali ex art.19 comma 4 del d.lgs.152/2006 nell'ambito del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA di competenza statale relativo al progetto "Accessibilità alla nuova stazione AV di Firenze Belfiore - nuova "Fermata Circondaria" - "prima fase funzionale", nel Comune di Firenze". Proponente: RFI S.p.a. [ID 10463]. Proposta di richiesta di integrazioni e chiarimenti. - INVIO CONTRIBUTO ARPAT



In riferimento al procedimento di verifica di assoggettabilità in oggetto, ad integrazione di quanto inviato con nota di richiesta di integrazioni (prot.0087260 del 07/02/2024), con la presente si comunica che, con nota prot. n. 0086751 del 07/02/2024, è pervenuto al Settore scrivente il contributo istruttorio di ARPAT nel quale l'Agenzia ritiene, tra l'altro, che la documentazione prodotta non risulti esaustiva al fine di escludere il progetto dal procedimento di VIA; in particolare ritiene che la documentazione debba essere integrata in merito alle componenti "ambiente idrico", "gestione dei materiali", "atmosfera" e "cantierizzazione", come meglio descritto nel richiamato contributo ARPAT. L'agenzia segnala inoltre che nella documentazione esaminata non è trattato l'impatto "elettromagnetico", che quindi non è stato possibile valutare.

L'agenzia propone altresì, per la mitigazione di possibili impatti, la necessità del rispetto di alcune "condizioni ambientali" su "ambiente idrico", "gestione dei materiali", "atmosfera" e "cantierizzazione", indicate nei rispettivi paragrafi.

Sulla base dell'allegato parere si chiede che la documentazione presentata dal proponente sia integrata anche con quanto richiesto dall'Agenzia Regionale.

Per ogni informazione riguardo alla presente potrà essere fatto riferimento a:

- Arch. Francesco Valtorta (tel. 055 4384231) e-mail: [francesco.valtorta@regione.toscana.it](mailto:francesco.valtorta@regione.toscana.it) ;
- Dott. Lorenzo Galeotti (tel. 055 4384384), e-mail: [lorenzo.galeotti@regione.toscana.it](mailto:lorenzo.galeotti@regione.toscana.it) .

La Responsabile  
*Arch. Carla Chiodini*

FV/LG

Allegati: Contributo ARPAT del 07/02/2024.  
Richiesta integrazioni Settore VIA Regione Toscana del 07/02/2024

**ARPAT – DIREZIONE TECNICA - Settore VIA/VAS**  
Via Ponte alle Mosse 211 - 50144 - Firenze

Prot. n. **Vedi segnatura informatica**

Class. FI.01.13.16/73.1

del 6 febbraio 2024

a mezzo PEC

Per Responsabile Settore VIA  
Regione Toscana  
Piazza dell'Unità d'Italia 1  
50123 Firenze  
PEC: [regionetoscana@postacert.toscana.it](mailto:regionetoscana@postacert.toscana.it)

**Oggetto:** Verifica di assoggettabilità a VIA di competenza statale - Accessibilità alla nuova stazione AV di Firenze Belfiore - nuova "Fermata Circondaria" - "prima fase funzionale", nel Comune di Firenze". Proponente: RFI S.p.a. [ID\_VIP: 10463]. **Contributo istruttorio con richiesta di integrazioni e proposta di condizioni ambientali.**

### Riferimento

Richiesta della Regione Toscana prot. n. 573972 del 19/12/2023 (prot. ARPAT n. 2023/96052).

### Documentazione esaminata

Documentazione messa a disposizione sul sito *web* del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica<sup>1</sup>.

*Il presente contributo è stato redatto con la collaborazione del Dipartimento di Firenze, del Settore Modellistica Previsionale e del Settore Agenti fisici di Area Vasta Centro.*

**Si ritiene che la documentazione prodotta non risulti esaustiva al fine di escludere il progetto dal procedimento di VIA; in particolare si ritiene che la documentazione debba essere integrata in merito alle componenti "ambiente idrico", "gestione dei materiali", "atmosfera" e "cantierizzazione", come meglio descritto nei seguenti paragrafi.**

**Si segnala che nella documentazione esaminata non viene tratto l'impatto "elettromagnetico", che quindi non è stato possibile valutare.**

**Sulla base della documentazione esaminata, al fine di mitigare i possibili impatti, è inoltre possibile indicare fin da ora la necessità del rispetto di alcune "condizioni ambientali" su "ambiente idrico", "gestione dei materiali", "atmosfera" e "cantierizzazione", indicate nei rispettivi paragrafi.**

### DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto, a cui si riferisce il procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA, riguarda la realizzazione della nuova fermata ferroviaria "Circondaria" a Firenze, prevista nell'ambito delle opere connesse alla riorganizzazione del "Nodo di Firenze – passante Alta Velocità"; la nuova fermata in progetto rientra tra gli interventi connessi all'accessibilità alla nuova stazione AV "Firenze Belfiore" (assieme al "People Mover" per il collegamento diretto tra la stazione "Firenze Santa Maria Novella" e la futura stazione AV "Firenze Belfiore").

La nuova fermata di "Circondaria" sarà costituita da 8 binari passanti, tra cui il futuro 6° binario (raddoppio della linea Pisa/Pistoia), e 5 marciapiedi, di cui 3 intermedi e 2 laterali a *standard* metropolitano.

1 La documentazione messa a disposizione dal proponente è pubblicata al seguente *link*: <https://va.mite.gov.it/IT/Oggetti/Documentazione/10318/15219>.

L'accessibilità dalla viabilità esistente alla fermata "Circondaria" avverrà tramite due sottopassi pedonali:

- un sottopasso realizzato *ex novo*, che permetterà, da un lato, l'accesso da Via Cironi, e dall'altro il collegamento con l'eventuale nuovo parcheggio in zona ex "Centrale del Latte", di fronte alla nuova stazione AV "Firenze Belfiore";
- un secondo sottopasso, in parte già realizzato, che permetterà, da un lato, l'accesso da Via Sighele e, dall'altro il collegamento con la futura stazione AV "Firenze Belfiore" tramite un attraversamento a raso con pensilina di protezione, nonché con un sistema di collegamenti verticali, che permetteranno di accedere direttamente al piano primo - quota +51 m s.l.m. - della futura stazione AV "Firenze Belfiore". Da quest'ultimo sottopasso i viaggiatori potranno accedere alle banchine con un sistema di scale fisse e ascensori, protetti dalla pensilina ferroviaria.

Il programma dei lavori è organizzato in cinque macrofasi, ciascuna delle quali è a sua volta organizzata in sottofasi; nello Studio Preliminare Ambientale (SPA) sono riassunte le lavorazioni e gli interventi previsti per ciascuna sottofase e per ciascuna macrofase (ciascuna macrofase è indicata con il termine "fase", rischiando di indurre confusione con le fasi degli interventi connessi all'accessibilità alla nuova stazione AV "Firenze Belfiore"). In allegato allo SPA è riportato il cronoprogramma di dettaglio delle cinque macrofasi e delle relative sottofasi, che prevede l'inizio (con consegna dei lavori) in data 1/1/2025 e la conclusione complessiva (con messa in esercizio della fermata "Circondaria") in data 6/5/2026.

Sinteticamente le opere previste consisteranno in:

- ampliamento/adequamento del rilevato ferroviario (lato Via Sighele e Via Cironi);
- realizzazione del nuovo sottopasso a spinta (Via Cironi) ed ultimazione del sottopasso parzialmente realizzato (Via Sighele);
- prolungamento del sottopasso ferroviario di Via Circondaria (lato Piazza Tanucci);
- sistemazione del deposito "Romito";
- adeguamento dei tracciati ferroviari;
- realizzazione di scavi per ascensori e scale di accesso ai vari binari;
- realizzazione delle varie banchine e completamento degli accessi.

Per la realizzazione delle opere e per l'organizzazione delle lavorazioni sono previste quattro aree di cantiere (Figura 1): l'area 1 e l'area 2 saranno allestite parzialmente sulla viabilità pubblica (rispettivamente su parte di Via Cironi e su parte di Via Sighele); l'area 3 relativa alla porzione di ampliamento del sottopasso stradale di Via Circondaria; l'area 4 interamente all'interno della sede ferroviaria.

La documentazione esaminata è centrata essenzialmente sulle fasi di cantiere.

L'elaborato "Progetto Ambientale della Cantierizzazione" fornisce un quadro generale degli aspetti ambientali interessati dalle attività di realizzazione dell'opera nelle varie fasi realizzative.

Il proponente, nell'elaborato "Piano di Monitoraggio Ambientale Preliminare", fornisce un quadro generale relativo a:

- i potenziali impatti;
- i ricettori coinvolti;
- le matrici ambientali (atmosfera, rumore, vibrazioni, acque sotterranee), i parametri oggetto del monitoraggio e delle metodologie che saranno adottate;
- l'articolazione temporale delle attività di monitoraggio;
- la modalità di restituzione dei dati.

In relazione a tali aspetti sono stati presentati documenti specifici di dettaglio, tra cui:

- schede di censimento dei ricettori;
- planimetrie di individuazione dei ricettori, dei bersagli sensibili e dei punti di monitoraggio;
- mappe di stima delle isoconcentrazioni di determinati inquinanti emessi;
- relazione d'impatto acustico, mappe acustiche e *report* di misure acustiche;
- studio vibrazionale.

Anche in relazione alle attività specifiche di cantiere sono stati presentati altrettanti documenti di dettaglio:

- planimetrie aree di cantiere;
- corografie della viabilità impegnata dal trasporto materiali;
- piano di gestione dei materiali di risulta;
- relazione generale sui siti per l'approvvigionamento dei materiali e per il conferimento dei rifiuti,

con schede per ciascun sito individuato e corografia della loro dislocazione.

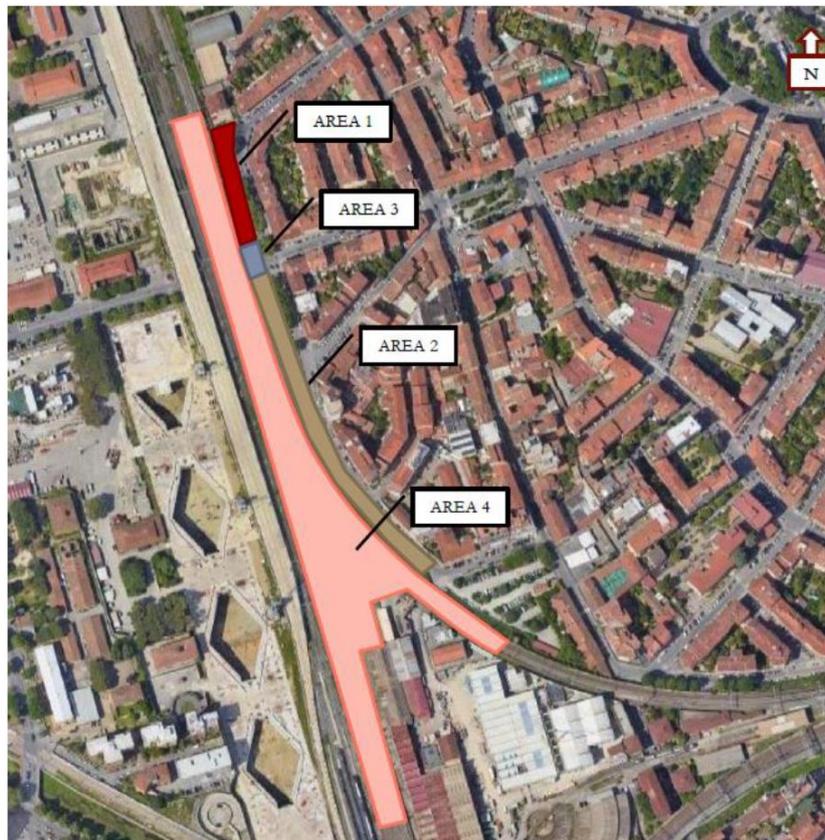


Figura 1: veduta satellitare dell'area d'intervento, con individuazione delle 4 aree di cantiere previste.

Negli elaborati non risulta che sia stato tenuto conto, per le varie matrici, che è già attivo il monitoraggio ambientale relativo ai lavori di riorganizzazione del “Nodo di Firenze – passante Alta Velocità” (in particolare, dell'adiacente cantiere della nuova stazione AV “Firenze Belfiore”). **Si segnala tale elemento al fine di promuovere il coordinamento dei monitoraggi relativi alle due attività, in capo peraltro allo stesso proponente (RFI)<sup>2</sup>.**

## ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

### IMPATTO ACUSTICO – FASE DI ESERCIZIO (FASE 1 E FASE FINALE)

Visti i tempi di realizzazione della nuova stazione AV “Firenze Belfiore”, la realizzazione della nuova fermata “Circondaria” verrà suddivisa in due fasi. La prima, denominata fase 1, prevede la realizzazione di 3 dei 5 marciapiedi previsti a regime (i tre più vicini a Via Sighele, di cui il 3° - quello posto in posizione più centrale - realizzato solo parzialmente), la messa in opera delle pensiline ferroviarie, il rifacimento del muro di contenimento lungo Via Cironi/Via Sighele, la realizzazione/adequamento dei due sottopassi pedonali (Via Cironi e Via Sighele), l'allungamento del sottopasso stradale su Via Circondaria e l'adequamento del piano del ferro delle linee impattate dalla fase 1 della nuova fermata (Montevarchi AV, Direttissima, Indipendente e deposito locomotive del Romito). Questa prima fase avrà una funzionalità temporale limitata: una volta completata la nuova stazione AV “Firenze Belfiore” ed il passante AV, la quasi totalità del traffico AV verrà deviata sulla linea sotterranea alleggerendo il traffico di superficie e permettendo il completamento della fermata “Circondaria”.

2 Si vedano anche le “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)” in cui viene ricordato che la Direttiva 2014/52/UE stabilisce che il monitoraggio «non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati»: <https://va.mite.gov.it/IT/DatiEStrumenti/MetadatoRisorsaCondivisione/1da3d616-c0a3-4e65-8e48-f67bc355957a>.

Per quanto sopra, la valutazione di impatto acustico prevede tre diversi scenari di traffico/configurazioni delle opere ferroviarie per il calcolo dei livelli di rumore ai ricettori impattati:

- situazione *ante operam*, che ha permesso la taratura del modello acustico di simulazione tramite misure di rumore mirate e la stima dei livelli di rumorosità a cui sono sottoposti i ricettori nell'attuale condizione di esercizio;
- fase 1, che prevede lo scenario di parziale realizzazione della fermata "Circondaria" e condizioni di traffico ferroviario di superficie analoghe a quelle *ante operam*. Su tale scenario sono stati verificati gli interventi di mitigazione previsti (barriere acustiche);
- fase finale, che prevede la realizzazione completa della fermata (5 marciapiedi e 8 binari passanti) e la deviazione della quasi totalità del traffico AV sulla linea sotterranea con conseguente alleggerimento del traffico di superficie. Gli interventi di mitigazione previsti sono quelli della fase 1. L'impatto del rumore ferroviario nelle condizioni di opera a regime è infatti inferiore rispetto a quello della fase 1 vista la riduzione del traffico sulle linee di superficie.

Gli interventi di mitigazione previsti consistono in una linea di barriere continue poste a confine del lato Est del sedime ferroviario in corrispondenza dell'intero tratto di linea interessato dai lavori. Tali interventi sono sostanzialmente quelli già previsti dal Piano di risanamento acustico (PCAR) redatto da RFI ai sensi del D.M. MATTM 29/11/2000, fatta salva la modifica della tipologia di barriera installata in corrispondenza del nuovo muro di sostegno lungo Via Cironi/Via Sighele per il tratto di fronte alla fermata. Le altezze delle barriere lungo la linea sono, tuttavia, quelle previste dal progetto di risanamento. Lungo il lato Ovest del sedime ferroviario è infatti già presente la barriera acustica posta sul confine del "corridoio attrezzato" a servizio dei lavori di realizzazione della nuova stazione AV "Firenze Belfiore", che mitiga anche gli effetti del rumore prodotto dalle linee ferroviarie sui ricettori posti su questo lato.

L'inquadratura della zona oggetto dei lavori e la posizione delle barriere di mitigazione sono mostrate nelle Figure 2 e 3, estratte dalla documentazione progettuale depositata.



Figura 2: zona di intervento – inquadramento (in rosso).

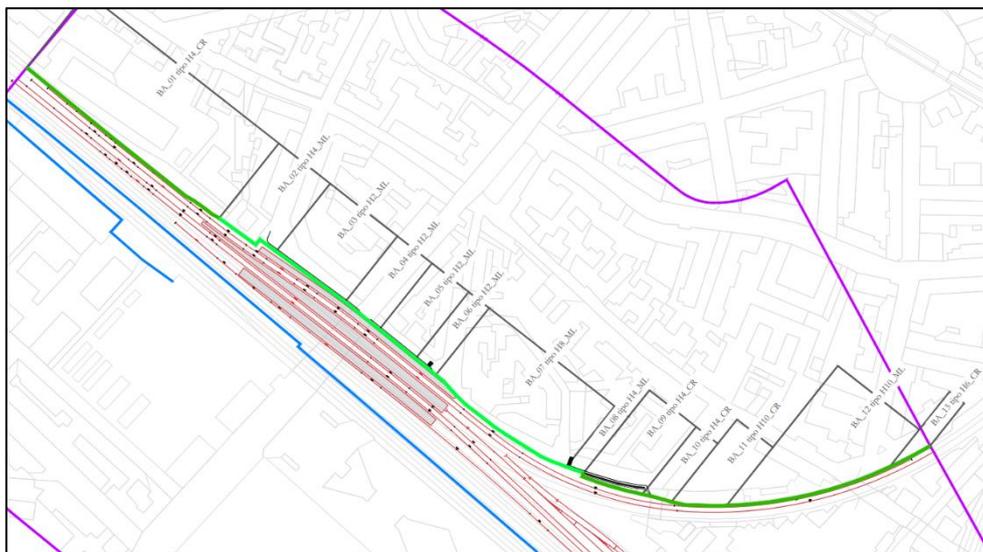


Figura 3: posizione delle barriere in relazione alla zona di intervento (in verde).

Le simulazioni di impatto acustico sono state effettuate con il *software* Soundplan, che utilizza le modalità di calcolo definite dalle Ferrovie Federali Tedesche recepite all'interno della norma Shall 03.

Le simulazioni sono state effettuate nei seguenti scenari di traffico ferroviario:

- condizione di esercizio attuale (*ante operam*): condizioni di traffico attuali distribuite sui diversi binari senza interventi di mitigazione (barriere acustiche);
- fase 1: stesso traffico dello scenario *ante operam* ridistribuito sui diversi binari in funzione della variazione di assetto delle linee dovuto alla presenza dei nuovi marciapiedi della fermata "Circondaria" con interventi di mitigazione installati;
- fase finale: drastica riduzione (circa il 7% della situazione *ante operam*) dei convogli ad alta velocità (ES) dovuto all'entrata in servizio del passante e della nuova stazione AV, con interventi di mitigazione installati.

La simulazione nelle condizioni *ante operam* (situazione attuale) prevede il superamento dei limiti<sup>3</sup> presso 98 ricettori residenziali (intesi come intero edificio) e 3 ricettori scolastici. I superamenti risultano di notevole entità con livelli superiori rispetto al relativo limite applicabile, fino ad oltre 14 dB in orario notturno; presso gli edifici scolastici si osservano superamenti fino a 7 dB (Istituto comprensivo "Ottone Rosai") in orario diurno.

Al termine della fase 1, con le mitigazioni in opera, viene previsto il permanere dei superamenti presso 33 ricettori residenziali e 2 ricettori scolastici (Istituto comprensivo "Ottone Rosai" e Scuola primaria e dell'infanzia "Gianni Rodari"). L'entità massima dei superamenti stimati si riduce per i ricettori residenziali, mantenendosi tuttavia a livelli elevati (fino a 12 dB in orario notturno). Per quanto riguarda i ricettori scolastici, presso uno di essi (Istituto "San Gregorio", ricettore R246), posto sul lato Est della ferrovia e pertanto interessato dagli interventi di mitigazione previsti da questo progetto, i livelli si abbassano rientrando nei limiti di fascia acustica; viceversa, per gli altri due ricettori scolastici ("Ottone Rosai" e "Gianni Rodari"), posti sul lato Ovest della ferrovia, l'entità del superamento rimane sostanzialmente invariata (è previsto, in effetti, un lieve peggioramento inferiore ad 1 dB).

Nella configurazione finale mitigata (le mitigazioni, installate durante l'esecuzione della fase 1 rimangono le stesse), con la riduzione del traffico AV di superficie, permane il superamento dei limiti di fascia acustica presso 8 ricettori residenziali, tutti affacciati su Via Cironi/Via Sighele, a partire dal terzo/quarto piano fuori terra verso l'alto. I superamenti previsti si riducono notevolmente rispetto alla fase 1 raggiungendo un massimo di circa 6,6 dB preso l'appartamento posto al quarto piano fuori terra dell'edificio identificato con R172 posto lungo Via Sighele all'incrocio con Via Circondaria. Presso i ricettori scolastici l'entità del superamento si abbassa lievemente rispetto sia alle condizioni di fase I che di *ante operam* con un livello

3 Limiti specifici dell'infrastruttura ferroviaria di cui al D.P.R. 459/1998, validi all'interno di una fascia di larghezza complessiva pari a 500 m posta a cavallo dell'infrastruttura ferroviaria.

massimo di 6,3 dB (Istituto "Ottone Rosai", edificio R92, al terzo piano fuori terra).

Per i superamenti residui il proponente prevede un eventuale intervento diretto ai ricettori (sostituzione infissi), al fine di tralasciare i livelli interni previsti dal D.P.R. 459/1998.

Sulla base della documentazione presentata **si osserva** che l'opera oggetto del progetto va ad inserirsi in un'area urbana densamente popolata e già sottoposta ad elevati livelli di rumorosità dovuti, in particolare, al rumore proveniente dal traffico urbano e dal traffico ferroviario nell'attuale configurazione. D'altra parte, come peraltro correttamente indicato nella valutazione di impatto acustico, è previsto da tempo un intervento di risanamento acustico della linea ferroviaria ai sensi del D.M. MATTM 29/11/2000, che ad oggi non è stato ancora realizzato.

Le modalità analitiche utilizzate per la valutazione dell'impatto acustico dell'opera proposta nelle sue fasi di sviluppo sono condivisibili.

L'intervento proposto, a regime, avrà un impatto migliorativo rispetto all'attuale configurazione vista la prevista messa in opera, già dalla fase I, delle barriere fonoisolanti sul lato Est del sedime ed il quasi totale annullamento dei transiti dei treni AV dalle linee di superficie una volta che saranno entrati in servizio il passante e la nuova stazione AV "Firenze Belfiore".

Le criticità residue rimanenti a valle della fase finale permarranno su otto ricettori residenziali e due plessi scolastici.

I ricettori scolastici si trovano sul lato Ovest del tracciato dove sono già stati messi in opera gli interventi di mitigazione (barriere acustiche), durante la realizzazione del "corridoio attrezzato" che corre sul confine dell'area ferroviaria.

Per quattro ricettori residenziali il superamento risulta dell'ordine di 1 dB mentre per gli altri il superamento massimo raggiunge i 6 dB. Per due di tali ricettori (R197 e R203), posti in corrispondenza della curva di interconnessione con la linea proveniente dal Valdarno, è già prevista l'installazione a bordo ferrovia di una barriera di altezza considerevole (6,5 m dal piano del ferro) e, pertanto, vista anche l'altezza di ambedue i palazzi (7 e 6 piani fuori terra rispettivamente) la mitigazione completa con interventi alla sorgente risulta difficilmente perseguibile.

Gli ultimi due ricettori dove è previsto il permanere di un sensibile superamento (R141 e R172) sono posti di fronte alla nuova fermata e sono costituiti entrambi da palazzine di 4 piani fuori terra. Per la mitigazione del rumore proveniente dalla linea nel tratto corrispondente alla fermata sono state previste barriere di altezza limitata (tipo H2 di altezza pari a 3,5 m sul piano del ferro) lungo l'intero tratto. Viste le distanze e le altezze relative fra sorgente e ricettori, l'utilizzo di una barriera di altezza maggiore (oltre 6,5 m dal piano del ferro) nel tratto prospiciente i due ricettori R141 e R172 (che si trovano di fronte sui lati opposti di Via Circondaria) potrebbe permettere di proteggere sicuramente almeno il terzo piano fuori terra e, probabilmente, anche il quarto.

**Si ritiene pertanto necessario che, in fase di progettazione esecutiva dell'opera, venga adeguatamente valutato e realizzato, qualora tecnicamente fattibile, l'innalzamento della barriera acustica a protezione dei ricettori R141 e R172 (posti di fronte al sottopasso viario di Via Circondaria) al fine di garantire il rispetto dei limiti della fascia ferroviaria (D.P.R. 459/1998) almeno fino al terzo piano fuori terra.**

**Si richiede inoltre che venga predisposto un piano di monitoraggio/collaudo *post operam* presso quei ricettori dove in fase previsionale viene stimato un potenziale superamento residuo (a valle della messa in opera delle mitigazioni) nella condizione di esercizio dell'opera denominata "fase finale".**

#### IMPATTO ACUSTICO – FASE DI CANTIERE

Il "Progetto Ambientale della Cantierizzazione" contiene la valutazione preliminare di impatto della fase di costruzione dell'opera con la valutazione dell'impatto acustico delle diverse lavorazioni che verranno eseguite all'interno dell'area di cantiere.

La valutazione di impatto effettuata è soltanto una stima preliminare in quanto il proponente sostiene che gli effettivi valori di potenza sonora ed il numero dei macchinari al lavoro nel cantiere, nonché il *layout* interno delle aree di lavoro, potranno essere definiti in dettaglio soltanto dalla ditta appaltatrice una volta che sarà stata effettuata l'assegnazione dei lavori. Per la valutazione preliminare sono stati assunti dei valori di potenza sonora dei macchinari ricavati da letteratura e configurazioni di cantiere (numero e

tipologia di macchinari contemporaneamente al lavoro) tipiche per lo svolgimento delle lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'opera; tali lavorazioni sono state inquadrate all'interno di una successione cronologica suddivisa in cinque fasi ognuna delle quali suddivisa a sua volta in sottofasi relative ad una specifica lavorazione.

Per la valutazione di impatto sono state considerate, cautelativamente, quelle sottofasi caratterizzate dalle potenze sonore complessive più elevate e da una posizione del cantiere più vicina ai ricettori. Molte lavorazioni, in particolare quelle di riassetto dei binari e di realizzazione delle banchine, saranno svolte obbligatoriamente all'interno del sedime ferroviario lungo le linee esistenti o in loro prossimità, ad una quota pari a quella del piano della ferrovia. Le lavorazioni di realizzazione dei nuovi sottopassi pedonali, di allungamento del sottopasso stradale e di rifacimento del muro di contenimento nella zona della nuova fermata "Circondaria" saranno svolte in larga parte alla quota del piano stradale in posizione molto vicina ai ricettori di via Sighele e di via Cironi. Nella planimetria di inquadramento riportata in Figura 4, estratta dal PAC, è evidenziata l'intera area di intervento con la differenziazione delle aree di cantiere poste sul piano della ferrovia (QF) e delle aree di cantiere poste sul piano strada (QS). Sulla stessa planimetria è indicata anche la posizione dei ricettori sensibili più vicini all'area di intervento.

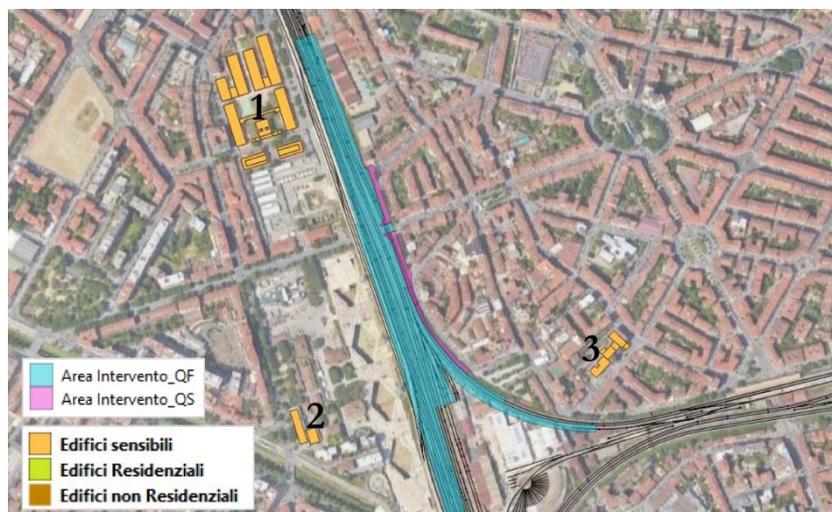


Figura 4: area di cantiere - in celeste area a livello piano ferroviario (QF) e in violetto area a livello piano strada (QS).

Tabella 1: macchinari considerati al lavoro all'interno del cantiere e relative potenze sonore.

Mezzo	Lw [dB(A)]
Autocarro	100,0
Autogrù	104,0
Escavatore	106,0
Gruppo elettrogeno	88,0
Pala gommata	103,1
Pinza idraulica demolitrice	105,0
Autobetoniera	100,0
pompa cls	100,0
Rullo compattatore	105,0
Martello demolitore	107,0
Palificatrice	105,0
Locomotore lavorazioni binari	107,8
Mini escavatore	98,7

Il proponente prevede due intervalli orari in cui avverranno le lavorazioni: uno di otto ore durante il periodo di riferimento diurno (6:00-22:00) e uno di quattro ore durante il periodo di riferimento notturno (22:00-6:00); in orario notturno, per motivi di sicurezza e per limitare l'impatto sull'operatività della circolazione ferroviaria, verranno svolte le lavorazioni sul piano ferrovia che interessano i binari.

Per la simulazione delle operazioni di cantiere vengono considerati i macchinari elencati in Tabella 1, con il relativo livello di potenza sonora.

Le lavorazioni prevedono cantieri sostanzialmente fissi/lentamente mobili (cantiere di realizzazione muro di sostegno e demolizione scarpata esistente) e cantieri mobili (in pratica i cantieri di costruzione/modifica dei nuovi tracciati ferroviari). Nel primo caso i macchinari sono stati considerati come sorgenti puntiformi poste nella posizione più prossima ai ricettori fra quelle possibili; nel secondo caso la potenza sonora è stata “spalmata” sulla lunghezza del tratto di linea ferroviaria interessata dai lavori e simulata come sorgente lineare.

I cantieri “fissi” considerati nella valutazione di impatto sono il cantiere “sottofase 1.1”, di realizzazione della struttura di sostegno lato Via Cironi/Via Sighele (comprendente anche le operazioni di demolizione della scarpata e del muro esistente), che opera su piano strada; ed il cantiere “sottofase 2.6” di esecuzione delle opere di scavo per la realizzazione di scale e ascensori, che opera al piano del ferro nell’area del sedime ferroviario. Nel primo tipo di cantiere sono stati considerati in funzione 2 martelli demolitori, 2 mini escavatori e 2 autocarri; nel secondo cantiere 1 escavatore, 1 mini escavatore ed 1 autocarro.

Per i cantieri mobili è stata considerata una sola configurazione di macchinari all’opera, che individua come sola macchina rumorosa in funzione il locomotore del treno di lavorazione binari. L’unica variabile considerata, per il tipo di lavorazione svolta nella specifica sottofase, è stata la lunghezza del tratto lavorato su cui “spalmare” la potenza sonora del locomotore per ottenere il valore di potenza sonora per unità di lunghezza da utilizzare nel modello di calcolo di sorgente lineare.

Per entrambi i tipi di cantiere - fisso/mobile - è stata considerata una potenza sonora equivalente (“spalmatura”) che tiene conto del tempo di utilizzo dei macchinari all’interno della durata complessiva del turno di lavoro (8 ore per il periodo diurno, 4 ore per quello notturno). Riguardo a questo ultimo punto si fa presente che i livelli simulati in facciata non risultano pertanto direttamente confrontabili con i limiti di immissione/emissione, in quanto riferiti alle 8/4 ore della durata del turno di lavoro e non al relativo periodo di riferimento diurno/notturno (16/8 ore).

Al fine di contenere l’impatto acustico, ma anche al fine di contenere le emissioni di polveri e per ridurre l’impatto visivo dei cantieri posti sul piano strada, viene previsto l’utilizzo di barriere antirumore di altezza pari a 4 m poste sul limite dell’area interessata dai lavori lungo l’intero tratto confinante con Via Cironi/Via Sighele (Figura 5).

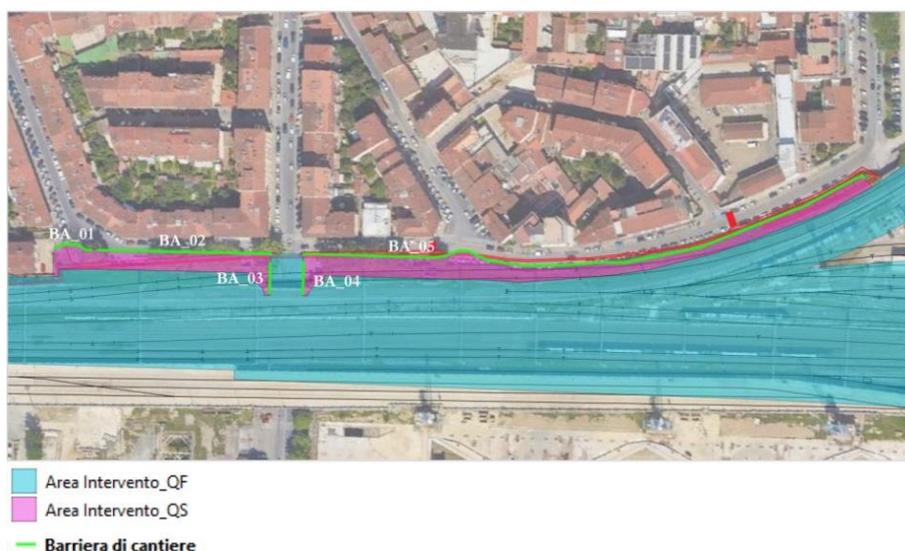


Figura 5: posizione della barriera antirumore a protezione del cantiere a piano strada.

I risultati delle simulazioni svolte evidenziano superamenti diffusi dei limiti di zona (IV classe acustica, 65/55 dB(A) immissione/emissione) in quasi tutte le fasi di lavorazione. Si segnala a questo proposito che la mappa relativa alla sottofase 1.1 in condizioni mitigate (con presenza di barriera), figura 6-8, per un refuso di stampa, non è riportata nel PAC.

Il proponente elenca gli interventi di tipo operativo e gestionale da applicarsi ai cantieri per limitarne l’impatto acustico/rendere meno disturbante l’impatto (ottimizzazione del posizionamento/orientamento dei macchinari fissi, esecuzione dei lavori più rumorosi durante le ore caratterizzate da maggiore rumorosità di fondo, utilizzo di macchinari conformi alle normative vigenti, corretta manutenzione dei

macchinari, ecc.).

Infine, vista la difficoltà in questa fase di prevedere correttamente l'impatto acustico dei cantieri, il proponente dichiara che la valutazione di impatto acustico di dettaglio verrà redatta dalla ditta che riceverà l'appalto una volta ricevuto l'incarico di effettuare i lavori. Qualora venga riscontrato un potenziale superamento dei limiti, come appare assai probabile dalle valutazioni preliminari contenute nel PAC, sarà sua cura richiedere la deroga conformemente a quanto stabilito nel D.P.G.R. n. 2/R/2014<sup>4</sup>.

**Si concorda** che la valutazione di impatto della fase di cantiere, in questa fase di progettazione dell'opera, non possa che essere di tipo preliminare. Le indicazioni ricavate dalla valutazione di impatto acustico dei cantieri possono quindi essere solo indicative dell'impatto acustico della fase di costruzione dell'opera. Ciò premesso, **si ritiene** che le modalità seguite dal tecnico per la valutazione di impatto siano, in generale, condivisibili.

**Si osserva** tuttavia che la valutazione effettuata considera dei valori di potenza sonora dei macchinari "spalmati" sul solo periodo dell'orario di lavoro (8 ore in orario diurno e 4 ore in orario notturno) non calcolando quindi i livelli relativi al periodo di riferimento. I livelli di rumore, da intendersi come livelli di emissione del cantiere, se calcolati sull'intero periodo di riferimento ( $T_R$ ), risultano pertanto di 3 dB inferiori rispetto a quelli indicati nelle mappe acustiche contenute nel PAC. D'altra parte, il livello di rumorosità di uno dei macchinari di cantiere più rumorosi, il martello demolitore, risulta, sulla base delle conoscenze acquisite da ARPAT da misure in campo, ampiamente sottostimato: in funzione delle dimensioni e dei materiali in lavorazione (nel caso specifico risulta da demolire un muro di contenimento in calcestruzzo armato) i livelli di potenza sonora di questi macchinari possono anche raggiungere e superare i 120 dB(A). **Si ritiene pertanto che i livelli di pressione sonora calcolati in facciata, anche in prima approssimazione, comportino sicuramente la necessità di richiesta di deroga da parte della ditta che effettuerà i lavori, ai sensi del D.P.G.R. n. 2/R/2014<sup>4</sup>.** I livelli stimati dovrebbero, tuttavia risultare inferiori agli 80 dB(A), in orario diurno, presso i ricettori più impattati nelle condizioni di lavorazione più rumorose.

Per quanto riguarda i lavori lungo le linee, svolti anche in orario notturno, la documentazione presentata prevede come unica sorgente sonora il locomotore di trazione del treno di stesura/modifica dei binari senza approfondire oltre le effettive condizioni di organizzazione del cantiere ed eventuali lavorazioni che richiedono più sorgenti sonore attive (caricatori, pale gommate, ecc.). La potenza sonora considerata per il locomotore (107,8 dB(A)), tuttavia, risulta superiore alla potenza sonora di macchinari analoghi utilizzati in altre valutazioni di impatto acustico di cantieri simili. I livelli stimati risultano pertanto indicativi di quello che sarà l'effettivo impatto acustico dei cantieri mobili che è stimabile in un livello di emissione in facciata massimo di 70÷75 dB(A) in orario diurno e 65 dB(A) in orario notturno.

**Visti i livelli stimati si renderà necessaria, in fase di progettazione esecutiva dei cantieri, una valutazione di impatto acustico di dettaglio finalizzata alla richiesta di deroga.** Si fa presente fin da adesso che il livello di rumore in facciata da richiedere in deroga è quello valutato nella mezz'ora più impattante: nel caso dei cantieri mobili, pertanto, dovrà essere considerato il tratto di linea più vicina ai ricettori percorso in 30 minuti dalla sorgente valutando adeguatamente, sulla base della distanza sorgente/ricettore, quale algoritmo di calcolo utilizzare (sorgente lineare/puntiforme).

Tale documentazione dovrà contenere una valutazione previsionale di impatto acustico di dettaglio per le diverse aree di lavoro (cantieri fissi e mobili), redatta in conformità alla D.G.R. n. 857/2013<sup>5</sup>, e dovrà essere disponibile presso il cantiere principale, all'avvio delle attività.

In esito alla valutazione di cui al punto precedente, in caso di previsto superamento dei limiti di legge, dopo aver valutato le possibili mitigazioni, dovrà essere richiesta autorizzazione in deroga al Comune di Firenze, ai sensi del D.P.G.R. n. 2/R/2014<sup>4</sup> e le lavorazioni non potranno aver inizio fino a che lo stesso Comune non avrà rilasciato la suddetta autorizzazione in deroga.

4 Regolamento 8 gennaio 2014, n. 2/R "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)": <https://raccoltanormativa.consiglio.regione.toscana.it/articolo?urndoc=urn:nir:regione.toscana:regolamento.giunta:2014-01-08:2/R>.

5 D.G.R. n. 857 del 21/10/2013 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98": <https://www301.regione.toscana.it/bancadati/atti/DetailAttiG.xml?codprat=2013DG0000001131>.

**Si ritiene inoltre necessario che, al momento della progettazione esecutiva dei cantieri, venga predisposto un piano di monitoraggio acustico degli impatti dovuti alle lavorazioni, con riferimento al documento ISPRA “Linee Guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere”<sup>6</sup>.**

## VIBRAZIONI

La documentazione progettuale contiene anche lo studio vibrazionale dell'opera. La relazione presentata illustra il modello utilizzato per la valutazione dei livelli di vibrazione dovuti ai transiti ferroviari, con riferimento alla UNI 9614:2017, presso i ricettori posti in prossimità della linea. Il modello è stato tarato con specifiche misure di vibrazione del terreno effettuate nelle attuali condizioni di esercizio a distanze progressivamente crescenti rispetto al bordo del binario (3 m, 5 m, 7,5 m). Il modello utilizzato consiste in algoritmi di attenuazione di tipo logaritmico basati su modelli disponibili in letteratura, tarati in modo da interpolare correttamente ( $R^2 \geq 0,9$ ) i dati ottenuti dalle misure in campo. Gli algoritmi tarati sono stati poi utilizzati per estrapolare i livelli di vibrazione attesi presso i ricettori a diverse distanze dal bordo del binario. L'analisi effettuata ha evidenziato il potenziale superamento dei limiti di vibrazione raccomandati dalla UNI 9614:2017 presso una serie di ricettori. Lo scenario peggiore risulta quello della fase 1 con 5 ricettori impattati (R135, R196, R197, R201 e R252) da livelli vibrazionali superiori alla soglia.

La valutazione ipotizza due possibili interventi di mitigazione al fine di rientrare all'interno delle soglie raccomandate dalla norma. Il primo consistente nell'interposizione di un materassino elastico fra *ballast* e il relativo piano di posa (materassino antivibrante sotto *ballast*), il secondo con interposizione di materassini in gomma fra piastra di supporto binario e traversine. La relazione prevede l'applicazione di un intervento di mitigazione almeno alla tratta denominata CINTURA, costituita da 2 binari, senza peraltro contenere un dimensionamento di dettaglio.

**Si ritengono** condivisibili le modalità analitiche di valutazione di impatto vibrazionale seguite. Gli interventi di mitigazione vengono individuati dal proponente soltanto in prima approssimazione in quanto è assente sia una selezione della tipologia di intervento preferenziale, sia il relativo dimensionamento di dettaglio. Il livello di attenuazione atteso da questo tipo di interventi (-10 dB), tuttavia, è ampiamente sufficiente a ricondurre i livelli vibrazionali entro le soglie raccomandate dalla UNI 9614:2017.

**Si ritiene opportuno che nel provvedimento finale venga richiesta l'installazione di uno dei due interventi di mitigazione delle vibrazioni ipotizzati all'interno dello studio vibrazionale** (materassino elastico sotto *ballast* o, in alternativa, sotto piastra) sui due binari della linea CINTURA. L'intervento dovrà essere dimensionato per raggiungere un'attenuazione calcolata di almeno 10 dB.

Il proponente non prevede una fase di collaudo per la verifica dei livelli vibrazionali *post operam*. **Si ritiene pertanto opportuno che il piano monitoraggio includa la verifica dei livelli vibrazionali presso i ricettori dove viene stimato un potenziale superamento del limite di soglia di cui alla UNI 9614:2017 nella condizione di esercizio dell'opera denominata “fase 1”.**

## AMBIENTE IDRICO

Nella documentazione depositata non vengono presentati dati di base né sezioni idrogeologiche; viene riportata una sola mappa piezometrica. Non viene quindi tenuto conto dell'ampia mole di documentazione prodotta in relazione ai lavori di riorganizzazione del “Nodo di Firenze – passante Alta Velocità” ed in particolare dell'adiacente stazione AV “Firenze Belfiore”, in avanzato stato di realizzazione. Lo stralcio di planimetria proposto è relativo alla sola campagna freaticometrica del maggio 1997, ed è tratta dalla “Relazione Idrogeologica a firma dell'ing. Rosario Sorbello del 16/12/2020” (che non risulta agli atti di questa Agenzia).

Tale elaborazione appare ormai datata giacché non tiene conto degli sviluppi conoscitivi legati ai lavori collegati al “Nodo di Firenze – passante Alta Velocità”. Peraltro, la morfologia della superficie piezometrica risulta di forma piuttosto diversa dalle piezometriche medie elaborate nell'ambito dei lavori predetti.

**Si ritiene quindi opportuno che tale documentazione venga aggiornata tenendo conto della documentazione prodotta in relazione ai lavori del “Nodo di Firenze – passante Alta Velocità”, con**

6 ISPRA, “Linee Guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere”, Manuali e Linee guida n. 101/2013: <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/linee-guida-per-il-monitoraggio-del-rumore-derivante-dai-cantieri-di-grandi-opere>.

particolare riferimento all'adiacente stazione AV "Firenze Belfiore", almeno nelle successive fasi progettuali e comunque prima dell'inizio delle lavorazioni.

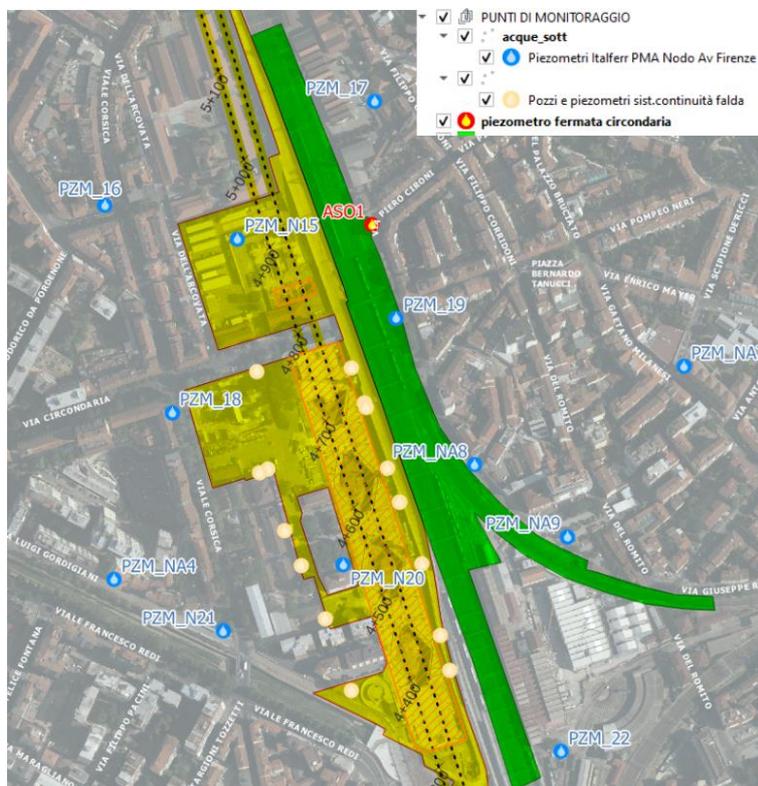


Figura 6: in verde l'area dedicata ai lavori per la fermata "Circondaria", in giallo l'area del cantiere del "Nodo di Firenze – passante Alta Velocità".

In tutti i casi, la situazione idrogeologica dell'area illustrata dal proponente risulta comunque, nelle linee generali, corrispondente a quella risultante dagli studi effettuati nell'ambito del progetto "Nodo di Firenze – passante Alta Velocità".

Si rileva che nell'ambito della realizzazione della fermata "Circondaria" non sono previsti interventi sottofalda, in quanto non vi sono fondazioni profonde. I rischi principali, come congruamente indicato dal proponente, appaiono quindi sostanzialmente riconducibili a sversamenti accidentali. Le modalità generali di gestione del cantiere con riferimento alla tutela delle acque sotterranee indicate dal proponente appaiono in prima analisi congrue.

In tema di punti di monitoraggio delle acque sotterranee viene proposto un unico punto di monitoraggio (ASO1), che dalla tabella riportata dal proponente risulta essere un piezometro ed è indicato in planimetria nelle immediate vicinanze del numero civico 34 di Via Cironi (Figura 6).

Si tratta di un punto nei pressi del margine Nord del perimetro di cantiere, ma comunque posto a monte idrogeologico dell'area interessata dai lavori. Di conseguenza risulta scarsamente rappresentativo. **Si ritiene che la posizione di tale punto di monitoraggio debba essere spostata almeno a valle idrogeologica, cioè oltre il fascio binari, sul lato Ovest dello stesso.**

Da tenere presente, come sopra già indicato, che è attiva una rete di monitoraggio gestita dalla società Italferr relativa all'adiacente cantiere di realizzazione della nuova stazione AV "Firenze Belfiore" e dei tunnel del passante AV.

I due monitoraggi risultano quindi da tenere in stretto coordinamento: **si ritiene perciò opportuno che siano adottate le stesse frequenze di rilevazione, modalità di campionamento e parametri da analizzare<sup>7</sup>** (attualmente non risultano le stesse).

È necessario inoltre poter valutare la provenienza di eventuali alterazioni dello stato della risorsa idrica

<sup>7</sup> Si veda l'elaborato Italferr codice FEW230E22RGIM000001D "Progetto di Monitoraggio Ambientale - Area Centro: Corsica-Belfiore – Relazione", trasmesso con nota RFI prot. n. 7902 del 17/2/2012 (prot. ARPAT n. 12369 del 20/2/2012).

sotterranea. A tal fine uno strumento principe risulta tenere costantemente traccia delle lavorazioni dell'uno e dell'altro cantiere.

Si rileva inoltre, in relazione al monitoraggio dei lavori del "Nodo di Firenze – passante Alta Velocità", che il piezometro contrassegnato come PZM\_19 (posto a ridosso di un muro di contenimento dell'attuale rilevato ferroviario nelle vicinanze del sottopasso stradale di Via Circondaria all'incrocio con Via Sighele; Figura 7), potrebbe essere reso inutilizzabile dai lavori previsti, visti gli ingombri indicati nelle planimetrie.

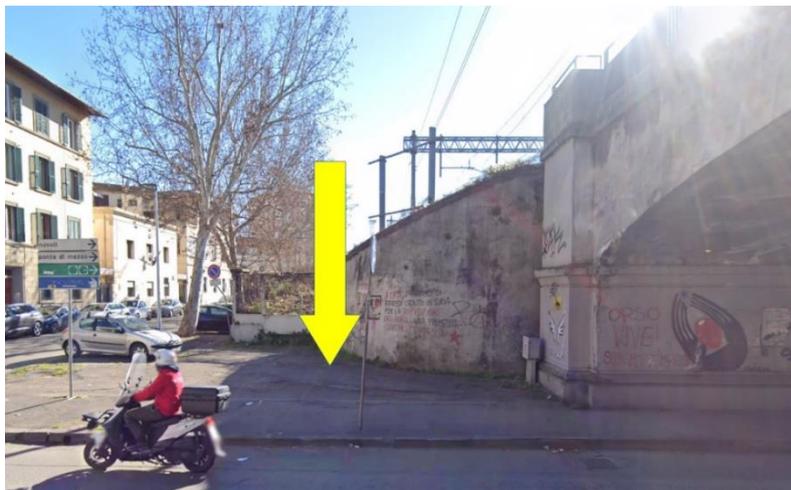


Figura 7: ubicazione piezometro PZM\_19 - monitoraggio "Nodo di Firenze – passante Alta Velocità".

**Risulta perciò necessario proteggere adeguatamente il piezometro PZM\_19 e garantirne l'accesso, oppure - qualora non fosse possibile - prevederne la rip perforazione.** In questo caso, al fine di mantenere la significatività della lunga serie storica di misure, risulta necessario prevedere un periodo di letture e campionamenti in parallelo prima dell'eventuale dismissione.

#### ATMOSFERA – QUALITÀ DELL'ARIA

La stima delle concentrazioni degli inquinanti in aria ambiente associate alle emissioni relative alla fase di cantiere per gli interventi sopra descritti è stata effettuata mediante il sistema di modelli costituito dal pre-processore meteorologico CALMET e dal modello lagrangiano, non stazionario a *puff*, multistrato e multi-inquinante CALPUFF, nonché del post-processore CALPOST.

Per quanto concerne la fase di cantiere, all'interno dell'elaborato "Progetto Ambientale della Cantierizzazione" viene presentata una stima delle concentrazioni in aria ambiente delle polveri diffuse (PM10) in alcune fasi di attività (scotico e sbancamento superficiale, carico/scarico di inerti, scavo, trasporto lungo piste non pavimentate), facendo riferimento ai fattori di emissione indicati nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" elaborate da ARPAT (nel seguito: Linee Guida)<sup>8</sup> e in US-EPA AP 42<sup>9</sup>.

In aggiunta alle emissioni polverulente dovute alle attività di cantiere, il proponente ha effettuato le stime delle emissioni dei mezzi d'opera e delle macchine operatrici<sup>10</sup>. Gli inquinanti considerati sono in questo caso PM10 e NOx.

8 Si veda il par. 6, Parte Prima dell'Allegato 2 al "Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA)" approvato con D.C.R. Toscana n. 72/2018 (<http://www.regione.toscana.it/documents/10180/14847862/Allegato-A-PRQA-All2-documento-tecnico.pdf/0c520559-a270-4698-9652-7873ae007863>).

9 US-EPA "AP 42, Fifth Edition - Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources": <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors>.

10 Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento al database del programma di calcolo COPERT III ed all' "Atmospheric Emission Inventory Guidebook" dell'EEA. Per la stima delle emissioni delle macchine operatrici, è stato considerato un fattore specifico (*Load-specific fuel consumption*) riferito alle modalità di lavoro delle macchine pari al 30%, come riportato in letteratura (fonte: "Fuel consumption and engine load factors of equipment in quarrying of crushed stone", Tomislav Korman, Trpimir Kujundžić, Mario Klanfar, February 2016: <https://www.researchgate.net/publication/296573614>).

Il dominio di calcolo per le stime relative alla fase di cantiere è un quadrato di lato pari a 4 km il cui baricentro si trova presso le aree di cantiere da simulare ed in cui è stata collocata una griglia di recettori (*gridded*) con passo pari a 100 m. Le caratteristiche meteorologiche rappresentative della zona in esame, poi utilizzate per implementare il pre-processore meteorologico CALMET, sono state ricostruite a partire dai dati restituiti dalla stazione "Firenze Università" (codice TOS01001096) gestita dal Settore Idrologico della Regione Toscana, integrati con i dati in quota calcolati con il modello WRF. Le concentrazioni di NO<sub>2</sub> in aria ambiente dovute alle sorgenti emissive sono state considerate cautelativamente equivalenti alle concentrazioni di NO<sub>x</sub> in aria ambiente stimate.

I risultati delle simulazioni sono presentati nel PAC, riportando i valori massimi degli indicatori delle concentrazioni degli inquinanti in aria ambiente stimati sul dominio di calcolo (si prende atto del fatto che il proponente non specifica se i percentili orari e giornalieri stimati sono quelli massimi o quelli previsti dalla normativa vigente per gli inquinanti<sup>11</sup>): Tabella 2. Inoltre gli elaborati grafici da 0002.00.AMB.PX.IM0000.002.A a 0002.00.AMB.PX.IM0000.005.A contengono le mappe di isoconcentrazione degli inquinanti nel dominio di calcolo.

Tabella 2: valori massimi degli indicatori stimati dal proponente sul dominio di calcolo (attività di cantiere).

Parametro	MASSIMO VALORE SUL DOMINIO DI CALCOLO	Valore limite di legge DLgs 155/2010 e smi
NO <sub>2</sub> media annuale	0.55 mg/m <sup>3</sup>	40 mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub> percentile medie orarie	9.72 mg/m <sup>3</sup>	200 mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub> media annuale	1.97 mg/m <sup>3</sup>	40 mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub> percentile medie giorno	3.46 mg/m <sup>3</sup>	50 mg/m <sup>3</sup>

Per quanto riguarda le concentrazioni in atmosfera associabili all'*exhaust* generato dal transito di mezzi da e per l'area di cantiere per tutto il periodo delle lavorazioni, il proponente stima un numero totale orario di mezzi pesanti pari a 9, corrispondenti a 18 viaggi/ora da distribuirsi lungo la viabilità individuata nel progetto di cantierizzazione. Per la stima delle emissioni associate a tali attività, il proponente ha utilizzato le informazioni disponibili dalle banche dati nazionali pubblicate da ISPRA. I fattori di emissione disponibili sono quelli per l'anno di riferimento 2020. Il database dei fattori di emissione è quello relativo al modello COPERT versione 5.2.2; i fattori di emissione utilizzati per le simulazioni sono stati acquisiti dalla banca dati nazionale di ISPRA SINANET<sup>12</sup>.

Il modello utilizzato per stimare gli impatti sulla componente atmosfera degli inquinanti di interesse (CO, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, Benzene) è il codice CALINE4. I risultati delle simulazioni sono presentati riportando i valori massimi degli indicatori delle concentrazioni degli inquinanti in aria ambiente stimati sul dominio di calcolo (anche in questo caso il proponente non specifica se i percentili orari e giornalieri stimati sono i percentili massimi o quelli previsti dalla normativa vigente per gli inquinanti): Tabella 3.

Tabella 3 - Valori massimi degli indicatori stimati dal proponente sul dominio di calcolo (modifica del traffico a seguito dell'attività di cantiere).

Traffico di cantiere esterno Transito su viabilità ordinaria	Concentrazione massima sul dominio di calcolo [µg/m <sup>3</sup> ]	Valore limite qualità dell'aria [µg/m <sup>3</sup> ]
NO <sub>2</sub> media annuale	0.769	40
NO <sub>2</sub> percentile media oraria	3.110	200
PM <sub>10</sub> media annuale	0.092	40
PM <sub>10</sub> percentile media giorno	0.149	50
Benzene media annuale	0.011	5
CO massimo orario	10.134	10 <sup>000</sup>

A causa della presenza di diversi ricettori nei pressi delle aree di intervento, il proponente prevede la

11 99,8° percentile annuo delle medie orarie di NO<sub>2</sub> e 90,4° percentile annuo per le medie giornaliere di PM<sub>10</sub>, come fissato nell'Allegato XI al D.Lgs. 155/2010.

12 ISPRA, "La banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia": <https://fettransp.isprambiente.it/#/>.

necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione, di seguito elencate<sup>13</sup>:

- installazione di impianti di lavaggio per le ruote degli automezzi;
- periodica spazzolatura ad umido di un tratto della viabilità esterna in uscita dal cantiere, calcolata dal punto di accesso del cantiere per una sezione media di 7,5 m, per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere;
- impiego di mezzi di cantiere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di verrà curata idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;
- copertura dei cassoni dei mezzi adibiti al trasporto inerti;
- bagnatura periodica delle aree interessate da lavorazioni che generano polveri: in particolare per le aree dove verranno eseguite attività di movimento terra e di demolizione;
- posizionamento dei cumuli di terre di scavo in aree lontane da possibili ricettori;
- realizzazione dei piazzali di cantiere con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato, al fine di ridurre la generazione di polveri;
- bagnatura sistematica degli stessi piazzali e delle piste interne ai cantieri; analogamente per la viabilità immediatamente esterna ai cantieri, sulla quale verrà effettuata anche a spazzolatura;
- applicazione di una serie di buone pratiche a tutti i processi di lavoro meccanici (impiego di sminuzzatrici che generano scarsa abrasione del materiale, ecc..)<sup>14</sup>.

**Si ritiene che le misure sopra riportate e indicate dal proponente nel par. 6.4.4. del “Progetto Ambientale di Cantierizzazione” in merito alla mitigazione delle emissioni debbano essere tradotte in termini prescrittivi (condizioni ambientali).**

Lo studio di dispersione degli inquinanti contenuto nel PAC appare sviluppato in maniera sufficientemente completa e le impostazioni appaiono in generale corrette. Sussistono comunque taluni elementi sui quali si ritiene necessario esprimere alcune osservazioni. In particolare, si evidenzia che:

- i ratei emissivi di PM10 relativi alla movimentazione di mezzi pesanti sono stati calcolati utilizzando l'espressione relativa all'uso di piste non asfaltate. Considerato che le opere vengono realizzate all'interno di un tessuto urbanizzato e che fra le opere di mitigazione si prevede la spazzolatura delle superfici asfaltate, appare evidente che parte della movimentazione avverrà appunto su strade asfaltate, nel qual caso sarebbe stato preferibile utilizzare la specifica espressione prevista nel documento US-EPA AP-42<sup>15</sup>;
- il proponente presenta separatamente le concentrazioni in atmosfera associate alle attività di cantiere e quelle associate alla modifica del traffico sulla viabilità locale in conseguenza dell'apertura dei cantieri stessi. Se è pur vero che ciò consente di valutare meglio l'effettivo impatto delle attività di costruzione della linea ferroviaria, occorre comunque tenere presente che le concentrazioni in aria ambiente sono nella realtà influenzate contestualmente da tutte le fonti emissive citate, oltre che dal “fondo” costituito dalle fonti emissive diverse da quelle considerate nelle stime (che all'interno del documento SPA invece non viene considerato in sede di valutazione di concentrazioni in atmosfera).

Tenuto conto del fatto che le aree di cantiere sono situate all'interno di un tessuto urbano e considerato che in realtà allo stato attuale di progetto definitivo non risulta ancora precisata l'organizzazione di dettaglio dei lavori, appare opportuno che le misure di mitigazione - peraltro già copiosamente elencate dal proponente - debbano essere meglio valutate e dimensionate quando saranno disponibili maggiori elementi conoscitivi.

**Si ritiene pertanto che le misure di mitigazione da attuare nel corso delle lavorazioni debbano essere oggetto di maggior approfondimento, eventualmente in sede di redazione del progetto esecutivo** ove il più accurato dettaglio delle attività di cantiere consentirà di meglio quantificare e definire le misure più efficaci. In particolare, come già indicato dal proponente, **tale disamina dovrà essere eventualmente integrata all'interno di un Piano Ambientale di Cantierizzazione di livello esecutivo da sottoporre ad ARPAT non appena sia approvato il progetto esecutivo delle opere o comunque prima della definizione dei capitolati di appalto.**

13 Si veda il par. 6.4.4 del PAC.

14 Si vedano le pagg. 183-185 del PAC.

15 Si veda pag. 4, par. 13.2.1 “Paved Road” dell'AP-42 (<https://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/final/c13s0201.pdf>).

## GESTIONE DEI MATERIALI

Il proponente dichiara che «*tutti i materiali di risulta prodotti nell'ambito delle lavorazioni verranno gestiti nel regime dei rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ovvero verranno classificati ed inviati ad idoneo impianto di recupero/smaltimento*» ("Progetto Ambientale della Cantierizzazione – Relazione Generale": par. 6.5.2, pag. 186).

Il proponente stima che le lavorazioni andranno a produrre le seguenti tipologie e quantità di materiali di risulta:

- materiali di scavo: 23.753 m<sup>3</sup>;
- materiali da demolizione: circa 1.269 m<sup>3</sup>.

Il proponente dichiara che «*per quanto riguarda lo smaltimento/recupero del materiale derivante dalle attività di demolizione sono state ipotizzate, in funzione della tipologia di scavo effettuata e dai risultati delle analisi chimiche effettuate sui terreni, le seguenti destinazioni:*

- *Impianto di recupero: demolizioni cls 4%; bitumi e pavimentazione strada 2%; rilevato ferroviario e terreno 74%*
- *Discarica per rifiuti non pericolosi: rilevato ferroviario e terreno: 20%.*

*Le destinazioni ipotizzate sopra potranno essere confermate solo dai risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire».*

Nello specifico le lavorazioni che comporteranno la produzione di tali rifiuti sono sostanzialmente le seguenti:

- demolizione del muro di sostegno del rilevato attuale (codici EER della famiglia 17.01);
- demolizione della pavimentazione stradale (codici EER della famiglia 17.03);
- scavo del rilevato ferroviario (codici EER della famiglia 17.09).

Nelle attività di cantiere saranno inoltre prodotti rifiuti riconducibili a codici EER della famiglia 15.xx (ad esempio: rifiuti da imballaggio). Ai fini della riduzione dei rifiuti da imballaggio, il proponente dichiara che «*saranno presi specifici accordi di collaborazione con i fornitori dei materiali per la minimizzazione del packaging e/o del ritiro dell'imballaggio*».

In relazione all'individuazione delle caratteristiche dei rifiuti prodotti, alla loro classificazione ed alla destinazione di conferimento finale, il proponente fa riferimento al D.M. 3/8/2005<sup>16</sup>; anche in considerazione del fatto che la normativa di settore individua come prioritario l'indirizzamento dei rifiuti, quanto più possibile, verso filiere di recupero (e non di smaltimento, quali le discariche) si ritiene più pertinente il riferimento alle "Linee Guida sulla classificazione dei rifiuti" di cui alla Delibera SNPA n. 105 del 18 maggio 2021<sup>17</sup> (approvate dal Ministero della Transizione Ecologica, con D.D. n. 47/2021).

Per quanto riguarda il deposito temporaneo dei materiali di risulta (rifiuti) il proponente fornisce un'indicazione di massima di come saranno adibite le aree a tale scopo e della modalità di stoccaggio.

Per quanto riguarda il conferimento finale dei rifiuti, in due tabelle sono riportati i siti individuati (una relativa ai rifiuti destinati a recupero, ed una per i rifiuti destinati a smaltimento); **si rileva che il proponente non esplicita i criteri con cui sono stati individuati e scelti tali siti**. Si osserva infatti che esistono altri siti, relativamente vicini, dove potenzialmente potrebbero essere conferiti a recupero sia i rifiuti da escavazione (terre) che i rifiuti da costruzione e demolizione, ma che questi siti sono invece tenuti in considerazione solo per l'approvvigionamento dei materiali inerti (ad esempio Vangi Inerti a Calenzano, circa 13 km dalle aree di cantiere).

In relazione all'approvvigionamento dei materiali, il proponente presenta un elenco dei siti individuati nel documento "Relazione generale – Siti di approvvigionamento e smaltimento" (cap. 3, pag. 9) ed un elenco dei siti nel documento "Progetto Ambientale della Cantierizzazione – Relazione Generale" (tabella 5-3, pag. 64). Si osserva che, **in relazione all'approvvigionamento del calcestruzzo, le due tabelle riportano due siti differenti** (ambedue di proprietà Colabeton S.p.A.); nel primo documento è indicato il

16 D.M. MATTM 3 agosto 2005 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica" (G.U. Serie Generale n. 201 del 30/8/2005):

[https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie\\_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2005-08-30&atto.codiceRedazionale=05A08532](https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2005-08-30&atto.codiceRedazionale=05A08532).

17 Reperibili al seguente link: <https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2021/07/Delibera-105-2021-LLGG-Classificazione-rifiuti.pdf>.

sito di produzione di Campi Bisenzio (a circa 16 km di distanza dalle aree di cantiere), mentre nel secondo documento è indicato l'impianto di produzione ubicato all'interno dell'area "ex Macelli" dove è operativo il cantiere per la realizzazione della stazione AV "Firenze Belfiore" (a meno di 500 m dalle aree di cantiere in oggetto). **Si sottolinea l'importanza ambientale dell'approvvigionamento del calcestruzzo esclusivamente dall'impianto di produzione installato all'interno dell'area "ex Macelli"** (realizzato appositamente ed a servizio esclusivo dei cantieri connessi la realizzazione della stazione AV "Firenze Belfiore").

## CANTIERIZZAZIONE

Nelle tavole "Corografia viabilità impegnata dal trasporto materiali"<sup>18</sup> vengono rappresentati i percorsi che il proponente ha individuato per il transito dei mezzi da e per le aree di cantiere.



Figura 8: ingresso del sottopasso di Via Circondaria (ripreso dal lato degli accessi dei cantieri della stazione AV "Firenze Belfiore" in data 18/1/2024); il limite di altezza degli autoveicoli oltre il quale è proibito il transito è attualmente 3,60 m.

Il proponente individua dei percorsi che si svilupperanno interamente facendo uso della viabilità cittadina. Tali percorsi risultano diversi per i mezzi con altezza inferiore a 3,85 m rispetto a quelli con altezza superiore, tenendo conto delle limitazioni di altezza poste dal divieto di transito al di sotto del sottopasso di Via Circondaria. A tal proposito **si evidenzia che il limite di altezza oltre il quale è istituito il divieto di transito da tale sottopasso è stato recentemente abbassato da 3,85 m a 3,60 m (Figura 8) e si ritiene pertanto opportuno che la documentazione venga aggiornata tenendo conto di questa modifica.**

Adiacente al cantiere per la realizzazione della fermata "Circondaria" è presente il cosiddetto "corridoio attrezzato", utilizzato per la movimentazione dei materiali da e per il cantiere della stazione AV "Firenze Belfiore" quale percorso di entrata/uscita di mezzi pesanti che in questo modo non percorrono la viabilità cittadina almeno fino alla immissione in Via de' Perfetti Ricasoli.

**Si rileva che per i mezzi con altezza tale da poter transitare dal sottopasso di Via Circondaria e quindi in grado di immettersi agevolmente sul "corridoio attrezzato", non è stata presa in considerazione la possibilità di farne uso (dall'ingresso di Via delle Tre Pietre all'area di cantiere "ex Centrale del Latte"). In considerazione del fatto che il proponente è lo stesso per le due opere, si ritiene opportuno che,**

<sup>18</sup> Elaborati 0002.00.AMB.C6.CA0010.001.A, 0002.00.AMB.C6.CA0010.002.A, 0002.00.AMB.C6.CA0010.003.A.

ove compatibile con la circolazione ferroviaria ed eventualmente rimuovendo temporaneamente alcuni metri di barriere acustiche, i mezzi di cantiere utilizzino il “corridoio attrezzato” anche al fine di alleggerire il traffico che impegna la viabilità cittadina (in particolare nella zona di “Ponte di Mezzo”) **oltre che per ridurre le distanze da percorrere**. In tal senso si ritiene opportuno conoscere la stima del numero dei mezzi in transito, suddivisa tra quelli con altezza inferiore a 3,60 m e quelli con altezza superiore.

Dott. *Antongiulio Barbaro* \*  
Responsabile del Settore VIA/VAS  
Direzione tecnica

\* Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005. L'originale informatico è stato predisposto e conservato presso ARPAT in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 71 del D.Lgs. 82/2005. Nella copia analogica la sottoscrizione con firma autografa è sostituita dall'indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile secondo le disposizioni di cui all'art. 3 del D.Lgs. 39/1993.