

AEROPORTO "MARCO POLO" DI TESSERA - VENEZIA

MASTER PLAN 2021

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

RUMORE

FASE DI COSTRUZIONE

INTERVENTO 4.14.02 – AMPLIAMENTO INFRASTRUTTURE DI VOLO



Documento rilasciato il 21/09/2018

Ing. Sollecito Saverio

TCAA iscritto nell'elenco ufficiale
della Regione Veneto al n. 782

Indice

1	Premesse	3
1.1	Metodi strumenti e Quadro normativo	4
2	Inquadramento delle aree interessate e del territorio circostante	6
3	Descrizione delle attività di imbonimento	9
4	Descrizione delle attività di collegamento del raccordo Alpha con la testata 04R – 4.14.02_T04	13
5	Simulazione dell'attività di cantiere	14
5.1	Dimensionamento e costruzione della sorgente cantiere	14
6	Caratteristiche del modello di propagazione	22
7	Risultati della simulazione dell'attività di cantiere.....	23
8	Conclusioni	29
9	Output grafico – “Piste di cantiere”	30
10	Output grafico – “Imbonimento”	31
11	Output grafico – “Collegamento provvisorio Alpha”	32
12	Output grafico – “Pista di cantiere primo tratto”	33
13	Output grafico – “Imbonimento area gialla”	34

ALLEGATI

Allegato 1 Mezzi di cantiere

1 Premesse

La presente valutazione previsionale di impatto acustico è stata sviluppata in esecuzione di quanto previsto per la componente Rumore in fase di costruzione dal Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) del Master Plan 2021 (avviato a verifica di ottemperanza prescrizioni del Decreto di compatibilità ambientale n. 9 del 19/01/2016 con lettera ENAC prot. n. 0082234 del 8 agosto 2017).

Come previsto dal PMA (elaborato 26124-REL-T050 concernente la componente Rumore), per alcune lavorazioni dell'intervento 4.14.02 "Ampliamento infrastrutture di volo" del Master Plan 2021, non appena disponibili informazioni di dettaglio sulle modalità di esecuzione delle opere (cantiere), va sviluppata una prima analisi di screening sui livelli di rumore del cantiere ai ricettori. In base ai risultati ottenuti da questa analisi, di tipo modellistico-previsionale, va valutata, in accordo con ARPAV, la necessità di effettuare anche un monitoraggio di tipo operativo con strumentazione appositamente dedicata.

Il cantiere 4.14.02 e il complesso delle sue lavorazioni è stato diviso in 7 fasi e per ognuna di esse sono state indicate e definite le diverse aree di lavoro e le diverse attività. Preso atto delle dimensioni del cantiere, inclusa quella temporale¹, e delle numerose attività che si susseguiranno temporalmente e in diversi punti dell'area air side, l'impresa aggiornerà periodicamente il cronoprogramma e le modalità di lavoro.

Il presente documento descrive il potenziale impatto acustico ascrivibile alle attività di imbonimento delle zone di RESA presso le testate 04 – 4.14.02_RESA04 – e dell'attività identificata con codice 4.14.02_T04 ovvero lavorazioni necessarie alla realizzazione di una pavimentazione di raccordo tra testata 04R e il raccordo Alpha. Per via di alcuni imprevisti di natura tecnica la lavorazione 4.14.02_T04 sarà eseguita in due fasi. In una prima fase si provvederà esclusivamente a ricoprire l'attuale pavimentazione con un tappetino di conglomerato bituminoso. La stessa pavimentazione sarà oggetto, in futuro, della vera e propria lavorazione definita dal codice 4.14.02_T04 che prevedrà prima la demolizione della stessa e poi la nuova esecuzione.

Il presente documento sarà aggiornato con una sezione relativa la lavorazione 4.14.02_T22, non prevista a breve.

Secondo il cronoprogramma aggiornato in base all'avanzamento del cantiere, le lavorazioni 4.14.02_T04 e 4.14.02_RESA04, non saranno eseguite contemporaneamente. Queste ultime due lavorazioni potrebbero interessare i ricettori presso l'abitato di Tesserà; a tal proposito si vuole ricordare che l'eventuale emissione/immissione sonora derivanti dalle attività di cantiere sono comunque monitorate in continuo per mezzo di strumenti posizionati nelle aree di indagine denominate RUM.

Per la redazione del presente elaborato si è fatto riferimento alla seguente documentazione:

- PMA (elaborato 26124-REL-T050 concernente la componente Rumore);
- Ampliamento infrastrutture di volo - Progetto esecutivo
- Banche dati F.S.C. Torino (<http://www.fsctorino.it/>) per i mezzi da cantiere

¹ I lavori dureranno circa 3 anni

1.1 Metodi strumenti e Quadro normativo

Per effettuare la presente valutazione sono state svolte le seguenti attività:

- analisi dell'intervento e delle aree interessate, attraverso l'analisi della documentazione di progetto e della cartografia e l'effettuazione di sopralluoghi;
- individuazione dei ricettori e delle sorgenti di rumore caratterizzanti gli stessi;
- costruzione della sorgente di cantiere;
- simulazione del clima acustico al ricettore in presenza del solo cantiere
- confronto con valori limite

Le simulazioni modellistiche sono state eseguite per mezzo del software CADNA – A della DataKustik

Il presente documento è relativo la simulazione acustica eseguita per tre differenti cantieri e relative lavorazioni. I cantieri simulati sono i seguenti:

- 1) Piste di cantiere
- 2) Imbonimento barena
- 3) Collegamento provvisorio del raccordo Alpha con T04.

In relazione al cantiere di cui al punto 1, l'esecuzione delle attività comporterà un movimento dello stesso cantiere a partire dalle zone prossime all'attuale perimetrale a servizio della T04L per arrivare al sentiero luminoso di avvicinamento della pista secondaria (Pista di cantiere 1). Successivamente si lavorerà alla realizzazione dell'ultimo tratto (pista di cantiere 2) ricompreso tra i due sentieri luminosi di avvicinamento delle due piste. Nel primo caso le lavorazioni saranno eseguite durante tutta la giornata, nel secondo caso solo tra le 00:45 e le 05:45 dell'intero periodo notturno e con aeroporto chiuso. Fermo restando quanto affermato si formulano le seguenti ipotesi per il calcolo del valore di emissione e immissione:

- a) Ipotesi conservativa valore emissione: Realizzazione contemporanea dei due tratti con il secondo tratto realizzato durante 5 delle 8 ore relative il periodo notturno.
- b) Ipotesi conservativa per il calcolo del valore di immissione: Realizzazione del primo tratto di pista lavorando 8 ore su 8 dell'intero periodo notturno con aeroporto operativo; tale valore sarà sommato al livello di rumore derivante dal complesso delle altre sorgenti;

In relazione al cantiere di cui al punto 2, l'esecuzione delle attività comporterà un movimento dello stesso cantiere a partire dalle zone ricomprese tra il sentiero luminoso di avvicinamento della pista secondaria (nel seguito area indicata in giallo) e il canale della darsena per arrivare infine all'imbonimento della seconda area (in seguito indicata in celeste) ricompresa tra i due sentieri luminosi di avvicinamento delle due piste. Nel primo caso le lavorazioni saranno eseguite durante tutta la giornata, nel secondo caso solo tra le 00:45 e le 05:45 dell'intero periodo notturno e con aeroporto chiuso. Fermo restando quanto affermato si formulano le seguenti ipotesi per il calcolo del valore di emissione e immissione:

- a) Ipotesi conservativa valore emissione: Realizzazione contemporanea dell'imbonimento delle due aree con l'area in celeste realizzata durante 5 delle 8 ore relative il periodo notturno.
- b) Ipotesi conservativa per il calcolo del valore di immissione: imbonimento dell'area in giallo lavorando 8 ore su 8 dell'intero periodo notturno con aeroporto operativo; tale valore sarà sommato al livello di rumore derivante dal complesso delle altre sorgenti.

In relazione al cantiere di cui al punto 3, le attività saranno eseguite in due fasi. Nella prima fase provvisoria, si provvederà a ricoprire l'attuale pavimentazione con un tappetino di materiale bituminoso, mentre in una seconda fase non ancora programmata, si provvederà ad eseguire le lavorazioni indicate con il codice 4.14.02_T04. In ogni caso si lavorerà solo di notte tra le 00:45 e le 05:45 con aeroporto chiuso. In questo caso si provvederà ad eseguire un confronto solo con i limiti di emissione visto che è ragionevole presumere che con l'aeroporto chiuso vengano meno anche i contributi delle altre sorgenti correlate alle attività aeroportuali. Il presente documento si riferirà alla fase provvisoria. Il presente documento sarà aggiornato con la simulazione relativa la lavorazione codificata 4.14.02_T04 non appena l'impresa avrà definito periodi di lavorazione e relative modalità.

Per il confronto con il valore del limite assoluto di immissione si farà riferimento ai livelli di rumore ambientale relativi le misure fonometriche ai ricettori RUM01.1, RUM02.1 e RUM03.1 eseguite in continuo nei 21 giorni del 2017 (DM 31/10/1997). La scelta si giustifica con i seguenti motivi:

- 1) diverse sorgenti caratterizzanti l'area di indagine, ovvero area potenzialmente esposta agli effetti del cantiere, tra cui significativa è la sorgente aeroportuale,
- 2) assenza di misure fonometriche ai ricettori eseguite per le specifiche sorgenti caratterizzanti l'area di indagine.

La simulazione del cantiere sarà eseguita considerando tutti i macchinari attivi contemporaneamente

L'area emissiva sarà considerata tale per tutte le ore lavorative.

I mezzi per l'allontanamento del materiale di sbancamento dall'area di cantiere, non saranno modellati visto che il materiale sarà movimentato tra siti interni al sedime e non sarà quindi impegnata la SS14 Triestina nelle zone prossime a Tessera.

Per le misure fonometriche a cui si farà riferimento, sono in utilizzo fonometri DUO e CUBE della 01dB e THOR della Softech

In particolare si farà riferimento ai seguenti:

- DUO 12035 – RUM02.1
- THOR - RUM01.1
- CUBE 11025 – RUM03.

Per le finalità del presente documento si farà riferimento ai seguenti:

- Legge Quadro 447/95 – Legge Quadro sull'inquinamento acustico
- DM 16/03/1998 – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- DPCM 14/11/1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

2 Inquadramento delle aree interessate e del territorio circostante

L'intervento 4.14.02 del Master Plan 2021 prevede l'ampliamento delle infrastrutture di volo ed è articolato in 7 diverse fasi.

A seguire si riporta un'immagine, estrapolata dalla relazione generale di progetto, che mette in evidenza tutte le aree interessate dalle lavorazioni da eseguire nella prima fase



Figura 1 Zone interessate dalle lavorazioni della fase 1

Tra le lavorazioni della fase 1 vi sono quelle identificate con i codici 4.14.02_RESA04 e 4.14.02_T04 e 4.14.02_T22, per le quali, in accordo al PMA, deve essere redatta una valutazione previsionale di impatto acustico relativa le attività di cantiere.

La terza lavorazione codificata 4.14.02_T22 sarà oggetto di un'integrazione del presente documento.

Le prime due attività codificate saranno eseguite sia in zone barenali per adeguamento delle stesse a zone di RESA aeroportuale sia sul raccordo Alpha di collegamento con la pista principale 04R-22L e saranno oggetto del presente documento.



Figura 2 Area lavorazioni per adeguamento RESA 04



Figura 3 Area lavorazioni per collegamento raccordo Alpha

Per quanto concerne il territorio circostante, si ritiene che i ricettori immediatamente esposti siano i primi caseggiati di Tessera, già monitorati perché inclusi all'interno delle aree RUM. I ricettori interessati si trovano tutti nella classe 3 del piano di classificazione acustica del Comune di Venezia i cui valori limite di emissione e assoluto di immissione sono riportati nella tabella seguente

VALORI LIMITE DI CLASSE ACUSTICA 3				
RICETTORE	EMISSIONE		ASSOLUTO DI IMMISSIONE	
RICETTORE	LAeq,Tr Diurno	LAeq,Tr Notturno	LAeq,Tr Diurno	LAeq,Tr Notturno
R1 VIA BAZZERA	55	45	60	50
RUM01.1	55	45	60	50
RUM02.1	55	45	60	50
RUM03.1	55	45	60	50
R2 FORTE BAZZERA	55	45	60	50

Tabella 1 Valori limite DPCM 14/11/97



Figura 4 Ubicazione ricettori esposti alla fase 1 - Tessera

Nella figura 2 sono indicate due aree, entrambe oggetto di lavorazioni per l'adeguamento della RESA, con diverso colore. L'area in giallo sarà oggetto di lavorazione sia durante il periodo diurno sia durante quello notturno; l'area in celeste sarà oggetto di lavorazione solo in un intervallo dell'intero periodo notturno ovvero tra le 00:45 e le 05:45 e con aeroporto chiuso. Tale limitazione è dovuta all'utilizzo di macchinari, il cui sbraccio o comunque la sola presenza "buca" alcune delle "superfici immaginarie" di volo relative la pista principale e per la necessità di liberare tale area entro le 05:45 del mattino per non interferire con l'operatività aeroportuale.

3 Descrizione delle attività di imbonimento

L'ampliamento delle RESA secondo la configurazione finale determinata con la progettazione esecutiva dell'intervento, richiede la costruzione di rilevati e riporti in affianco agli attuali, previo imbonimento delle barene sui quali gli ampliamenti stessi insistono. Il confinamento perimetrale di tali manufatti, in ragione del contesto lagunare di ubicazione e dell'esposizione al fenomeno delle maree, necessita la realizzazione di opportune opere di marginamento: si è identificata in questa sede la tipologia prevalente del paramento con terra rinforzata, caratterizzato da idonee doti di resistenza e durabilità nelle particolari condizioni meteomarine, a garanzia, al tempo stesso della naturalità dell'opera in termini di inserimento ambientale: in tal senso è prevista la posa in opera, immediatamente a tergo del paramento delle terre rinforzate, di sedimento funzionale all'attecchimento di specie autoctone, per consentire dunque una colonizzazione spontanea delle sponde. In sede di Progettazione Esecutiva, si è previsto di procedere al completo imbonimento e riempimento dell'area barenosa attualmente compresa fra i rilevati di RESA, estendendo le operazioni di bonifica oltre i limiti strettamente necessari per conseguire l'ampliamento delle RESA stesse connesso al conseguimento dell'idoneità rispetto ai requisiti normativi.

Gli interventi di ampliamento delle RESA e di realizzazione della viabilità perimetrale presso la Testata 04 si articoleranno secondo le seguenti fasi realizzative generali:

- 1) esecuzione delle piste provvisorie di cantiere.
- 2) infissione del palancolato metallico definitivo previsto a marginamento della viabilità perimetrale (RESA 04l)
- 3) esecuzione degli scavi di approfondimento in corrispondenza dei palancolati definitivi previsti a marginamento della viabilità di collegamento fra le RESA 04l e 04r e degli ampliamenti delle RESA 04l – 04r;
- 4) realizzazione dei cordoli di collegamento dei palancolati definitivi di cui al punto precedente;
- 5) esecuzione dello scavo generalizzato di bonifica nell'area confinata dalle piste di cantiere, sino alle massime profondità previste da progetto, stesa del geotessuto e riporto di materiale granulare arido sino alla quota +0.50 m s.l.m. (fase di imbonimento della barena). Lo scavo di bonifica potrà essere realizzato per settori progressivi, in relazione alle altezze di marea, prevedendo all'occorrenza idonei mezzi di aggotamento. In corrispondenza della futura viabilità perimetrale, in luogo del geotessuto saranno stesi teli di geocomposito (si veda tabella materiali).
- 6) compattazione del piano di lavoro posto alla quota +0.50 m s.l.m.;

Per quanto riguarda le piste di cantiere, queste sono previste allo scopo di consentire la movimentazione dei mezzi e delle maestranze ad una quota sopraelevata rispetto alle altezze di marea mediamente attese presso il sito aeroportuale. In particolare il tratto di pista che dal lato darsena chiude sull'attuale SALS 04L consentirà

il transito e lo stazionamento dei macchinari per l'infissione dei palancolati definitivi a marginamento della nuova viabilità perimetrale T04L. Il segmento di pista compreso fra il SALS04L ed il rilevato di RESA 04R fungerà altresì da elemento "arginale" a protezione dell'area barenale estesa fra le RESA 04L e 04R oggetto degli ampliamenti delle stesse.

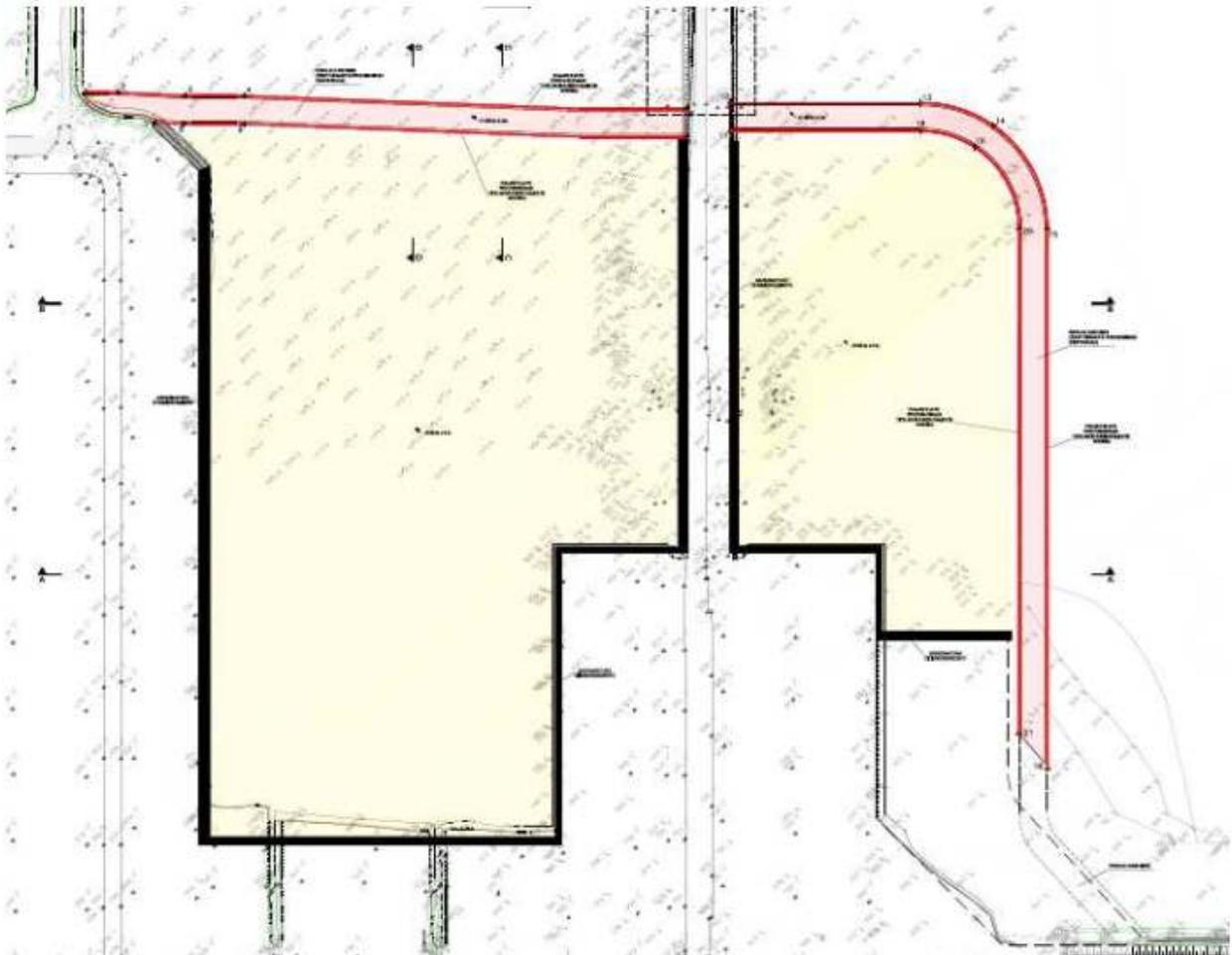


Figura 5 Fig.22-2 tratta dalla relazione generale tecnico descrittiva di progetto. Inquadramento planimetrico piste previsionali.

Le piste di cantiere saranno realizzate in progressione avanzando sull'area di barena. Si procederà pertanto per guadagno di area barenale, operando secondo le seguenti fasi esecutive tipo:

- 1) stesa di geotessuto con funzione di separazione e contenimento del materiale granulare (tout venant di provenienza certificata) da stendere per la formazione della pista;

- 2) eventuale stesa di un primo strato di tout venant sino al raggiungimento di una quota di lavoro idonea al transito e stazionamento di mezzi e maestranze per l'infissione dei palancolati provvisionali;
- 3) infissione dei palancolati metallici
- 4) completamento della pista di cantiere, con stesa di tout venant di provenienza certificata, ai sensi del Protocollo 06.04.1993, sino al raggiungimento della quota di progetto del piano di lavoro (+1.00 m s.l.m.)

L'imbonimento delle barene presenti presso la Testata 04 sarà condotto a seguito del completamento delle piste provvisionali di cantiere che fungeranno da confinamento dell'area sulla quale effettuare tale intervento.

La formazione dei riporti, dalla quota +0.50 m s.l.m. (completamento attività di imbonimento) sino alla quota prevista da progetto sarà effettuata mediante la stesa e la compattazione di terreno di recupero dagli scavi (1° stralcio, settore in testata 22, lavorazioni connesse al prolungamento della pista di volo sussidiaria) stabilizzato a calce. Si precisa come le lavorazioni di cui sopra saranno realizzate in corrispondenza degli ampliamenti delle RESA 04L-R; altrove, ad esempio per il riempimento dell'area interclusa tra le RESA delle due piste in testata 04, si procederà alla formazione del corpo del riporto tramite stesa e compattazione di terreno di recupero degli scavi senza operare la stabilizzazione a calce dello stesso (in ragione della minore prestazione richiesta, in termini di portanza, al rilevato compreso in tale settore).

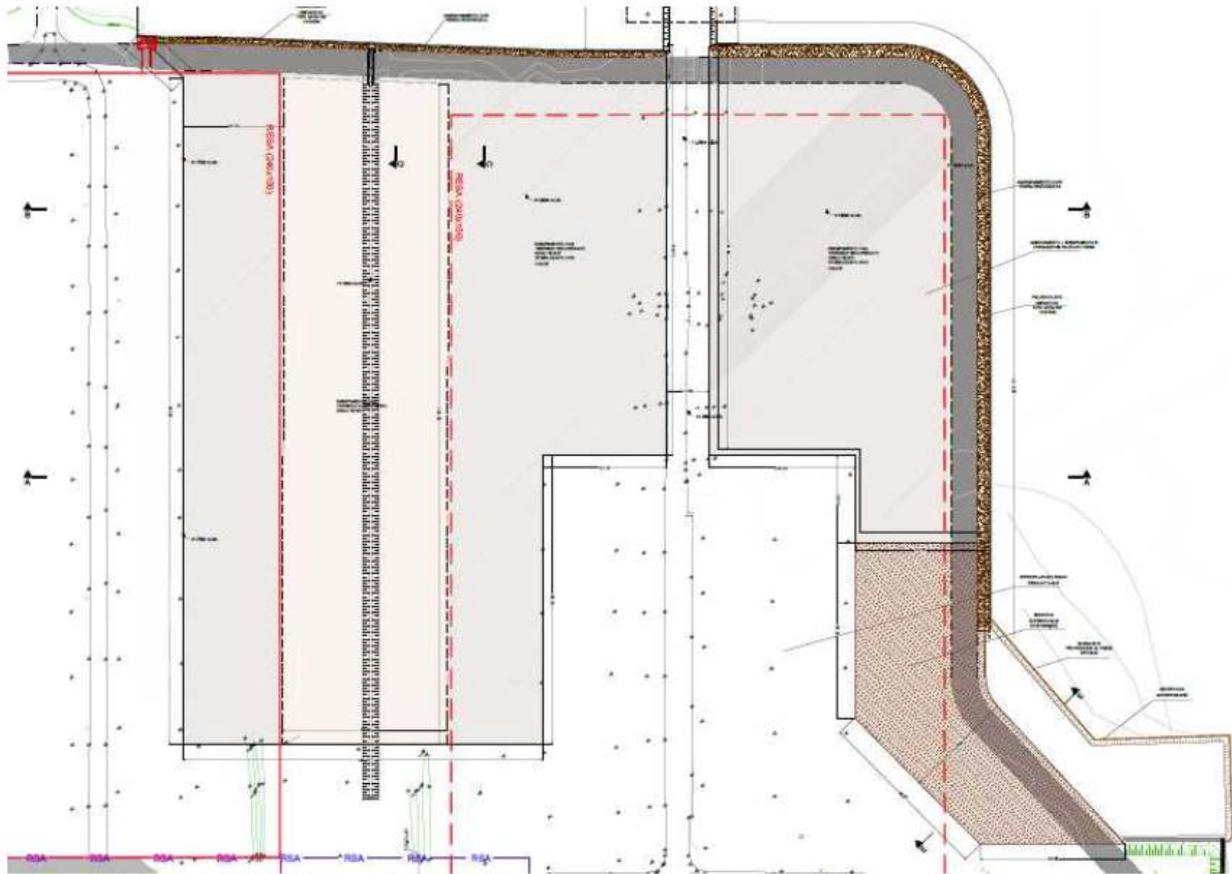


Figura 22-4 Inquadramento planimetrico interventi per la formazione dei riporti (in rosa chiaro area interclusa fra le RESA per la quale non è richiesta la lavorazione di stabilizzazione con calce del terreno di recupero dagli scavi)

Figura 6 Formazione di riporti per completamento attività di imbonimento

4 Descrizione delle attività di collegamento del raccordo Alpha con la testata 04R – 4.14.02_T04

La lavorazione di progetto prevista in fase 1 in realtà è rimandata a causa di imprevisti tecnici accorsi durante altre lavorazioni. In questa prima fase tuttavia, al fine di riaprire il raccordo e non penalizzare ulteriormente l'operatività aeroportuale, si provvederà esclusivamente a stendere un tappetino di conglomerato bituminoso sull'attuale pavimentazione. La lavorazione vera e propria del codice 4.14.02_T04, che prevedrà anche la demolizione dell'attuale pavimentazione e fondazione, sarà riprogrammata nel corso dei lavori.

Nel presente documento si farà riferimento esclusivamente all'attività provvisoria; nel momento in cui l'impresa aggiornerà il cronoprogramma e le modalità di lavorazione, il documento sarà aggiornato ed integrato con la simulazione della lavorazione 4.14.02_T04

Il tempo di esecuzione della lavorazione provvisoria è stimata in 10 giorni (solo intervallo notturno 00:45 – 05:45) e non avverrà contemporaneamente alla realizzazione delle piste di cantiere correlate all'attività di imbonimento.

5 Simulazione dell'attività di cantiere

5.1 Dimensionamento e costruzione della sorgente cantiere

In relazione a quanto riportato nel capitolo 2, nel presente capitolo si descriverà la schematizzazione delle sorgenti "Cantiere".

Le attività di imbonimento riguarderanno delle aree (area gialla e celeste nella figura 2 di pag.7) attualmente non rientranti nell'area di Resa e come descritto nella relazione di progetto, **le lavorazioni procederanno per guadagno di area da lavorare e stabilizzare**, prima per permettere la sosta e il transito dei diversi mezzi (realizzazione piste di cantiere) e poi per il vero e proprio adeguamento ad area di Resa.

La prima attività riguarda la realizzazione della pista di cantiere insistente sulla stessa area che a fine imbonimento sarà occupata dalla futura viabilità perimetrale.

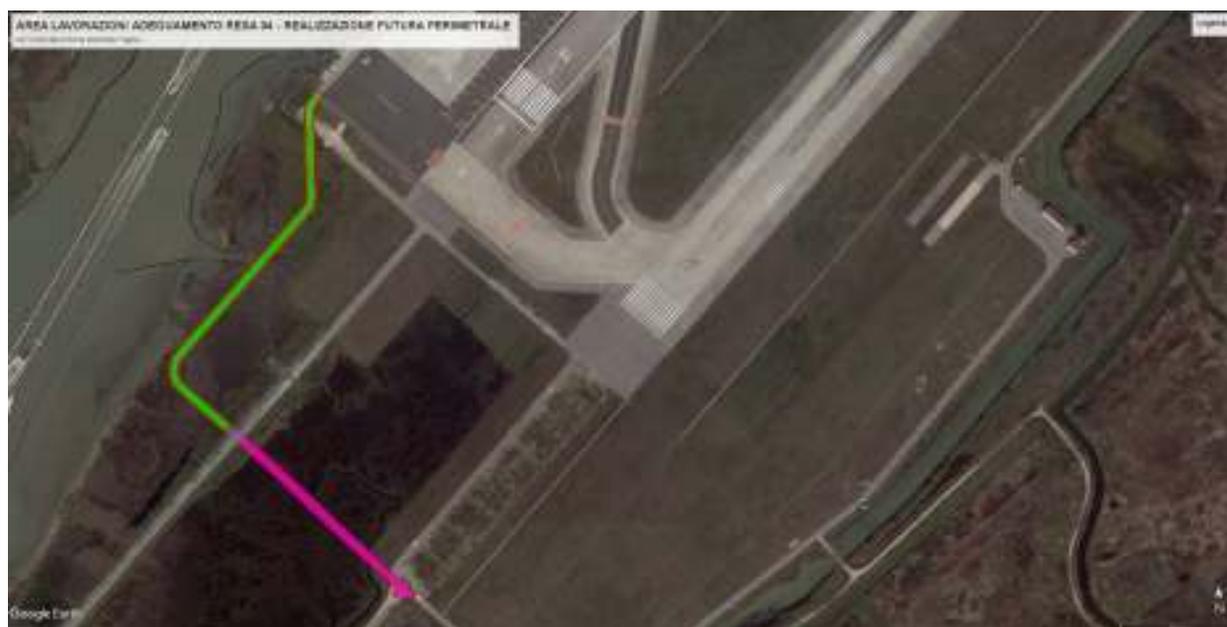


Figura 7 Realizzazione tratto di perimetrale

La differenza tra le due infrastrutture consiste nella temporaneità della prima che quindi non prevede pavimentazione ma solo un piano di appoggio garantito sia per far lavorare i mezzi sia per confinare l'area da imbonire, rispetto alla seconda opera che sarà definitiva. La realizzazione della pista di cantiere avverrà secondo le seguenti fasi:

- 1) Infissione palancole
- 2) Scavo della sezione della pista (larghezza 8 metri e profondità 0,5 m)

- 3) Stesa di teli di geocomposito
- 4) Stesa di un primo strato di materiale granulare fino a circa + 0,5 m s.l.m.m.
- 5) Compattazione
- 6) Stesa del materiale granulare per arrivare a + 1 m s.l.m.m. (+0,5 rispetto al punto 3)
- 7) Compattazione.

Realizzata la pista di cantiere, si potrà partire con l'attività di imbonimento.



Figura 8 Aree da imbonire

Nell'area gialla si potrà lavorare sia di giorno sia di notte mentre nell'area celeste solo di notte (00:45 -05:45) per tale motivo la contemporaneità delle lavorazioni si verificherà solamente nell'intervallo temporale del periodo notturno.

L'imbonimento avverrà secondo le seguenti fasi:

- 1) Scarificazione del terreno vegetale fino ad una quota di - 0,5 m s.l.m.m.
- 2) Stesa del geotessuto
- 3) Riporto materiale granulare fino ad una quota di + 0,5 m s.l.m.m
- 4) Compattazione
- 5) Marginamento con scarpe 3:2
- 6) Formazione di riporti dalla quota + 0,5 m s.l.m.m alla quota di progetto
- 7) Compattazione

Terminata la lavorazione di imbonimento e formazione di riporti fino alla quota di progetto, si passerà alla realizzazione della futura perimetrale ².

Al fine di poter eseguire una valutazione previsionale di impatto acustico dovuto all'attività di imbonimento rispetto ai primi ricettori esposti, vi è la necessità di individuare l'area di emissione sonora che ovviamente coinciderà con l'area entro la quale è ragionevole sopporre la movimentazione dei mezzi di cantiere.

A tal proposito è utile ricordare che per l'attività di imbonimento sono stati stimati nel cronoprogramma le seguenti tempistiche:

- 1) Infissione palancole e realizzazione piste di cantiere: 20 gg
- 2) Movimentazione delle terre: 110 gg (contemporanea con infissione palancole)
- 3) Stabilizzazione delle terre nell'area di Resa: 70 gg (contemporanea alla fase di movimentazione delle terre)

Le tempistiche indicate con l'elenco puntato se messe in relazione con le superfici oggetto di lavorazione, evidenziano come l'imbonimento rappresenti, nell'ottica del complesso dei lavori individuati dal codice 4.14.02 (durata stimata circa 3 anni), un'attività non prioritaria rispetto ad altre lavorazioni eseguite in altri punti del sedime air side e vincolanti l'operatività aeroportuale.

CALCOLO AREA EMISSIVA REALIZZAZIONE PISTE DI CANTIERE

La pista di cantiere lato darsena (area in verde in fig.7), di qui in avanti pista 1, si sviluppa su una lunghezza complessiva di 300 metri e avrà una larghezza di 8 metri. La sua realizzazione comporterà l'infissione per vibrazione di palancole in acciaio; la lavorazione sarà eseguita per mezzo di un escavatore. Rispetto alla lunghezza del primo tratto di perimetrale (pista 1), le palancole saranno infisse per una lunghezza inferiore e pari a 260 m. La porzione di futura perimetrale compresa fra i due sentieri di avvicinamento (in magenta nella fig. 7), di qui in avanti pista 2, si sviluppa per una lunghezza³ complessiva di 180 metri. Le palancole saranno infisse su entrambi i lati della futura perimetrale.

Il cronoprogramma stima in 20 giorni la realizzazione delle piste di cantiere per tale motivo e in relazione alle lunghezze dei due tratti da realizzare si ha che:

- Pista 1: 13 metri lineari di pista realizzati al giorno, tale lunghezza lineare si traduce in un'area di lavorazione giornaliera di 104 mq
- Pista 2: Lavorazioni eseguite solo nel periodo notturno (00:45 – 05:45 aeroporto chiuso), 9 metri di avanzamento, tale lunghezza lineare si traduce in un'area di lavorazione giornaliera di 72 mq

² L'attività non è oggetto della presente simulazione acustica

³ Lunghezza riferita al lato confinante con la Laguna; il lato interno si sviluppa per 160 metri.



Figura 9 Aree di lavorazioni (superfici in rosso)

L'ipotesi di base consiste nel considerare contemporaneamente attivi tutti i macchinari per gli interi periodi di riferimento diurno e notturno. L'area di lavoro afferente la realizzazione della pista 2 sarà accessibile per sole 5 ore dell'intero periodo notturno; in questa area si lavorerà esclusivamente di notte tra le 00:45 e le 05:45.

Per questa lavorazione sarà simulato un solo scenario rappresentativo dell'attività di infissione palancole, scavo sezione, riempimento con materiale granulare e compattazione.

A seguire si riporta l'elenco dei mezzi impiegati e il relativo livello di potenza sonora per bande di frequenza. Le informazioni tecniche sono relative la banca dati dei livelli di potenza sonora del CPT di Torino http://www.fsctorino.it/home/home-sicurezza/scr-bancadati-rpo/?cp_rpo=1 .

CANTIERE PISTA						
INFISSIONE PALANCOLE, SCARIFICAZIONE, RIEMPIMENTO, COMPATTATURA						
ATTIVITA'	INFISSIONE PALANCOLE	SCAVI	RIEMPIMENTO	LIVELLAMENTO	COMPATTAZIONE	POTENZA CANTIERE
Frequenza	ESCAVATORE	ESCAVATORE	PALA MECCANICA	GRADER	RULLO	
SPETTRO LINEARE	HITACHI ZAXIS 350 LCN	CATERPILLAR 318B LN	CATERPILLAR 950H	O&K F106	DYNAPAC CC 232	
31,5	101,40	103,40	100	106,7	103,30	110,56
63	104,80	105,70	115	101,9	116,00	119,02
125	111,10	100,90	108,1	99,2	112,60	115,98
250	106,70	101,10	105,1	99,9	105,50	111,38
500	105,30	100,30	99,5	101,7	101,20	109,11
1000	103,20	99,10	97,4	100	98,00	107,06
2000	99,40	97,00	95,7	98,2	96,60	104,57
4000	95,70	94,00	91,9	93,8	92,90	100,84
8000	95,21	93,28	89,34	88,82	85,93	98,73
LW dB	114,63	110,52	116,47	110,60	118,22	122,11
NUMERO MEZZI	1	1	1	1	1	

Tabella 2 Elenco mezzi impiegati per la realizzazione delle piste di cantiere

CALCOLO AREA EMISSIVA REALIZZAZIONE ATTIVITA' DI IMBONIMNETO

Come già accennato in precedenza, le aree da imbonire saranno 2. L'area ricompresa fra il canale della darsena e il sentiero luminoso di avvicinamento alla pista secondaria, si estende per 12735 mq, mentre l'area ricompresa fra i due sentieri luminosi delle due piste, si estende per 26100 mq. Considerando che il cronoprogramma stima in 110 giorni lavorativi l'esecuzione delle attività di imbonimento, si ricavano le aree emissive da caratterizzare con il livello di potenza acustica derivante dal funzionamento contemporaneo e per tutte le ore lavorative (16 per il periodo diurno e 8⁴ per il periodo notturno) dei mezzi di cantiere:

- 1) Area di 12735 mq si traduce in un'area di lavorazione giornaliera pari a 116 mq
- 2) Area di 26100 mq si traduce in un'area di lavorazione giornaliera pari a 238 mq

⁴ Nell'area che si estende per 26100 mq si lavorerà solo di notte tra le 00:45 e le 05:45 quindi per sole 5 ore rispetto alle 8 del periodo notturno

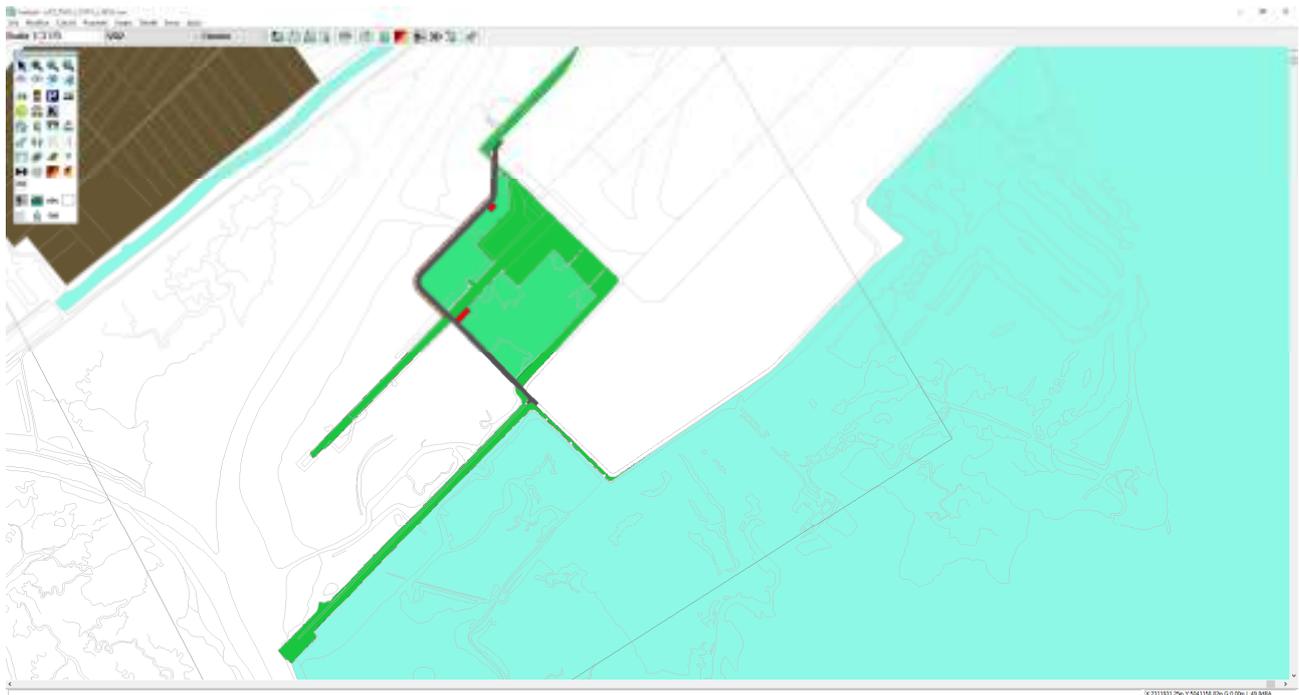


Figura 10 Aree di lavorazione per imbonimento – aree in rosso

Per questa lavorazione sarà simulato un solo scenario rappresentativo dell'attività di scavo, riempimento con materiale granulare e compattazione.

A seguire si riporta l'elenco dei mezzi impiegati e il relativo livello di potenza sonora per bande di frequenza. Le informazioni tecniche sono relative la banca dati dei livelli di potenza sonora del CPT di Torino http://www.fsctorino.it/home/home-sicurezza/scr-bancadati-rpo/?cp_rpo=1 .

CANTIERE IMBONIMENTO					
SCARIFICAZIONE, RIEMPIMENTO, COMPATTATURA					
ATTIVITA'	SCAVI	RIEMPIMENTO	LIVELLAMENTO	COMPATTAZIONE	POTENZA CANTIERE
Frequenza	ESCAVATORE	PALA MECCANICA	GRADER	RULLO	
SPETTRO LINEARE	CATERPILLAR 318B LN	CATERPILLAR 950H	O&K F106	DYNAPAC CC 232	
31,5	106,41	100	106,7	103,30	110,86
63	108,71	115	101,9	116,00	119,05
125	103,91	108,1	99,2	112,60	114,46
250	104,11	105,1	99,9	105,50	110,14
500	103,31	99,5	101,7	101,20	107,66
1000	102,11	97,4	100	98,00	105,80
2000	100,01	95,7	98,2	96,60	103,96
4000	97,01	91,9	93,8	92,90	100,38
8000	96,29	89,34	88,82	85,93	97,97
LW dB	113,53	116,47	110,60	118,22	121,61
NUMERO MEZZI	2	1	1	1	

Tabella 3 Elenco mezzi impiegati per la realizzazione delle lavorazioni di imbonimento

CALCOLO AREA EMISSIVA REALIZZAZIONE COLLEGAMENTO PROVVISORIO RACCORDO ALPHA CON T04

L'area oggetto di lavorazione si estende per 4270 mq e considerando che il cronoprogramma stima in 10 giorni l'esecuzione di questa attività, si conclude che giornalmente saranno lavorati 427 mq

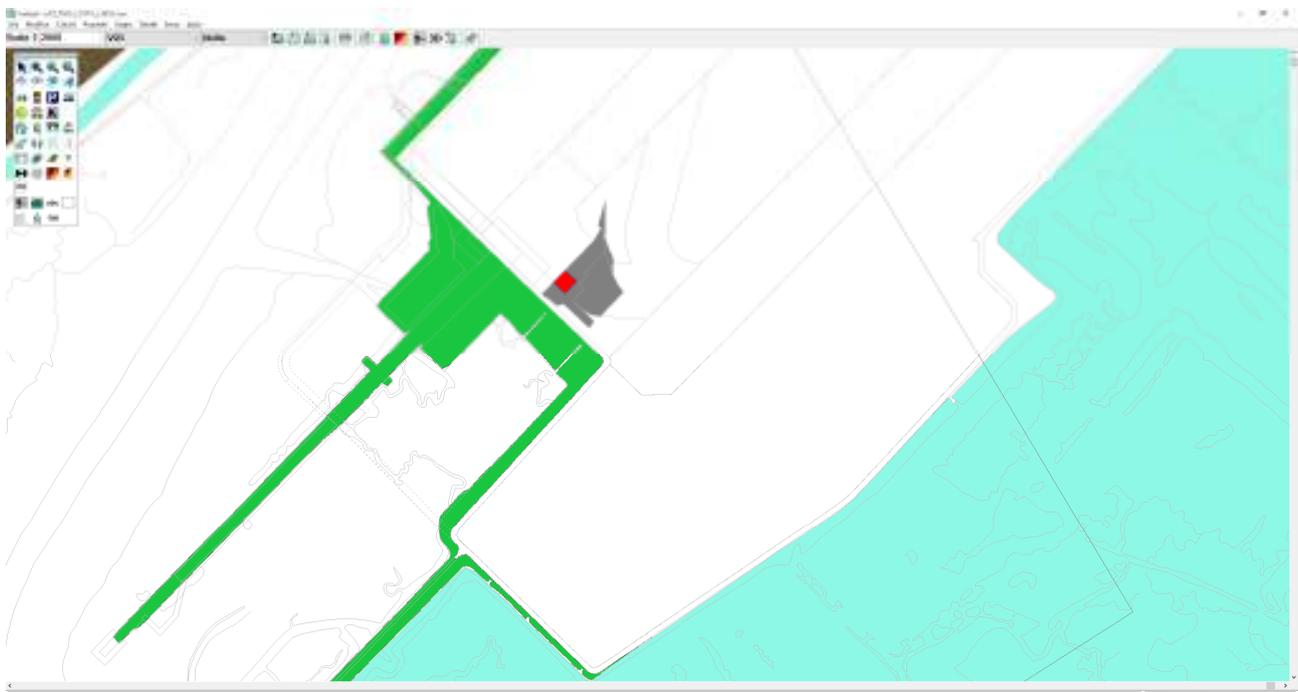


Figura 11 Area oggetto di lavorazione 4.14.02_T04 - in rosso area giornaliera

Per questa lavorazione sarà simulato un solo scenario rappresentativo dell'attività di fresatura e stesa conglomerato per pavimentazione.

A seguire si riporta l'elenco dei mezzi impiegati e il relativo livello di potenza sonora per bande di frequenza. Le informazioni tecniche sono relative la banca dati dei livelli di potenza sonora del CPT di Torino http://www.fsctorino.it/home/home-sicurezza/scr-bancadati-rpo/?cp_rpo=1 .

COLLEGAMENTO PROVVISORIO RACCORDO ALPHA CON T04			
SCARIFICAZIONE E STESA CONGLOMERATO			
ATTIVITA'	SCARIFICAZIONE 20 CM LASTRA	STESA CONGLOMERATO	POTENZA CANTIERE
Frequenza SPETTRO LINEARE	FRESATRICE	FINITRICE	
	WIRTGEN V1000	VOGELE	
31,5	104,70	104,80	107,76
63	108,80	120,80	121,07
125	118,40	110,00	118,99
250	113,00	110,90	115,09
500	110,40	102,50	111,05
1000	108,70	98,50	109,10
2000	107,40	96,50	107,74
4000	102,80	90,00	103,02
8000	97,54	86,21	97,85
LW dB	121,00	121,72	124,39
NUMERO MEZZI	1	1	

Tabella 4 Elenco mezzi impiegati per la realizzazione delle lavorazione provvisoria di collegamento

Anche in questo caso l'ipotesi di base consiste nel considerare contemporaneamente attivi, per l'intervallo 00:45 – 05:45, tutti i macchinari.

6 Caratteristiche del modello di propagazione

Il livello continuo equivalente di pressione sonora valutato presso un ricevitore è calcolato secondo la seguente:

$$LAeq = L_{W(A)} + D - A$$

In cui

- $L_{W(A)}$ = Livello ponderato A di potenza sonora
- D = Direttività della sorgente
- A = Attenuazioni dovuti alla propagazione del suono in un ambiente con determinate caratteristiche

Nella simulazione delle attività di cantiere si farà riferimento ai seguenti:

- 1) Il livello di potenza sonora calcolato per bande di frequenza per mezzo di schede tecniche reperite dalla banca dati del CPT di Torino; il livello determinato dalla somma dei livelli dei diversi mezzi è associato all'area di emissione così come calcolata al paragrafo precedente,
- 2) Nel caso di sorgente posta su un piano riflettente fattore di direttività pari a 2 (angolo solido di una semisfera) e indice di direttività pari a 3 dB
- 3) Attenuazioni considerate come somma dell'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica (A_{div}), all'assorbimento atmosferico (A_{atm}) e all'effetto suolo (A_{gr})

I calcoli eseguiti dal modello si basano sulla ISO 9213-2; per quanto concerne l'assorbimento del terreno la modellazione è stata eseguita secondo la ISO 9613-2 sezione 7.3.1.

Il modulo di assorbimento del terreno (G) è stato posto pari a 0.8 data la natura delle aree circostanti i ricettori. Si è considerata una temperatura pari a 10°C e un livello di umidità relativa pari al 70%.

Gli edifici sono stati considerati tutti riflettenti con coefficiente di assorbimento α pari a 0,37 corrispondente a livello statistico, ad un edificio con facciate complesse (presenza di terrazzini, sporgenze in genere). Si sono considerate riflessioni del secondo ordine.

7 Risultati della simulazione dell'attività di cantiere

Confronto con valore limite di emissione

A seguire la tabella riportante i livelli di pressione sonora presso i ricettori indagati e il relativo confronto con il valore limite di emissione per le rispettive classi acustiche dei ricettori.

RISULTATI SIMULAZIONE ACUSTICA - CANTIERI NON CONTEMPORANEI							
VALORE LIMITE EMISSIONE CLASSE III - DIURNO = 55dB(A) - NOTTURNO 45 dB(A)							
RICETTORE	DENOMINAZIONE	PISTE CANTIERE		IMBONIMENTO		COLLEG.TO PROV. ALPHA	
		LAeq,Tr		LAeq,Tr		LAeq,Tr	
		DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
R1	VIA BAZZERA 54	41,1	42,1	40,1	41,2		42,3
RUM01.1	VIA LEONINON DA ZARA	40,5	41,6	39,5	40,8		40,2
RUM02.1	VIA VECCHIO HANGAR	37	38,5	36	37,6		37,8
RUM03.1	VIA ALESSANDRIA	38,1	38,4	37	37,4		40,2
R2	FORTE BAZZERA	47,3	48	46,2	47		47,2

Tabella 5 Risultati simulazione acustica valori di emissione – ipotesi di cantieri non contemporanei

I risultati mostrano il rispetto del limite di emissione proprio della classe III in cui ricadono tutti i ricettori, ad eccezione del ricettore R2 Forte Bazzera adibito ad attività culturale, ludico e ricreativa non organizzate però in periodo notturno.

Confronto con il valore del limite assoluto di immissione

Per poter procedere al confronto con il valore del limite assoluto di immissione, bisogna considerare le altre sorgenti che influenzano il clima acustico ai ricettori. Nel caso in esame bisognerebbe conteggiare, nei due diversi periodi di riferimento, le seguenti sorgenti:

- 1) Attività aeroportuale
- 2) Traffico stradale SS14 Triestina
- 3) Traffico acqueo
- 4) Rumore di fondo

Per procedere con questo confronto si farà riferimento alle misure fonometriche del livello di rumore ambientale eseguite in continuo presso i ricettori RUM. La scelta si giustifica con il fatto che non sono disponibili misure selettive delle singole sorgenti, ad eccezione di quella aeroportuale, presso i ricettori RUM utilizzati anche come punti di verifica per l'emissione/immissione sonora derivante dalle attività di cantiere. La misura fonometrica del livello di rumore ambientale è rappresentativa del complesso delle sorgenti caratterizzanti l'area in esame; tra queste sorgenti è sicuramente significativa la sorgente aeroportuale. A seguire si riporteranno due tabelle in cui sono riportati, sia per il periodo diurno che per quello notturno, i risultati delle

misure relative i 21 giorni del 2017 come indicati dal DM 31/10/1997. La tabella riporta anche il numero di movimenti aerei. A questi livelli di rumore ambientale, saranno sommati i valori rappresentativi dell'emissione del cantiere. Non sarà possibile eseguire la verifica presso il ricettore R1 e R2 perché al momento non indagati.

DESCRITTORE ACUSTICO - LIVELLO AMBIENTALE - LAeq,Tr e LAeq,TL - PERIODO DIURNO						
ID1630 - Via Leonino da Zara - RUM01.1	ID1705 - Via Vecchio Hangar - RUM02.1	ID1702 - Via Alessandria - RUM03.1	DATA	ATT. DIURNI	DEC. DIURNI	MOVIMENTI DIURNI
53,51	53,92	54,84	04/10/2017	128	136	264
56,92	54,10	57,76	05/10/2017	155	163	318
58,04	55,38	57,54	06/10/2017	171	166	337
57,44	57,59	57,97	07/10/2017	155	163	318
56,23	53,92	57,82	08/10/2017	166	185	351
57,51	58,27	56,87	09/10/2017	145	152	297
57,23	57,60	56,88	10/10/2017	127	138	265
56,9	56,2	57,2	LAeq,TLD I set.Crit.	1047	1103	2150
56,72	54,74	55,33	08/05/2017	140	144	284
55,32	51,98	55,46	09/05/2017	148	151	299
56,52	54,10	57,50	10/05/2017	157	174	331
56,58	53,93	56,91	11/05/2017	157	162	319
56,32	54,92	56,47	12/05/2017	169	182	351
56,14	54,92	55,04	13/05/2017	151	165	316
56,38	58,58	56,88	14/05/2017	166	176	342
56,3	55,2	56,3	LAeq,TLD II set.Crit.	1088	1154	2242
54,86	51,93	54,77	23/07/2017	138	153	291
56,37	55,01	56,95	24/07/2017	119	132	251
56,37	58,51	58,02	25/07/2017	130	139	269
53,41	51,37	54,14	26/07/2017	127	136	263
54,35	55,66	54,20	27/07/2017	141	146	287
56,29	54,42	56,21	28/07/2017	127	138	265
54,33	51,59	54,88	29/07/2017	138	151	289
55,3	54,8	55,8	LAeq,TLD III set.Crit.	920	995	1915
56,2	55,4	56,5	LAeq,TLD 21 GIORNI			

Tabella 6 - Risultati misure fonometriche 2017 - Livello di rumore ambientale periodo diurno

DESCRITTORE ACUSTICO - LIVELLO AMBIENTALE - LAeq,Tr e LAeq,TL - PERIODO NOTTURNO						
ID1630 - Via Leonino da Zara - RUM01.1	ID1705 - Via Vecchio Hangar - RUM02.1	ID1702 - Via Alessandria - RUM03.1	DATA	ATT. NOTTU RNI	DEC. NOTTU RNI	MOVIMENTI NOTTURNI
49,56	49,40	50,19	04/10/2017	20	9	29
48,51	44,01	51,90	05/10/2017	19	16	35
44,56	43,24	45,03	06/10/2017	23	12	35
54,61	54,53	54,68	07/10/2017	22	20	42
47,44	46,71	47,98	08/10/2017	14	6	20
55,12	52,27	54,96	09/10/2017	24	11	35
54,74	53,09	54,87	10/10/2017	21	17	38
52,2	50,8	52,6	LAeq,TLN I set.Crit.	143	91	234
52,85	47,52	53,07	08/05/2017	22	9	31
51,87	46,31	48,94	09/05/2017	20	12	32
51,78	48,09	50,52	10/05/2017	19	9	28
51,16	47,53	51,04	11/05/2017	19	11	30
52,07	48,23	52,59	12/05/2017	21	16	37
50,14	47,84	49,51	13/05/2017	21	11	32
47,54	43,87	46,57	14/05/2017	12	3	15
51,3	47,3	50,8	LAeq,TLN II set.Crit.	134	71	205
50,57	51,53	47,81	23/07/2017	21	13	34
50,86	51,71	48,61	24/07/2017	29	13	42
48,87	49,37	48,25	25/07/2017	29	17	46
53,74	54,92	53,17	26/07/2017	22	14	36
52,49	50,34	51,33	27/07/2017	22	14	36
53,41	51,37	52,69	28/07/2017	30	19	49
53,23	51,51	51,09	29/07/2017	28	19	47
52,2	51,9	50,9	LAeq,TLN III set.Crit.	181	109	290
51,9	50,4	51,5	LAeq,TLN 21 GIORNI			

Tabella 7 Risultati misure fonometriche 2017 - Livello di rumore ambientale periodo diurno

Dalla tabella 8 si evince che nel periodo notturno il livello di rumore ambientale visto come la complessità delle sorgenti, escluso il cantiere all'epoca non presente, eccede già il valore limite (50 dB(A) per classe III)

In riferimento ai livelli simulati per le attività di cantiere eseguite durante il periodo diurno, in considerazione della classe acustica in cui ricadono i ricettori considerati, ovvero classe III, e il complesso delle sorgenti caratterizzanti l'area, è più che ragionevole concludere circa una non criticità correlata ad un potenziale superamento del valore del limite assoluto di immissione. In ogni caso si procederà comunque alla verifica sommando ai LAeq,TL diurni relativi i 21 giorni del 2017 i livelli di emissione diurna riportati in tabella 5

RISULTATI SIMULAZIONE ACUSTICA - CANTIERI NON CONTEMPORANEI							
VALORE LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE CLASSE III - DIURNO = 60 dB(A)							
RICETTORE	DENOMINAZIONE	PISTE CANTIERE		IMBONIMENTO		COLLEGAMENTO ALPHA	
		LAeq,Tr		LAeq,Tr		LAeq,Tr	
		DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
R1	VIA BAZZERA 54	N.D		N.D			
RUM01.1	VIA LEONINON DA ZARA	56,32		56,30			
RUM02.1	VIA VECCHIO HANGAR	55,49		55,48			
RUM03.1	VIA ALESSANDRIA	56,55		56,53			
R2	FORTE BAZZERA	N.D		N.D			

Tabella 8 Verifica limite assoluto di immissione classe III

In relazione al periodo notturno, il confronto sarà eseguito solo per i cantieri “Piste di cantiere” e “Imbonimento” esclusivamente per le aree lavorate durante l'intero periodo notturno (22:00 – 06:00) con aeroporto aperto ed operativo. Infatti in caso di aeroporto chiuso è ragionevole affermare che verrebbero meno sicuramente tutte le sorgenti direttamente connesse e anche indotte dalle attività aeroportuali. In tal caso le lavorazioni eseguite solo su 5 delle 8 ore del periodo notturno e con aeroporto chiuso sarebbero le uniche sorgenti, oltre al rumore di origine naturale, stradale non indotto e di fondo, a caratterizzare l'area in esame. Le aree interessate dai lavori e a cui si farà riferimento sono quelle che non interessano la clearway o le diverse “superfici immaginarie” a servizio della pista principale. L'ipotesi è sempre quella di considerare i mezzi di cantiere attivi contemporaneamente all'interno dell'area di lavorazione. I due cantieri “Piste di cantiere” e “Imbonimento”, come già detto, non procederanno contemporaneamente. A seguire due immagini esplicative delle aree considerate (in rosso nelle due figure seguenti)



Figura 12 Area emissiva intero periodo notturno - pista di cantiere primo tratto

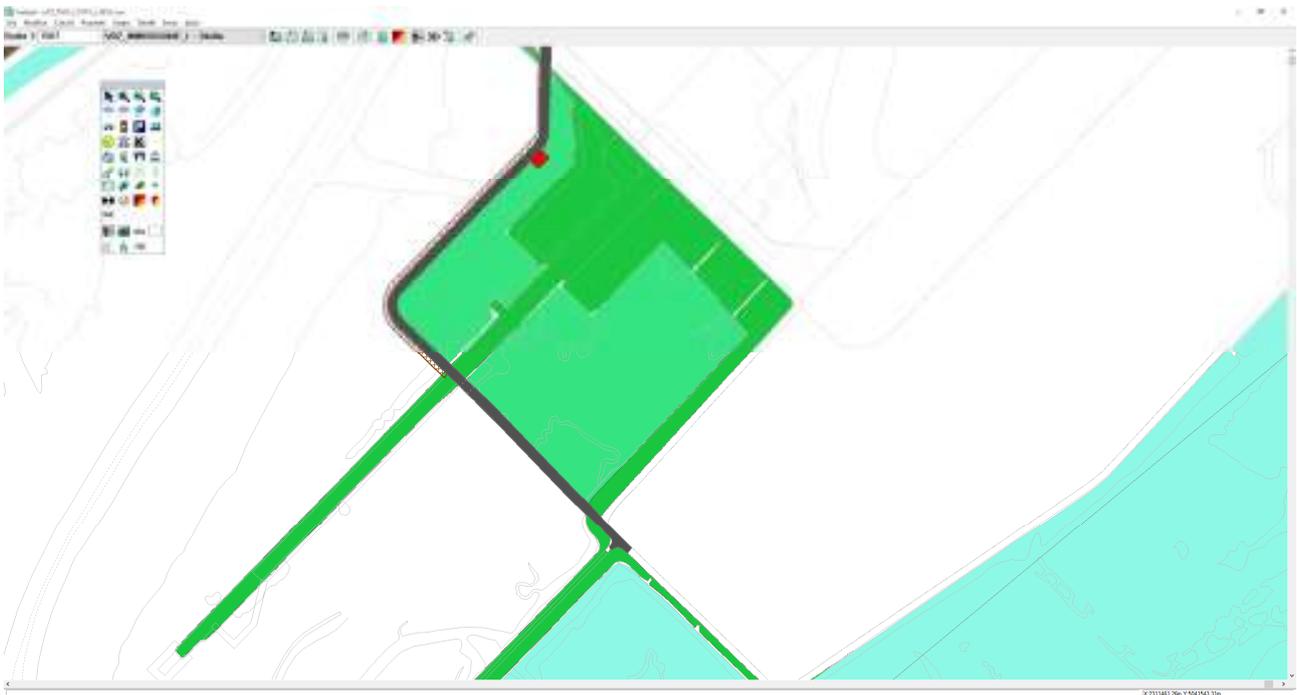


Figura 13 Area emissiva intero periodo notturno - Imbonimento area gialla

Per quanto concerne le superfici lavorate e il livello di potenza sonora complessivo dei macchinari in azione, si farà riferimento alle informazioni riportate in precedenza (pag. 16 e 18 e Tab.2 e 3).

L'emissione sonora associata ai cantieri attivi nelle aree non interferenti le superfici "immaginarie" sono riportati nella tabella seguente:

RISULTATI SIMULAZIONE ACUSTICA - CANTIERI NON CONTEMPORANEI							
VALORE LIMITE EMISSIONE CLASSE III - DIURNO = 55dB(A) - NOTTURNO 45 dB(A)							
RICETTORE	DENOMINAZIONE	PISTE CANTIERE		IMBONIMENTO		COLLEG.TO PROV. ALPHA	
		LAeq,Tr		LAeq,Tr		LAeq,Tr	
		DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
R1	VIA BAZZERA 54		40,8		39,8		
RUM01.1	VIA LEONINON DA ZARA		40,2		39,2		
RUM02.1	VIA VECCHIO HANGAR		36,7		35,7		
RUM03.1	VIA ALESSANDRIA		37,8		36,7		
R2	FORTE BAZZERA		47		45,9		

Tabella 9 - Risultati simulazione acustica per calcolo immissione

A seguire si riporta la tabella relativa i valori da confrontare con il limite assoluto di immissione proprio della classe III

RISULTATI SIMULAZIONE ACUSTICA - CANTIERI NON CONTEMPORANEI							
VALORE LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE CLASSE III - DIURNO = 60 dB(A) - NOTTURNO 50 dB(A)							
RICETTORE	DENOMINAZIONE	PISTE CANTIERE		IMBONIMENTO		COLLEGAMENTO ALPHA	
		LAeq,Tr		LAeq,Tr		LAeq,Tr	
		DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
R1	VIA BAZZERA 54		N.D		N.D		
RUM01.1	VIA LEONINON DA ZARA		52,20		52,14		
RUM02.1	VIA VECCHIO HANGAR		50,55		50,51		
RUM03.1	VIA ALESSANDRIA		51,68		51,64		
R2	FORTE BAZZERA		N.D		N.D		

Tabella 10 Valori da confrontare con il limite assoluto di immissione

Dalla tabella 10 si evince che l'incremento che deriva comunque da una simulazione più che conservativa, si attesta su 0,3 dB, valore contenuto nell'incertezza di una eventuale misura di verifica.

8 Conclusioni

La simulazione modellistica mette in evidenza il rispetto dei limiti di emissione presso tutti i ricettori indagati, ad eccezione del ricettore R2 che però, vista la sua destinazione d'uso, nel periodo notturno non ospita alcuna attività antropica.

Per quanto concerne il limite assoluto di immissione, questo risulta rispettato nel periodo diurno e non rispettato in quello notturno; tuttavia tali superamenti non sono determinati dalle attività di cantiere, ma già presenti e dovuti alla complessità delle sorgenti che influenzano la stessa area. L'emissione del cantiere risulta infatti essere energeticamente non confrontabile con i livelli complessivi misurati in periodo notturno, l'affermazione trova riscontro confrontando i valori in tabella 9 con quelli in tabella 7. La differenza per singolo ricettore indagato con misure fonometriche è superiore ai 10 dB.

9 Output grafico – “Piste di cantiere”

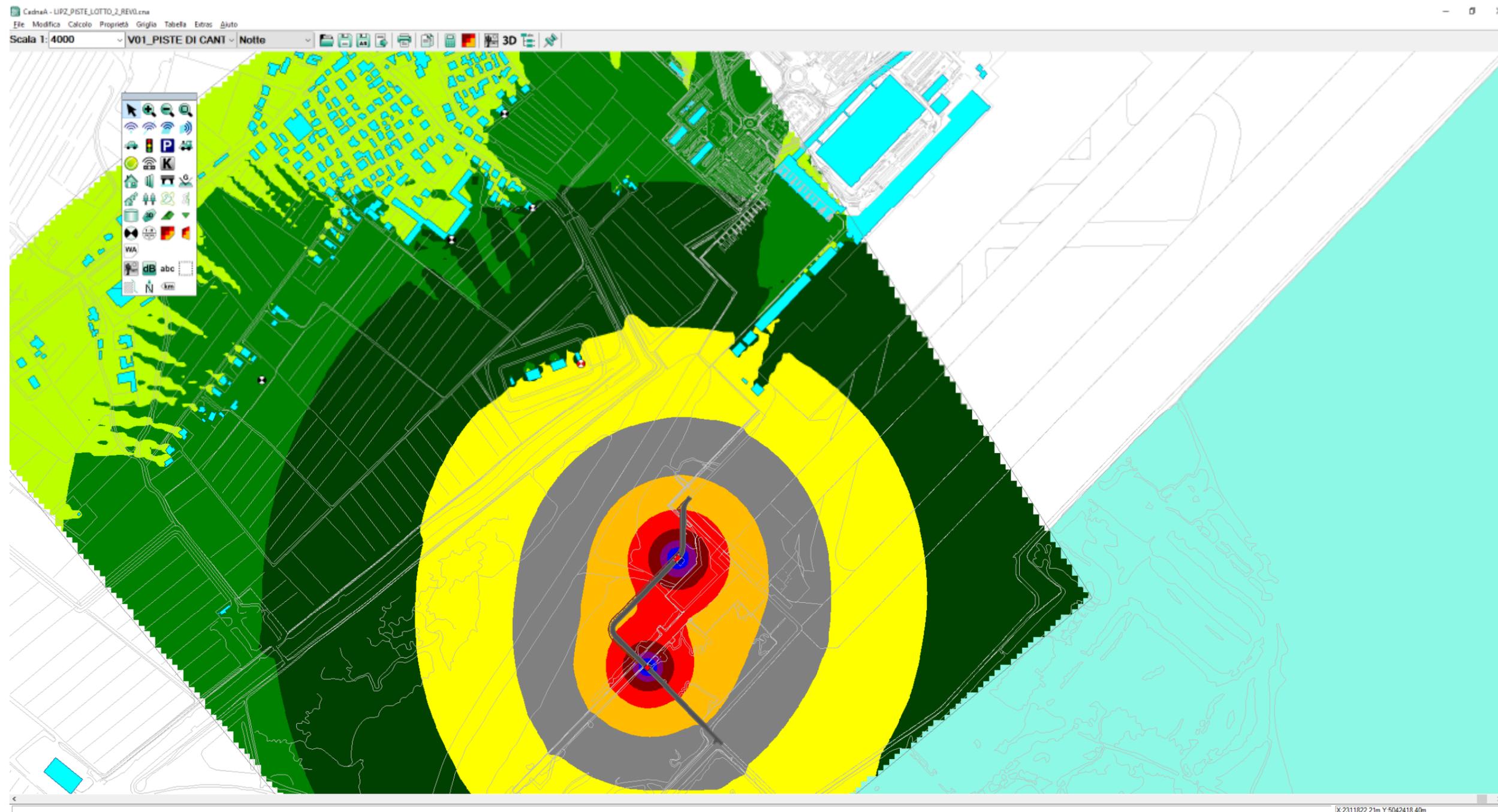


Figura 14 "Piste di cantiere"

10 Output grafico – “Imbonimento”

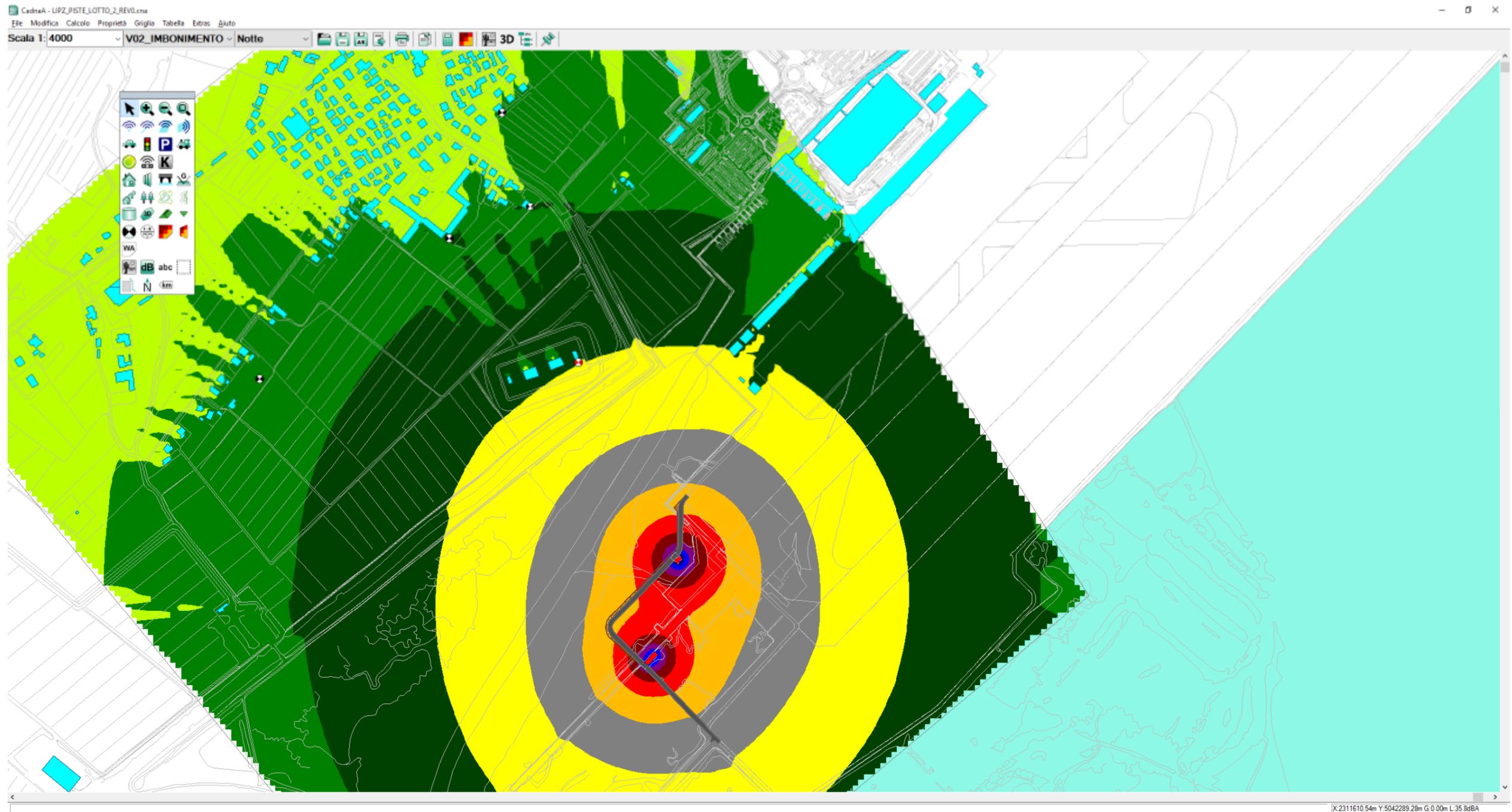


Figura 15 "Imbonimento"

11 Output grafico – “Collegamento provvisorio Alpha”

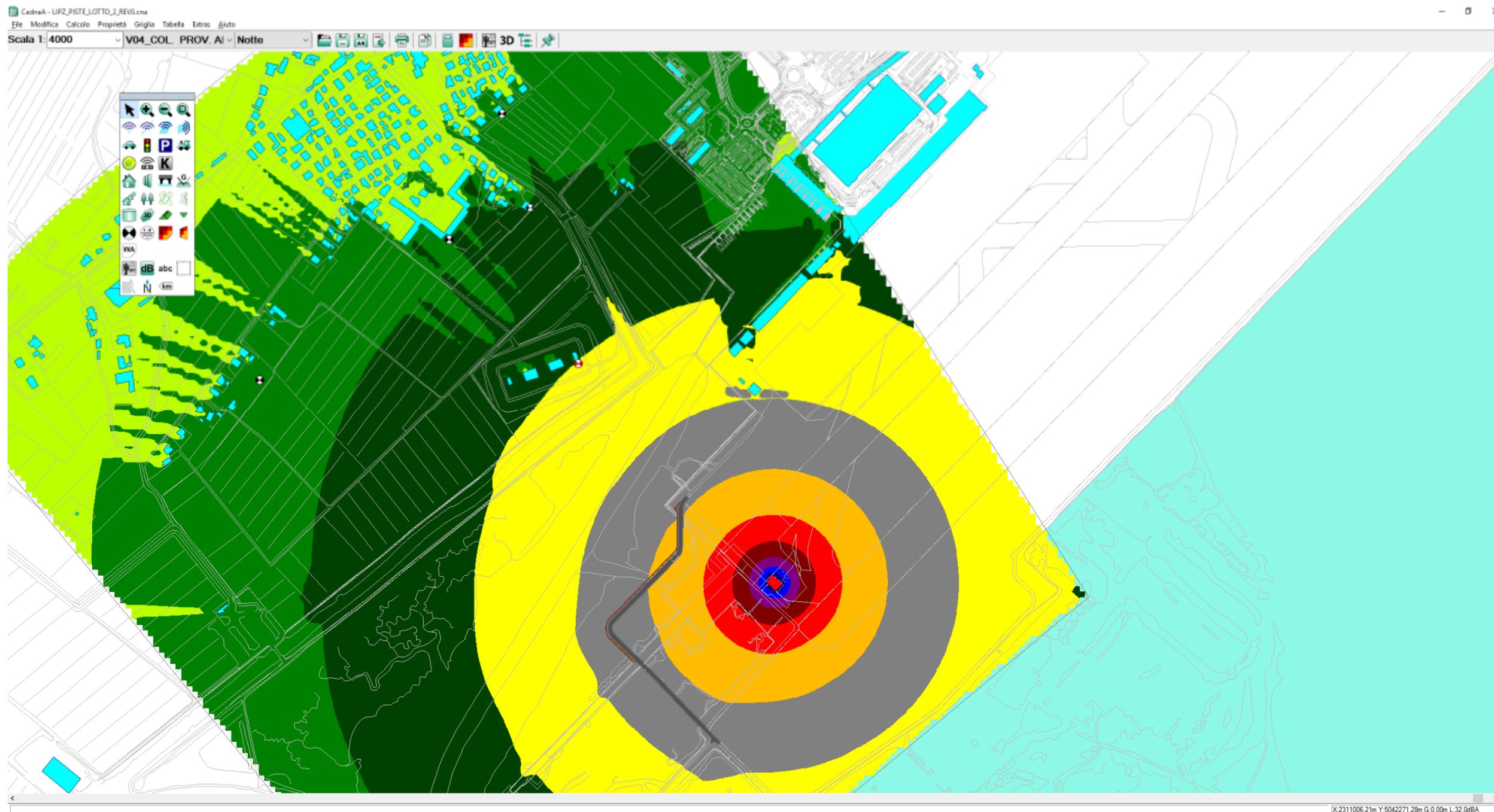


Figura 16 "Collegamento provvisorio Alpha"

12 Output grafico – “Pista di cantiere primo tratto”

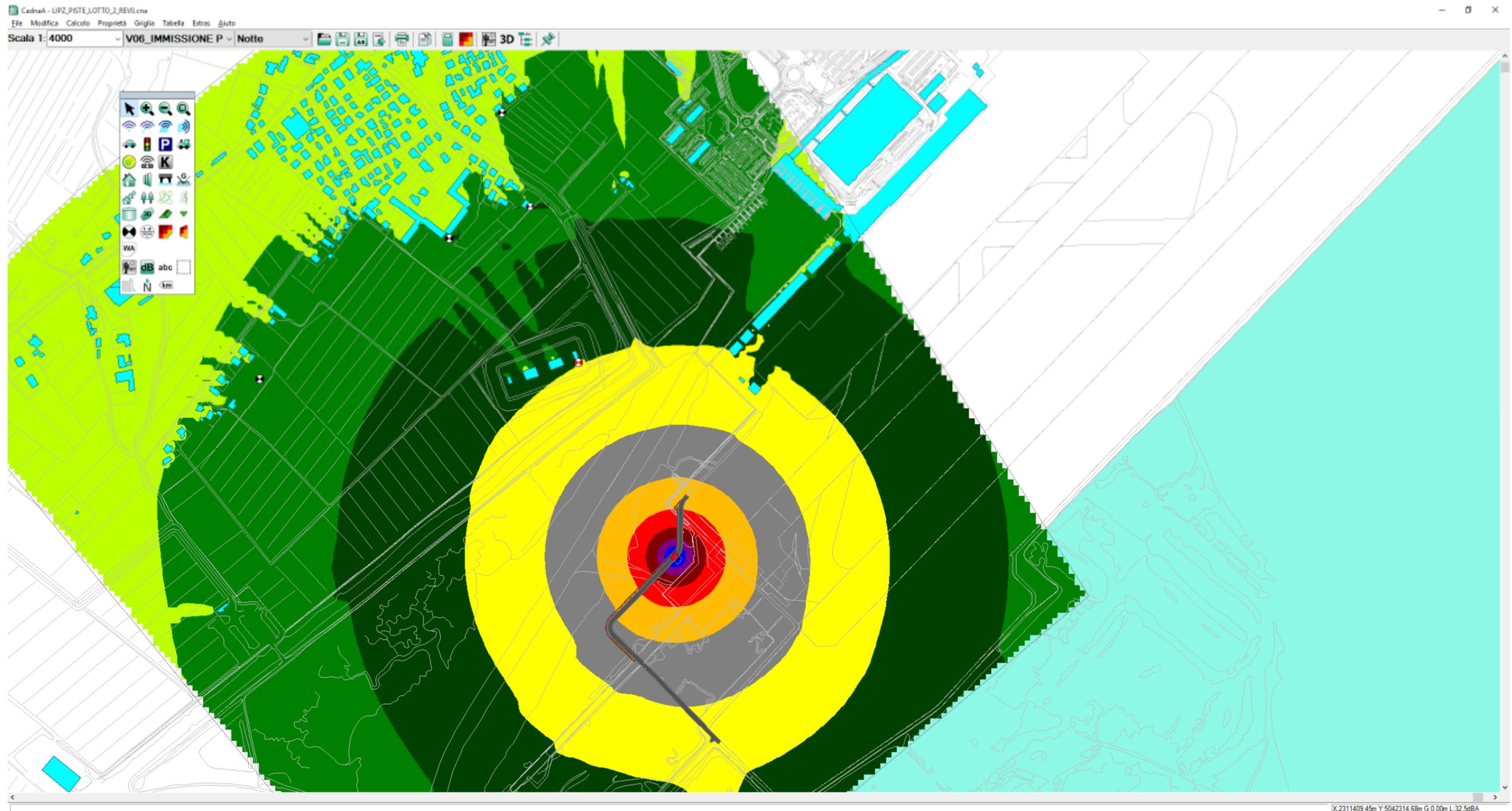


Figura 17 Pista di cantiere primo tratto - lavorazione intero periodo notturno - calcolo immissione

13Output grafico – “Imbonimento area gialla”

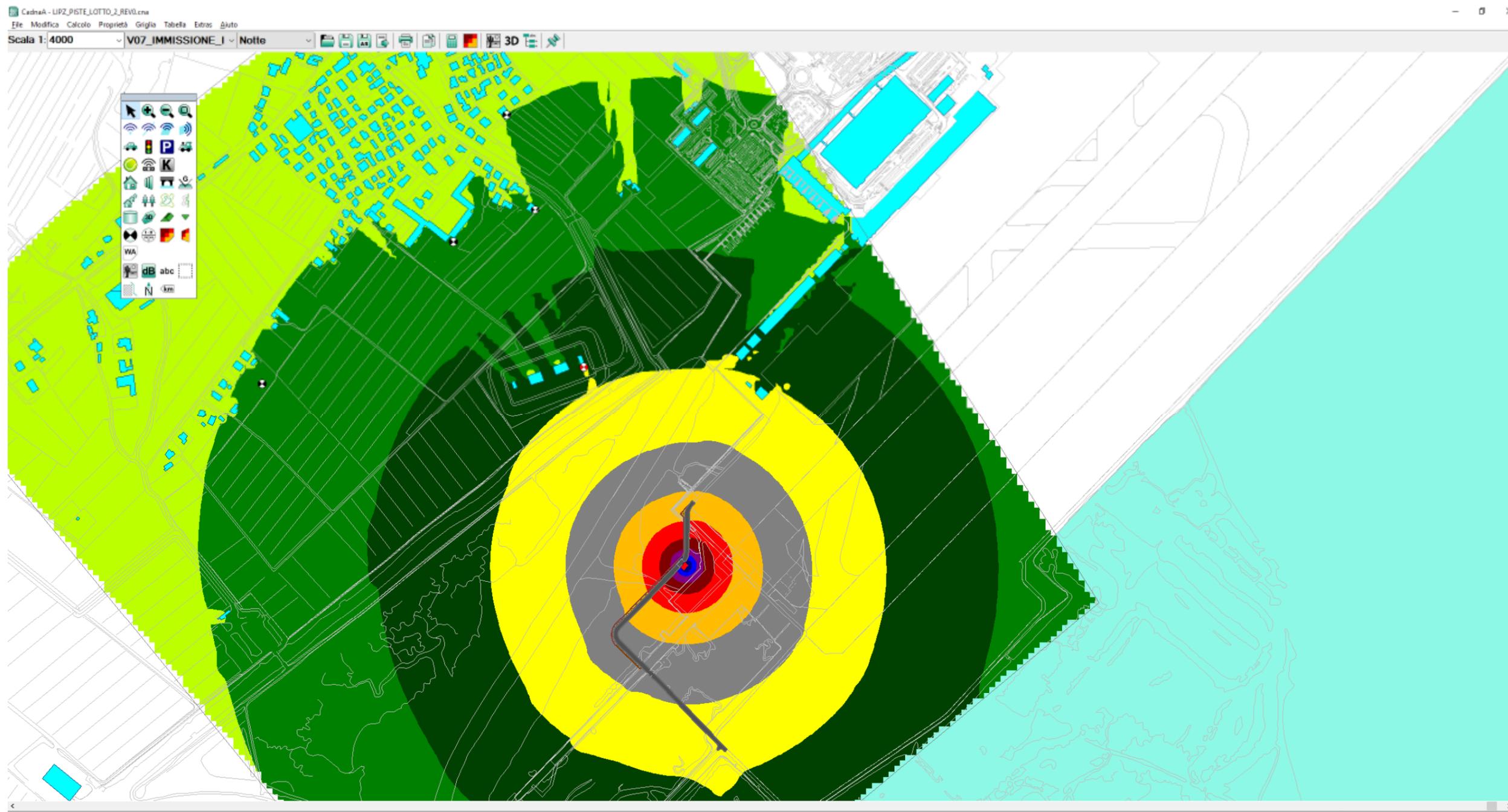


Figura 18 Imbonimento area gialla - lavorazione intero periodo notturno - calcolo immissione