

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA

INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG
DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Relazione generale

SCALA:

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I R 0 B 0 0 D 6 9 R G C A 0 0 0 0 0 0 1 A

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato | Data |
|------|---------------------|---------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|----------------------------|------|
| A | Emissione esecutiva | F. Ventura <i>F. Ventura</i> | Maggio 2021 | D. Bensaadi <i>D. Bensaadi</i> | Maggio 2021 | T. Pacletti <i>T. Pacletti</i> | Maggio 2021 | S. Padulisi Maggio 2021 | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

ITALFERR S.p.A.
Ing. Padulisi Sara
Ordine degli Ingegneri di Roma
n. 25827 sez. A

File: IR0B00D69RGCA0000001A.doc

n. Elab.:

INDICE

| | |
|--|-----------|
| PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE | 5 |
| 1 PREMESSA | 6 |
| 1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE | 6 |
| 1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE | 7 |
| 1.2.1 Approccio analitico..... | 8 |
| 1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali | 8 |
| 1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali..... | 10 |
| 1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO..... | 12 |
| 1.3.1 Normativa Nazionale..... | 12 |
| 1.3.2 Normativa Regionale | 12 |
| 2 INQUADRAMENTO GENERALE..... | 16 |
| 2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO..... | 16 |
| 2.1.1 Stazione di Assisi..... | 17 |
| 2.1.2 Stazione di Ellera | 24 |
| 2.2 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE..... | 33 |
| 2.2.1 Stazione di Assisi..... | 35 |
| 2.2.2 Stazione di Ellera | 35 |
| 2.3 ACCESSI, VIABILITÀ E FLUSSI DI TRAFFICO DI CANTIERE | 36 |
| 2.3.1 Stazione di Assisi..... | 38 |
| 2.3.2 Stazione di Ellera | 39 |
| PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI | 41 |
| 3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE | 42 |
| 3.1 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE REGIONALE | 42 |
| 3.1.1 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR) DELL'UMBRIA | 42 |
| 3.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE PROVINCIALE: PTCP DELLA PROVINCIA DI PERUGIA | 49 |
| 3.3 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE COMUNALE | 56 |
| 3.3.1 PIANO REGOLATORE GENERALE DI ASSISI | 56 |
| 3.3.2 PIANO REGOLATORE GENERALE DI PERUGIA | 58 |
| 3.3.3 PIANO REGOLATORE GENERALE DI CORCIANO | 61 |
| 3.4 IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE DISCIPLINE E DI TUTELA PAESISTICO-AMBIENTALE | 64 |
| 4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA..... | 65 |
| 4.1 INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO | 65 |
| 4.2 INQUADRAMENTO EPIDEMIOLOGICO SANITARIO..... | 72 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 4.2.1 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 81 |
| 5 | RISORSE NATURALI | 83 |
| 5.1 | SUOLO | 83 |
| 5.1.1 | Descrizione del contesto ambientale e territoriale | 83 |
| 5.1.2 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 90 |
| 5.1.3 | Misure di prevenzione e mitigazione | 93 |
| 5.2 | ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE..... | 94 |
| 5.2.1 | Descrizione del contesto ambientale e territoriale | 94 |
| 5.2.2 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 106 |
| 5.2.3 | Misure di prevenzione e mitigazione | 111 |
| 5.3 | BIODIVERSITÀ..... | 117 |
| 5.3.1 | Descrizione del contesto ambientale e territoriale | 117 |
| 5.3.2 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 124 |
| 5.3.3 | Misure di prevenzione e mitigazione | 126 |
| 5.4 | MATERIE PRIME..... | 127 |
| 5.4.1 | Stima dei fabbisogni..... | 127 |
| 5.4.2 | Le aree estrattive | 127 |
| 5.4.3 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 127 |
| 6 | EMISSIONE E PRODUZIONE..... | 128 |
| 6.1 | DATI DI BASE | 128 |
| 6.1.1 | Ricettori | 128 |
| 6.1.2 | Quantità, tipologia e frequenza dei macchinari..... | 142 |
| 6.1.3 | Viabilità di cantiere..... | 145 |
| 6.2 | CLIMA ACUSTICO | 145 |
| 6.2.1 | Descrizione del contesto ambientale e territoriale | 145 |
| 6.2.2 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 154 |
| 6.2.3 | Misure di prevenzione e mitigazione | 193 |
| 6.3 | VIBRAZIONI | 196 |
| 6.3.1 | Descrizione del contesto ambientale e territoriale | 196 |
| 6.3.2 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 204 |
| 6.3.3 | Misure di prevenzione e mitigazione | 211 |
| 6.4 | ARIA E CLIMA..... | 211 |
| 6.4.1 | Descrizione del contesto ambientale e territoriale | 211 |
| 6.4.2 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 231 |
| 6.4.3 | Misure di prevenzione e mitigazione | 252 |
| 6.5 | RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA | 259 |
| 6.5.1 | Stima dei materiali prodotti..... | 259 |
| 6.5.2 | Campionamento in corso d'opera dei materiali di risulta prodotti..... | 259 |
| 6.5.3 | Siti di conferimento del materiale prodotto | 259 |
| 6.5.4 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 260 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 6.6 | SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE | 262 |
| 6.6.1 | Descrizione del contesto ambientale e territoriale | 262 |
| 6.6.2 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 262 |
| 6.6.3 | Misure di prevenzione e mitigazione | 262 |
| 7 | RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO | 263 |
| 7.1 | PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI..... | 263 |
| 7.1.1 | Descrizione del contesto ambientale e territoriale | 263 |
| 7.1.2 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 267 |
| 7.2 | TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE..... | 269 |
| 7.2.1 | Descrizione del contesto ambientale e territoriale | 269 |
| 7.2.2 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 273 |
| 7.3 | PAESAGGIO | 276 |
| 7.3.1 | Descrizione del contesto ambientale e territoriale | 276 |
| 7.3.2 | Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere..... | 291 |
| 7.3.3 | Misure di prevenzione e mitigazione | 293 |
| 8 | ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI | 294 |
| | ALLEGATI | 296 |

Allegato 1 – Quadro Normativo

Allegato 2 – Mappe diffusionali

Allegato 3 – Risultati GRID

Allegato 4 – Mappe di rumore ante mitigazione

Allegato 5 – Mappe di rumore post mitigazione



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA
INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG
DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|-----------|------|----------|
| IR0B | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 5 di 301 |

PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE

1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto l'individuazione degli aspetti ambientali significativi, la definizione delle misure di mitigazione e delle procedure operative per contenere gli impatti ambientali relativi al Progetto Definitivo del "Potenziamento della linea Foligno-Terontola", relativo a interventi di semplificazione e velocizzazione ed upgrade tecnologico presso le stazioni di Assisi e di Ellera.

Sulla base dell'attuale assetto del territorio, il presente progetto definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità di questo; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere. In tal senso sarà, quindi, onere e responsabilità dell'Appaltatore adeguare/ampliare/modificare tale proposta sulla scorta della propria organizzazione del lavoro e di eventuali vincoli esterni.

1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il presente elaborato denominato "Relazione Generale" si compone delle seguenti parti:

- Parte A, la presente, con un inquadramento generale dell'opera e del sistema di cantierizzazione;
- Parte B, contenente l'identificazione, la descrizione e la valutazione di significatività delle problematiche ambientali dirette ed indirette che si possono generare in fase di costruzione delle opere, nonché l'illustrazione degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti.

Ad esso sono inoltre correlati i seguenti elaborati:

| CODICE | TITOLO ELABORATO |
|-----------------------|--|
| IR0B00D69P5CA0000001A | Planimetria localizzazione interventi di mitigazione (tav 1/2) |
| IR0B00D69P5CA0000002A | Planimetria localizzazione interventi di mitigazione (tav 2/2) |
| IR0B00D69PZCA0000001A | Tipologico interventi di mitigazione - Barriere antirumore di cantiere |
| IR0B00D69CECA0000001A | Computo Metrico Estimativo |

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Per le opere in progetto rientra tra gli oneri dell'Appaltatore l'implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale delle attività di cantiere esteso a tutti i siti in cui si svolgono attività produttive, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento, strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001 (o Regolamento CE 761/2001).

Il Sistema di Gestione Ambientale prevede in particolare la redazione di un documento di Analisi Ambientale Iniziale, contenente l'analisi dei dati qualitativi e quantitativi dell'impianto di cantiere, dei siti e delle attività di cantiere, allo scopo di stabilire le correlazioni tra attività, aspetti ambientali ed impatti. Tale analisi dovrà esplicitare il processo:

Opera/Parte d'Opera → Lavorazioni → Strumenti ed Attrezzature utilizzati – Materiali impiegati → Aspetti Ambientali → Impatti → Mitigazioni/Prescrizioni/Adempimenti legislativi.

Il predetto documento costituisce quindi un approfondimento del presente, redatto direttamente dall'Appaltatore.

Relativamente al controllo operativo dei cantieri il Sistema di Gestione Ambientale prevede la messa a punto di apposite procedure per:

- caratterizzazione e gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta;
- contenimento delle emissioni di polveri e sostanze chimiche nell'atmosfera;
- contenimento delle emissioni acustiche;
- gestione delle sostanze pericolose;
- gestione scarichi idrici;
- protezione del suolo da contaminazioni e bonifica dei siti contaminati;
- gestione dei flussi dei mezzi di cantiere sulla rete stradale pubblica;
- individuazione e risposta a potenziali incidenti e situazioni di emergenza per prevenire ed attenuare l'impatto ambientale che ne può conseguire.

Tali procedure dovranno essere redatte recependo tutte le indicazioni contenute nel presente elaborato, eventuali prescrizioni degli enti competenti in materia di tutela ambientale nonché le eventuali sopraggiunte normative.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Un ulteriore elemento che è qui utile richiamare del Sistema di Gestione Ambientale è il Piano di Controllo e di Misurazione Ambientale: si tratta del documento che pianifica i controlli ambientali da effettuarsi nel corso delle attività di cantiere, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento.

Tale piano implementerà le attività di controllo previste nel presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione e da eventuali altre prescrizioni contrattuali.

1.2.1 Approccio analitico

La metodologia generale applicata all'interno del presente documento per l'analisi degli aspetti ambientali di progetto (AAPG) e per lo svolgimento del processo di valutazione fa riferimento agli indirizzi dettati dal sistema di gestione ambientale adottato da Italferr S.p.A. in applicazione alla norma UNI-EN ISO 14001:2004.

Gli Aspetti Ambientali di Progetto, identificati secondo le modalità riportate nei paragrafi seguenti, vengono descritti al fine di fornire informazioni relative alle caratteristiche e specificità che essi assumono nel progetto analizzato.

Nella descrizione, che avviene in termini qualitativi e, ove possibile, quantitativi, sono inserite tutte le informazioni necessarie ai fini della successiva identificazione degli Aspetti Ambientali di Processo ed in particolare:

1. Adempimenti legislativi;
2. Descrizione dello stato iniziale - ante operam – dell'aspetto ambientale in termini di consistenza, stato di conservazione, tendenza evolutiva, ecc.
3. Analisi delle possibili interferenze allo stato iniziale dell'aspetto ambientale ipotizzabili per effetto della costruzione e dell'esercizio dell'opera (corso d'opera – post operam).

1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali

Il Sistema di Gestione Ambientale adottato da Italferr S.p.A. ai sensi della norma UNI-EN ISO 14001:2004 ha identificato, relativamente al processo di progettazione, 14 aspetti ambientali (Aspetti Ambientali Iniziali) comuni a tutti i livelli di progettazione.

Gli Aspetti Ambientali in questione sono:

1. Pianificazione e tutela territoriale

2. Popolazione e salute umana
3. Suolo
4. Acque superficiali e sotterranee
5. Biodiversità
6. Materie prime
7. Clima acustico
8. Vibrazioni
9. Aria e clima
10. Rifiuti e materiali di risulta
11. Scarichi idrici e sostanze nocive
12. Patrimonio culturale e beni materiali
13. Territorio e patrimonio agroalimentare
14. Paesaggio

Tenendo conto degli aspetti ambientali sopra riportati, nella parte B del presente elaborato sarà effettuata una disamina di quelle tematiche ambientali che, in base a considerazioni sulle caratteristiche del territorio, sulla tipologia dell'opera e delle attività da svolgere ed in funzione del sistema di cantierizzazione previsto, sono considerate di rilievo per la fase di cantiere degli interventi previsti dal presente progetto.

Il metodo utilizzato per l'identificazione degli Aspetti Ambientali Significativi di progetto si basa, quindi, sulla correlazione fra gli elementi tipologici di un'opera (tipologie di opera prevalenti) e gli aspetti ambientali tipologici, individuati in base alla scomposizione della "matrice ambiente", riportata nella Figura 1-1 "Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera".

Sempre nella stessa tabella, sono state evidenziate le tipologie di opera relative al Progetto a cui si riferisce il presente studio in modo da individuare gli AA interessati.

| TIPOLOGIA OPERA | Pianificazione e tutela ambientale | | Risorse naturali | | | | Emissione e produzione | | | | | Risorse antropiche e paesaggio | | |
|--|------------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------------|--------------|---------------|------------------------|------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|-----------|
| | Pianificazione e tutela ambientale | Popolazione e salute umana | Suolo | Acque superficiali e sotterranee | Biodiversità | Materie prime | Clima acustico | Vibrazioni | Aria e clima | Rifiuti e materiali di risulta | Scarichi idrici e sostanze nocive | Patrimonio culturale e beni materiali | Territorio e Patrimonio agroalimentare | Paesaggio |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| RI -Rilevati | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | | • |
| TR - Trincee | | • | • | • | • | | • | • | • | • | | • | | • |
| VI Viadotti | | | | | | | | | | | | | | |
| Viabilità /sottovia in interferenza | | • | | • | | • | • | • | • | • | | | | • |
| FV/FA -Stazioni / Fermate / Fabbricati tecnologici | | • | • | • | • | • | • | | • | • | | • | | • |
| Armamento | | | | | | • | | | | | | | | |
| Trazione Elettrica | | | | | | | | | | | | | | |
| Siti deposito / approvvigionamento | • | • | | • | | • | • | | • | | | • | • | • |
| Sistema di cantierizzazione (aree di cantiere, aree di stoccaggio, flussi) | • | • | • | • | • | | • | | • | • | • | • | • | • |

Figura 1-1: Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera

1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali

L'attività condotta nell'ambito delle singole analisi specialistiche documentate nei paragrafi successivi viene effettuata secondo:

- Contestualizzazione della matrice generale di causalità rispetto alle specificità del contesto di localizzazione dell'area di cantiere/lavorazione in esame, al fine di verificare se ed in quali termini gli effetti potenziali ipotizzati possano effettivamente configurarsi

Tale operazione ha consentito di selezionare quegli aspetti che rappresentano i “temi del rapporto Opera – Ambiente”, intesi nel presente studio come quei nessi di causalità intercorrenti tra Azioni di progetto, Fattori causali ed effetti potenziali, che, trovando una concreta ed effettiva rispondenza negli aspetti di specificità del contesto localizzativo, informano detto rapporto.

- Analisi e stima degli effetti attesi, sulla base dell’esame di dettaglio delle Azioni di progetto alla base di detti effetti e dello stato attuale dei fattori da queste potenzialmente interessati.

Tale analisi ha consentito, in primo luogo, di verificare se già all’interno delle scelte progettuali fossero contenute soluzioni atte ad evitare e/o prevenire il prodursi di potenziali effetti significativi sull’ambiente, nonché, in caso contrario, di stimarne l’entità e, conseguentemente di prevedere le misure ed interventi di mitigazione/compensazione e di monitoraggio ambientale.

Relativamente alla stima degli effetti, la scala a tal fine predisposta è articolata nei seguenti livelli crescenti di significatività:

- A. Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi
- B. Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l’effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione
- C. Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell’efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l’effetto residuo e, quindi, l’effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile
- D. Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze laddove si è ritenuto che le risultanze derivanti dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate mediante il riscontro derivante dalle attività di monitoraggio
- E. Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa

| | | | | | | |
|---|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1.3.1 Normativa Nazionale

Il Progetto Ambientale della Cantierizzazione è stato redatto in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio, sulla base di quanto riportato nel documento redatto da Italferr in data 20/10/2010 e revisionato in data 19/03/2015 “Quadro Normativo per la progettazione ambientale e archeologica delle opere infrastrutturali”, che raccoglie le principali norme ambientali applicabili alle attività di progettazione, monitoraggio ambientale, realizzazione e collaudo delle opere infrastrutturali (cfr. Allegato 1 alla presente relazione).

Per far fronte alla continua evoluzione della normativa relativa a ciascuna delle matrici ambientali significative sottodescritte, il Gruppo Ferrovie dello Stato, nel rispetto dei requisiti generali previsti dalla norma UNI EN ISO 14001, si è dotato di un presidio normativo, contenente i principali riferimenti a carattere nazionale e regionale, disponibile online all'indirizzo <http://presidionormativo.italferr.it/>.

1.3.2 Normativa Regionale

Regione Umbria

- **Legge Regionale 16 giugno 1998, n. 21** concernente: “Norme per l’impiego della carta riciclata e per la raccolta differenziata della carta di rifiuto negli uffici pubblici” pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Umbria (BUR) – Serie generale del 24 giugno 1998, n. 41;
- **Deliberazione di Giunta Regionale 2 agosto 2000, n. 932** concernente: “Accordo di programma per la regolamentazione in via transitoria della raccolta, trasporto e accumulo temporaneo di alcune tipologie di rifiuti speciali e degli imballaggi usati per contenerli, derivanti dall’attività di piccole imprese agricole” pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Umbria (BUR) – Serie generale del 20 settembre 2000, n. 51;
- **Deliberazione di Giunta Regionale 27 giugno 2001, n. 708** concernente: “Accordo di programma tra la Regione, l’ANCI Umbria e le Province di Perugia e Terni, concernente ‘semplificazioni delle procedure per la realizzazione e l’esercizio delle Stazioni Ecologiche’”;

- **Deliberazione di Giunta Regionale 5 dicembre 2001, n. 1541** concernente: “Linee guida per l’organizzazione della raccolta differenziata e criteri per la certificazione annuale dei dati della produzione dei rifiuti urbani e della raccolta differenziata nei Comuni dell’Umbria” pubblicata sul Supplemento Ordinario n. 2 al BUR – Serie generale del 12 dicembre 2001, n. 61 successivamente aggiornata con **Determinazione Dirigenziale del 9 febbraio 2005, n. 858**;
- **“Secondo Piano regionale per la gestione integrata e razionale dei residui e dei rifiuti”**, approvato con D.C.R. 25 luglio 2002, n. 226 e pubblicato sul Supplemento Straordinario al BUR – Serie generale del 25 settembre 2002, n. 42;
- **Legge Regionale 31 luglio 2002, n. 14** concernente: “Norme per la gestione integrata dei rifiuti” pubblicata sul Supplemento Straordinario al BUR – Serie generale del 25 settembre 2002, n. 42, successivamente modificata e integrata con:
 - **Legge Regionale 27 luglio 2004, n. 14** (Supplemento Ordinario n. 1 al BUR – Serie generale del 4 agosto 2004, n. 32);
 - **Legge Regionale 23 dicembre 2004, n. 31** (BUR – Serie generale del 31 dicembre 2004, n. 57);
- **“Piano regionale per la bonifica delle aree inquinate”**, approvato con D.C.R. 13 luglio 2004, n. 395 e pubblicato sul Supplemento Straordinario al BUR – Serie generale dell’1° settembre 2004, n. 36;
- **“Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali”**, approvato con D.C.R. 20 dicembre 2004, n. 437 e pubblicato sul Supplemento Ordinario n.1 al BUR – Serie generale del 2 marzo 2005, n.9;
- **“Integrazione, aggiornamento D.G.R. 1607/03. Programma regionale per la decontaminazione, raccolta e smaltimento di apparecchiature contenenti PCB soggetti ad inventario ai sensi del D. Lgs. 209/99”**, approvato con D.G.R. del 15 febbraio 2005, n. 346 e pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 1 al BUR – Serie generale del 2 marzo 2005, n. 9;

- **Deliberazione di Giunta Regionale 16 marzo 2005, n. 481** concernente: “Secondo Piano regionale per la gestione integrata e razionale dei residui e dei rifiuti. Approvazione della rimodulazione dei flussi dei rifiuti solidi urbani” pubblicata sul Supplemento Ordinario n. 1 al BUR – Serie generale dell’11 maggio 2005, n. 21;
- **Deliberazione di Giunta Regionale 30 marzo 2005, n. 588** concernente: “L. R. n. 14/2002. Osservatorio Regionale dei Rifiuti (ORRU) – Atto di costituzione e approvazione del regolamento per l’organizzazione e il funzionamento” pubblicata sul Supplemento Ordinario n. 1 al BUR – Serie generale dell’11 maggio 2005, n. 21;
- **Delibera del Consiglio Regionale del 29 Novembre 2005, n. 29** concernente: “Verifica, da parte della Giunta Regionale, dello stato di attuazione del secondo piano regionale per la gestione integrata e razionale dei residui e dei rifiuti, al fine di operare gli eventuali necessari correttivi ed eventualmente ricalibrare la propria azione
- **Deliberazione di Giunta Regionale 12 luglio 2006, n. 1241** concernente: “Linee di indirizzo per l’implementazione della raccolta differenziata dei rifiuti urbani e per la corresponsione ai Comuni degli incentivi sui risultati ottenuti nell’anno 2005” pubblicata sul BUR – Parte prima e seconda del 18 ottobre 2006, n. 48;
- **“Documento unico di indirizzo per la gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio nella Regione Umbria”**, approvato con D.G.R. del 15 novembre 2006, n. 1950 e pubblicato sul Supplemento Straordinario n. 1 al BUR – Serie generale del 13 dicembre 2006, n. 57;
- **“Programma regionale per la riduzione dei rifiuti urbani biodegradabili da avviare in discarica”**, ai sensi dell’art. 5 del D. Lgs. n. 36/2003”, approvato con D.G.R. del 22 novembre 2006, n. 2030 pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 1 al BUR – Serie generale del 31 gennaio 2007, n. 5;
- **Produzione rifiuti urbani e raccolta differenziata in Umbria relativa agli anni dal 1999 al 2005 e verifica del modello statistico di previsione** approvati e pubblicati rispettivamente con:
 - **Anno 1999: D.G.R. del 22 dicembre 2000, n. 1573** pubblicata sul Supplemento Ordinario al BUR – Serie generale del 29 dicembre 2000, n. 68;

- **Anno 2000: D.G.R. del 5 dicembre 2001, n. 1542** pubblicata sul Supplemento Ordinario al BUR – Serie generale del 12 dicembre 2001, n. 61;
- **Anno 2001: D.G.R. dell'11 settembre 2002, n. 1176** pubblicata sul Supplemento Ordinario al BUR – Serie generale dell'8 ottobre 2002, n. 44;
- **Anno 2002: D.G.R. del 3 settembre 2003, n. 1240** pubblicata sul Supplemento Ordinario al BUR – Serie generale dell'1° ottobre 2003, n. 41;
- **Anno 2003: D.G.R. del 24 maggio 2004, n. 678** pubblicata sul Supplemento Ordinario al BUR – Serie generale del 23 giugno 2004, n. 26;
- **Anno 2004: D.G.R. del 3 novembre 2005, n. 1825** pubblicata sul Supplemento Ordinario al BUR – Serie generale del 23 novembre 2005, n. 49; **Anno 2005: D.G.R. dell'8 novembre 2006, n. 1886** pubblicata sul Supplemento Ordinario al BUR – Serie generale del 6 dicembre 2006, n. 56.
- **Anno 2006: D.G.R. del 10 marzo 2008, n. 242** pubblicata sul Supplemento Ordinario al BUR – Serie generale del 16 aprile 2008, n. 18.

2 INQUADRAMENTO GENERALE

2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Nell'ambito del progetto "Potenziamento della linea Foligno–Terontola", rientrano gli interventi di semplificazione e velocizzazione ed upgrade tecnologico presso la stazione di Assisi ed Ellera.

Le attività prevedono la velocizzazione degli itinerari in deviata, l'adeguamento a STI dei marciapiedi esistenti di stazione e dei relativi sottopassi pedonali, la realizzazione di nuovi sottopassi, e l'upgrading tecnologico dell'impianto esistente ACEI in un più moderno apparato ACC.

Il Programma di Esercizio fornito come input di base dalla Committenza prevede interventi di semplificazione e velocizzazione dell'impianto.

In sintesi, gli interventi previsti nelle due stazioni di Assisi e di Ellera sono i seguenti:

PRG di Assisi

inizio intervento alla progressiva Km 14+800 circa

fine intervento alla progressiva Km 16+450 circa

- Sostituzione delle comunicazioni esistenti a 30 km/h con comunicazioni a 60 km/h
- Realizzazione di tronchini di indipendenza per i binari di precedenza
- Adeguamento a STI dei marciapiedi di stazione, dotati di due nuove pensiline ferroviarie in continuità a quelle esistenti a copertura del nuovo sottopasso.
- Costruzione nuovo sottopasso pedonale
- Nuovo fabbricato tecnologico per ospitare la cabina ACC, i locali tecnologici e la cabina MT/BT, quest'ultima necessaria per una migliore gestione dei carichi elettrici presenti in stazione.

PRG di Ellera

inizio intervento alla progressiva Km 49+050 circa

fine intervento alla progressiva Km 49+900 circa

- Sostituzione delle comunicazioni esistenti a 30 km/h con comunicazioni a 60 km/h lato Foligno
- Realizzazione di tronchini di indipendenza per i binari di precedenza
- Ampliamento del marciapiede al servizio dei binari II e futuro III, accessibile attraverso un nuovo sottopasso, e adeguamento a STI del marciapiede esistente

- Innalzamento del marciapiede del binario I H=55cm e realizzazione di un nuovo marciapiede ad isola H=55cm.
- Dismissione dei binari di scalo lato F.V. e della relativa comunicazione di accesso posta sul I binario
- Demolizione e ricostruzione del cavalcaferrovia di Via Corcianese
- Nuovo sottopasso e due nuove pensiline ferroviarie su ciascun marciapiede a copertura del nuovo sottopasso, e collegamenti perdonali (rampe scale ed ascensori)
- Nuovo Fabbricato Tecnologico per ospitare la cabina ACC, i locali tecnologici e la Cabina MT/BT, quest'ultima necessaria per una migliore gestione dei carichi elettrici presenti in stazione.

Come detto, per entrambe le stazioni è inoltre previsto, come detto in precedenza, l'upgrade tecnologico dell'attuale apparato (con ACC telecomandabile) e conseguente riconfigurazione del Posto Centrale.

Di seguito, si descrivono più in dettaglio gli interventi previsti per ciascuna delle due stazioni.

2.1.1 Stazione di Assisi

2.1.1.1 Interventi sui binari

Nella stazione di Assisi, al fine di trarre i moduli di stazionamento e relativi movimenti contemporanei si rendono necessari le modifiche di tracciato che consistono in uno spostamento delle radici di ingresso e uscita allontanandole rispetto al fabbricato viaggiatori.

È richiesto inoltre, la velocizzazione delle radici di ingresso e uscita a 60 km/h oltre all'inserimento di appropriati tronchini di sicurezza a protezione dei movimenti da e verso il binario di corsa.

Prima dell'intervento di progetto, la stazione di Assisi sarà interessata da un altro intervento (in altro appalto) mirato al rinnovo dei deviatori esistenti e conseguenti riallineamenti del binario di corsa.

La configurazione della stazione rimane schematicamente invariata con:

- Un binario di corsa della linea Foligno – Terontola
- Due binari di Precedenza con V=60 km/h
- Due binari tronchi

Il binario di corsa e la prima precedenza (Binario II) in corrispondenza degli attuali marciapiedi rimangono nella loro posizione attuale, mentre la seconda precedenza (Binario III) viene traslato verso sud per consentire la realizzazione di un marciapiede ad isola con larghezza adeguata alle norme vigenti (manuale di progettazione delle opere civili e STI).

L'inizio intervento è fissato (lato Foligno) alla km 14+894.47 dove si effettuano delle correzioni alla geometria del binario di corsa per ottenere un rettilineo adeguato all'inserimento di una comunicazione a interassi di 4m con scambi per consentire il passaggio dal binario di corsa al binario II.

A valle dello scambio sul binario II e mantenendo lo stesso allineamento sarà prevista un'altra comunicazione con scambi a interasse standard di 4m per il collegamento del binario II con il binario III.

Procedendo ancora verso il fabbricato viaggiatori, per realizzare il collegamento del binario III con i binari IV e V e relativi tronchini di sicurezza, sarà prevista la posa di uno scambio sinistro in comunicazione a interasse 4.00 con uno scambio inglese doppio.

Lato Terontola, invece, la presenza di una curva planimetrica, impone un notevole allungamento della radice con uno spostamento di circa 500 m verso Terontola dei nuovi scambi rispetto agli attuali apparecchi del binario. La nuova comunicazione per il collegamento del binario II al binario di corsa sarà realizzata con una comunicazione a interasse standard di 4.00m alla progressiva 16+426.90.

Dopo questa comunicazione, procedendo a ritroso verso il fabbricato viaggiatori, il binario II ha un andamento parallelo al binario di corsa per circa 400 m dove è prevista la posa di uno scambio destro per la realizzazione del collegamento tra il binario II e il binario III. A valle di questo scambio sarà previsto un altro dispositivo, uno scambio semplice, per la realizzazione di un tronchino di sicurezza per il binario III.

2.1.1.2 Opere d'arte

Sottopasso di stazione

Il nuovo sottopasso previsto nella stazione di Assisi avrà una lunghezza totale di L= 10.12 m.

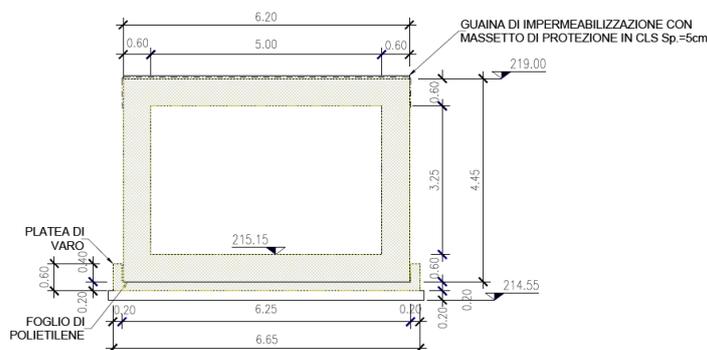


Figura 2-1 Sottopasso stazione di Assisi: Sezione trasversale monolite

Le scale lato marciapiede I binario saranno costituite da una unica rampa con due pianerottoli intermedi non poggianti sul terreno che permette di coprire il dislivello di circa 5,40m tra la quota della banchina e la quota del piano calpestabile del sottopasso. Le rampe saranno a soletta piena di spessore di 20 cm circa e larghezza 4,04m.

La struttura del corpo rampe di scale sarà costituita da muri in c.a. di spessore in elevazione pari a 0.6m e spessore in fondazione pari a 0.7m. È presente un vano ascensore in corrispondenza del sottopasso di profondità 1.5m.

Fabbricato Tecnologico

Il Fabbricato Tecnologico previsto nella stazione di Assisi ha una struttura in pianta a forma rettangolare avente le seguenti dimensioni 7.20 m x 40.20 m, comprensiva del rivestimento con pannellature prefabbricate aventi spessore 20 cm.

La struttura relativa alla parte in elevazione è costituita da travi e pilastri in cemento armato. Il solaio di copertura è del tipo semi-prefabbricato a prédalles, con getto in opera dei travetti e della caldaia superiore.

Il sistema di fondazione è realizzato in opera mediante un graticcio di travi rovesce poste perimetralmente e collegate tra loro trasversalmente (per le caratteristiche dimensionali della fondazione si rimanda agli elaborati grafici specifici). Il rivestimento esterno è ottenuto mediante pannelli di tamponamento prefabbricati.

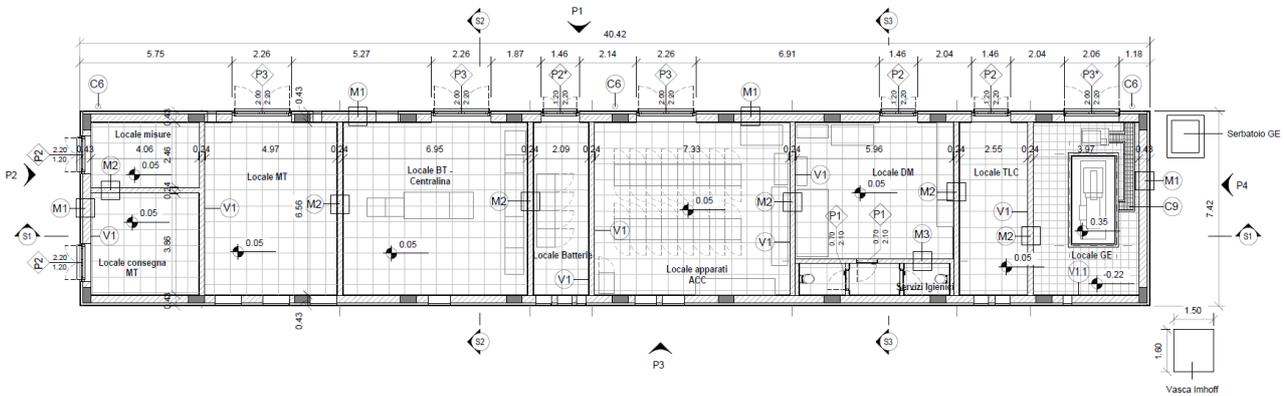


Figura 2-2 Fabbricato Tecnologico nella stazione di Assisi: pianta architettonico

Lungo il primo binario di stazione, di cui è previsto l'innalzamento a +55cm rispetto al piano ferro, è prevista la copertura della zona delle scale di ingresso al nuovo sottopasso di stazione, con uno shelter di dimensioni complessive pari a 9.20m x 4.40m.

Le opere di finitura dello shelter sono il controsoffitto in doghe di legno e il carter in alluminio.

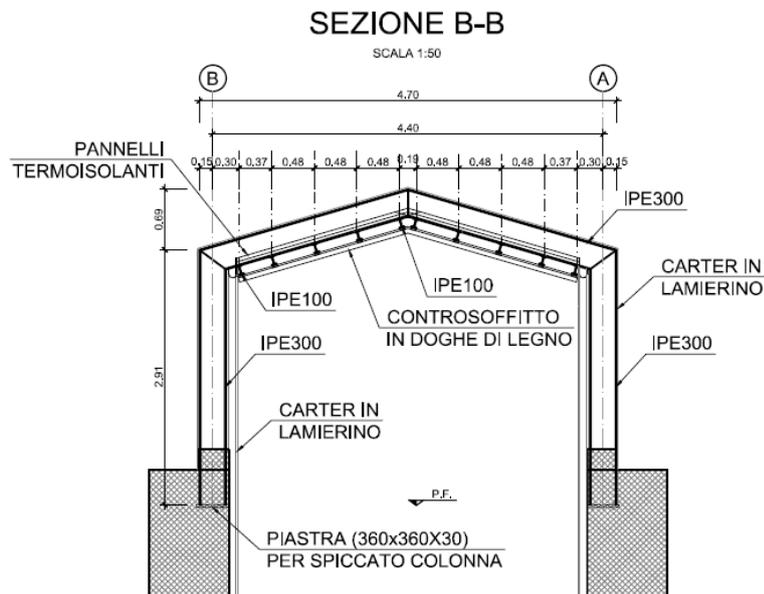


Figura 2-3 Shelter fabbricato Tecnologico nella stazione di Assisi: sezione trasversale

La banchina a servizio dei binari 2 e 3 di stazione, che viene anche allargata lato terzo binario, viene innalzata a +55cm rispetto al piano ferro, ed è prevista la copertura della zona delle scale di ingresso al nuovo sottopasso di stazione, con una pensilina di dimensioni complessive pari a 41.40m x 9.03m

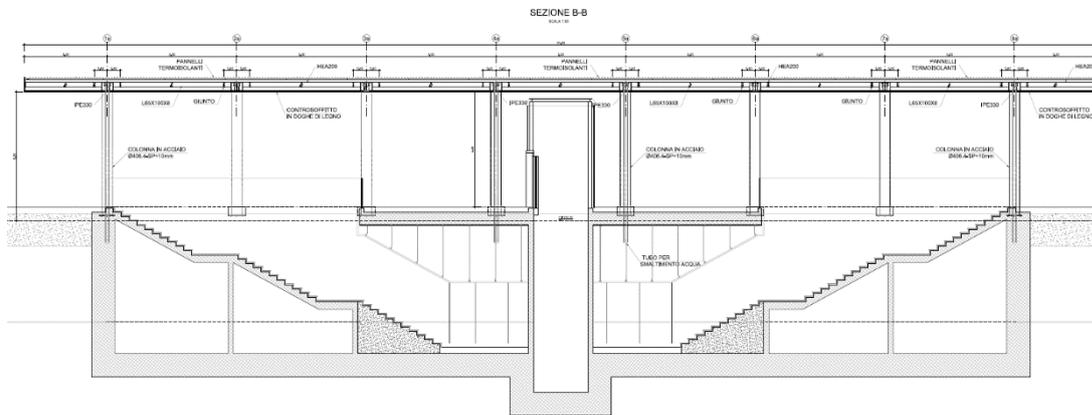


Figura 2-4 Pensilina fabbricato Tecnologico nella stazione di Assisi: sezione longitudinale

2.1.1.3 Opere minori

Nell'ambito degli interventi previsti nella stazione di Assisi si riportano nella seguente tabella le opere che verranno dismesse e quelle di cui si prevede la demolizione e ricostruzione.

| Progressiva storica | Tipologia di opera | Opera dismessa a seguito intervento | Demolizione e sostituzione con nuova opera |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| 15+096 | Sottovia carrabile | | |
| 15+238 | Ponticello in muratura | | X |
| 15+458 | Ponticello | X | |
| 15+635 | Sottopasso pedonale di stazione | | |
| 15+843 | Sottopasso urbano | | |
| 15+945 | Sottovia carrabile | | |
| 15+954 | Ponticello | | X |
| 16+279 | Sifone | X | |

2.1.1.4 Opere idrauliche

Canale di recapito al Tescio

Nell'ambito degli interventi sul PRG della stazione di Assisi si prevede il rifacimento del fosso di guardia a monte della trincea ferroviaria tra il km 16+170 e il km 16+490 e la realizzazione di opere di recapito verso il Torrente Tescio.

Nella situazione attuale il fosso di guardia recapita le acque all'interno della trincea ferroviaria, dove sono raccolte dal sifone esistente, ubicato al km 16+280.

Scopo dell'intervento è l'eliminazione del sifone e la creazione di un sistema di smaltimento alternativo, raccogliendo le acque di monte, convogliandole direttamente al torrente Tescio.

La dismissione del manufatto a sifone è prevista in virtù del fatto che la portata ad esso associata al bacino di competenza, ricostruita con i calcoli idrologici ed idraulici effettuati nell'ambito del presente progetto, non era adeguatamente smaltita in condizione di sicurezza né dall'opera esistente sotto binario, né dalla condotta di valle, le cui dimensioni sono state ricostruite sulla base delle convenzioni tra il Comune di Assisi ed FS.



Figura 2-5 Opere idrauliche nella stazione di Assisi: foto sifone km 16+239

Si sottolinea che oltretutto, attualmente, la realizzazione di questa tipologia di manufatto idraulico non è più ammesso dal Manuale di Progettazione di RFI per le difficoltà connesse alla manutenzione.

La nuova opera idraulica di recapito al torrente Tescio si sviluppa per un primo tratto di circa 408 m con un canale a cielo aperto, per proseguire interrato per ulteriori 844 m circa, con un collettore scatolare fino al recapito finale. I manufatti idraulici (canale rettangolare e collettore scatolare) hanno dimensioni interne 150x150 cm.

Le opere sono realizzate ove possibile con lo scavo del terreno a cielo aperto, mentre dove il fosso prosegue interrato (collettore) lo scavo viene realizzato tra palancole provvisorie, con l'ausilio di puntoni ove le altezze di scavo eccedono circa 3 metri di profondità.

La struttura ad U del canale è costituita da pareti e soletta di fondo di spessore pari a 30cm. Data la morfologia del terreno in alcuni tratti la parete lato monte non ha altezza costante, ma aumenta fino a raggiungere altezza interna di 2.30 m (si veda la sezione tipo B).

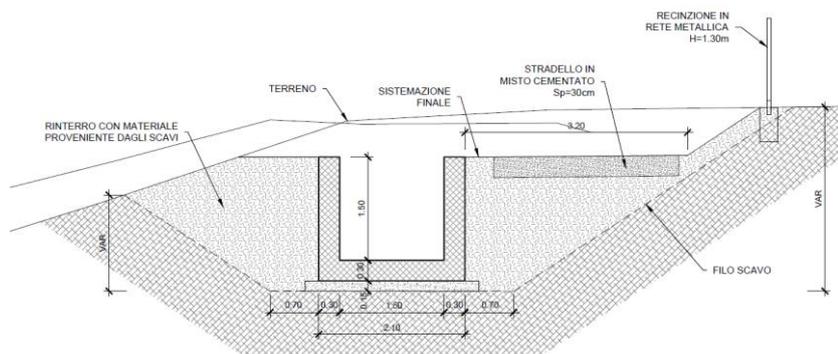


Figura 2-6 Opere idrauliche nella stazione di Assisi: sezione tipo A

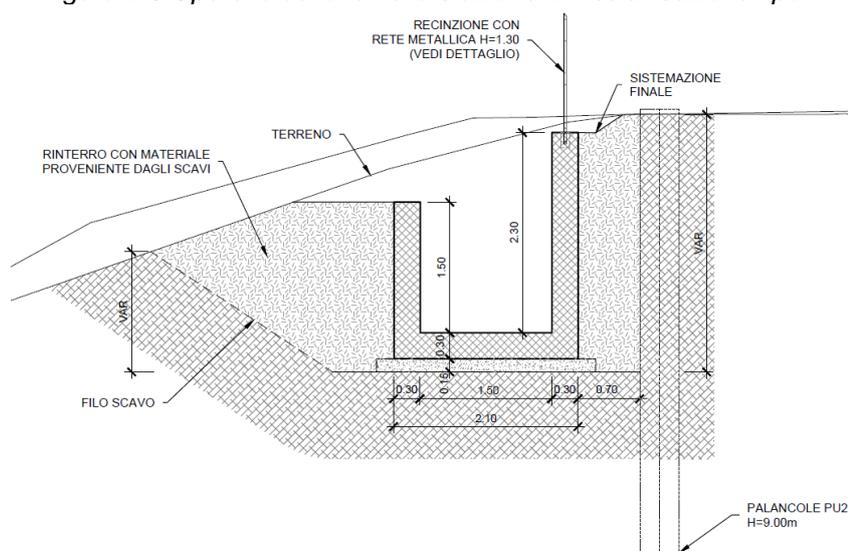


Figura 2-7 Opere idrauliche nella stazione di Assisi: sezione tipo B

Nei tratti dove il canale è interrato, la sezione scatolare è caratterizzata da dimensioni interne di 1.5x1.5 e spessore degli elementi strutturali (solette e pareti) pari a 30cm.

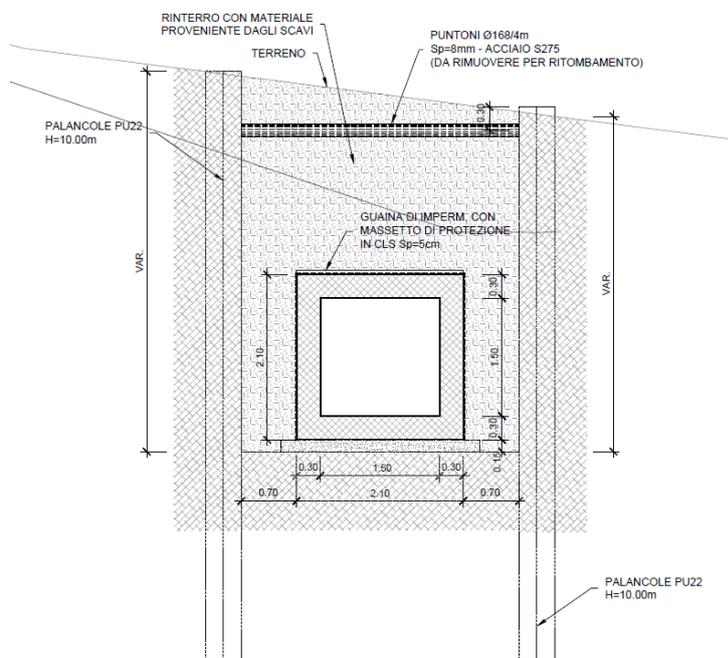


Figura 2-8 Opere idrauliche nella stazione di Assisi: sezione tipo C

2.1.2 Stazione di Ellera

2.1.2.1 Interventi sui binari

Nella stazione di Ellera, per traguardare i moduli di stazionamento e relativi movimenti contemporanei si rende necessario aumentare la lunghezza dei binari di precedenza con uno spostamento delle radici di ingresso e uscita allontanandole rispetto al fabbricato viaggiatori.

Lato Terontola, però, la presenza di una viabilità che scavalca la sede ferroviaria e la densa presenza di fabbricati civili a ridosso della sede ferroviaria non rendono agevole un upgrade prestazionale della radice con la velocizzazione degli scambi con velocità massima in deviata $V=60$ km/h e relativi tronchini di sicurezza.

Per questo motivo, in accordo con la committenza funzionale, si è scelto di mantenere invariato lo scambio esistente sul binario di corsa Lato Terontola e cominciare l'upgrade tecnologico e infrastrutturale proprio a valle della deviata di tale scambio.

Di conseguenza, l'allungamento dei moduli di stazionamento è stato ottenuto spostando la radice di accesso alla stazione lato Foligno arretrandola rispetto alla punta scambi estrema attuale di circa 260 m.

La configurazione attuale della stazione prevede:

- Un binario di corsa della linea Foligno – Terontola – binario I di stazione
- Il binario II di precedenza
- Un marciapiede ad isola tra il binario I e il binario II
- Tre binari di precedenza o manovra non serviti da marciapiede che consentono movimenti da e per la sottostazione elettrica e i binari ad uso della DTP.

La configurazione finale a PRG della stazione prevede invece:

- Un binario di corsa della linea Foligno – Terontola
- Due binari di Precedenza con V=60 km/h lato Foligno e 30 km/h lato Terontola.
- Uno scambi di accesso verso i due binari ad uso della DTP (lato Terontola) e uno scambio per l'accesso verso la SSE (lato Foligno)
- La realizzazione di un nuovo marciapiede ad isola tra il binario II e il binario III.

L'inizio intervento è posto alla pk della linea storica 49+039 dove è prevista la posa del nuovo scambio in comunicazione a interasse 4.00m a formare il nuovo collegamento tra il binario di corsa e il binario di precedenza.

La posizione di tale deviatoio si inserisce su un rettilineo esistente e oltre a tale attività, non si prevedono modifiche al binario di corsa ad eccezione:

- della rimozione degli scambi attuali di collegamento con un fascio a ridosso del fabbricato viaggiatori e dello scambio esistente di collegamento con l'attuale binario II
- della realizzazione di due campate di binario in sostituzione degli scambi demoliti e appena descritti.

Il binario di corsa e la prima precedenza (Binario II) in corrispondenza degli attuali marciapiedi rimangono nella loro posizione attuale, mentre la seconda precedenza (Binario III) viene traslato verso sud per consentire la realizzazione di un marciapiede ad isola nel rispetto delle norme in materia.

Lato Foligno per consentire il passaggio dal binario di corsa al binario II e III saranno previste due comunicazioni a interasse standard di 4m.

Altimetricamente non si prevedono modifiche rispetto all'andamento attuale.

2.1.2.2 Opere d'arte

Sottopasso di stazione

Il nuovo sottopasso previsto nella stazione di Ellera avrà una lunghezza totale di $L = 12.62$ m.

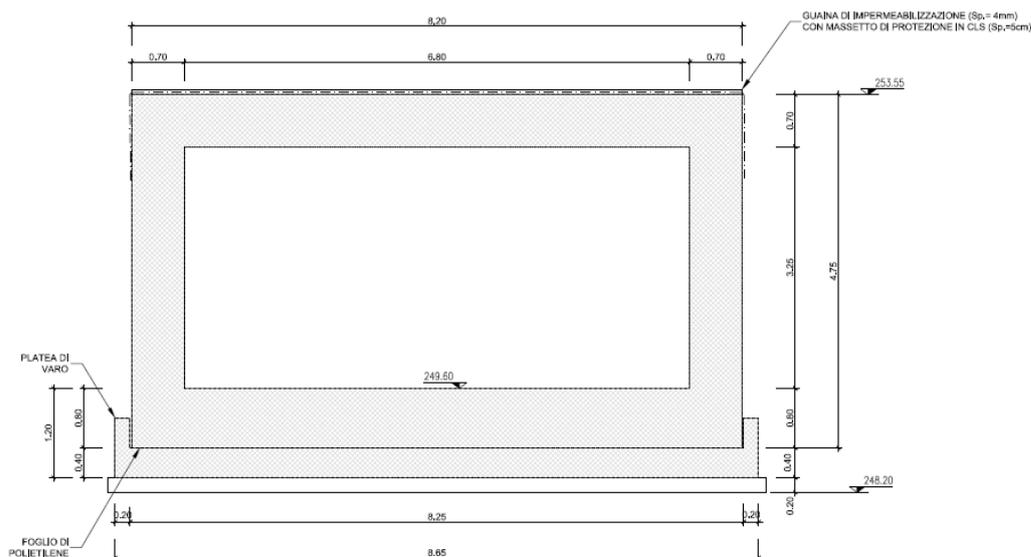


Figura 2-9 Sottopasso stazione di Ellera Sezione trasversale monolite

In aggiunta, con lo scopo di sostenere le azioni durante le fasi di spinta del monolite sulla platea di varo di spessore pari a 40 cm, sarà realizzato un muro reggispinta di spessore pari a 1,00 m, altezza pari a 3,00 m e lunghezza pari a 10.05 m.

Le scale lato marciapiede I binario saranno costituite da due rampe, ciascuna con due pianerottoli intermedi, non poggianti sul terreno. Le rampe permettono di coprire il dislivello di circa 5,40m tra la quota della banchina e la quota del piano calpestabile del sottopasso. Le rampe saranno a soletta piena di spessore di 20 cm circa e larghezza 2,84.

La struttura del corpo rampe di scale sarà costituita da muri in c.a. di spessore in elevazione pari a 0.6m e spessore in fondazione pari a 0.7m. È presente in corrispondenza del sottopasso scatolare il vano ascensore di altezza interna 1.5m.

Le scale lato marciapiede ad isola tra II e III binario saranno costituite da due rampe, ciascuna con due pianerottoli intermedi, non poggianti sul terreno. Le rampe permettono di coprire il dislivello di circa 5,40m tra la quota della banchina e la quota del piano calpestabile del sottopasso. Le rampe saranno a soletta piena di spessore di 20 cm circa e larghezza 2,84 m.

La struttura del corpo rampe di scale sarà costituita da muri in c.a. di spessore in elevazione pari a 0.6m e spessore in fondazione pari a 0.7m. Sono presenti in corrispondenza del sottopasso scatolare il vano ascensore ed un vano per l'ubicazione di un'elettropompa idraulica per la gestione delle acque residue, entrambi di altezza interna 1.5m.

Fabbricato Tecnologico

Il Fabbricato Tecnologico previsto nella stazione di Ellera ha una struttura in pianta a forma rettangolare avente le seguenti dimensioni 7.20 m x 40.20 m, comprensiva del rivestimento con pannellature prefabbricate aventi spessore 20 cm.

Il sistema di fondazione è realizzato in opera mediante un graticcio di travi rovesce poste perimetralmente e collegate tra loro trasversalmente (per le caratteristiche dimensionali della fondazione si rimanda agli elaborati grafici specifici). Il rivestimento esterno è ottenuto mediante pannelli di tamponamento prefabbricati.

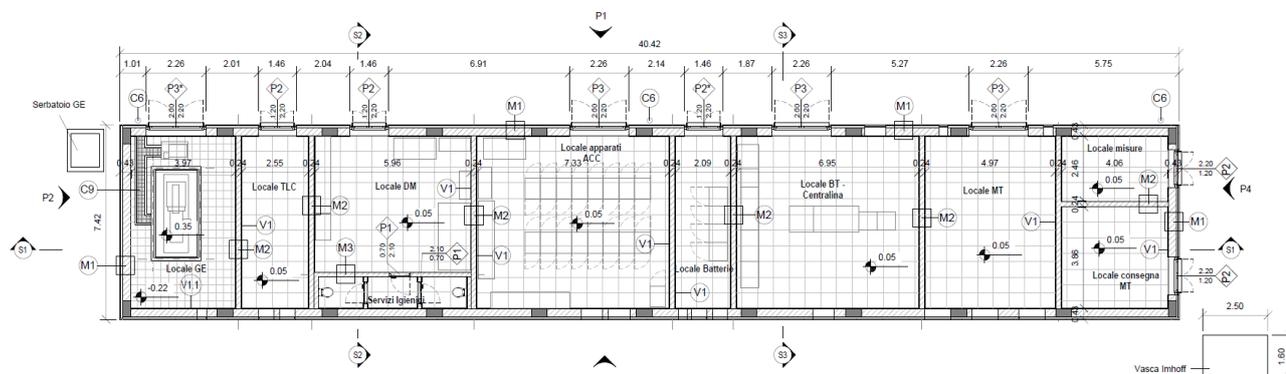


Figura 2-10 Fabbricato Tecnologico nella stazione di Ellera: pianta architettonica

Lungo il primo binario di stazione, di cui è previsto l'innalzamento a +55cm rispetto al piano ferro, è prevista la copertura della zona delle scale di ingresso al nuovo sottopasso di stazione, con una pensilina di dimensioni complessive pari a 40.20m x 5.15m

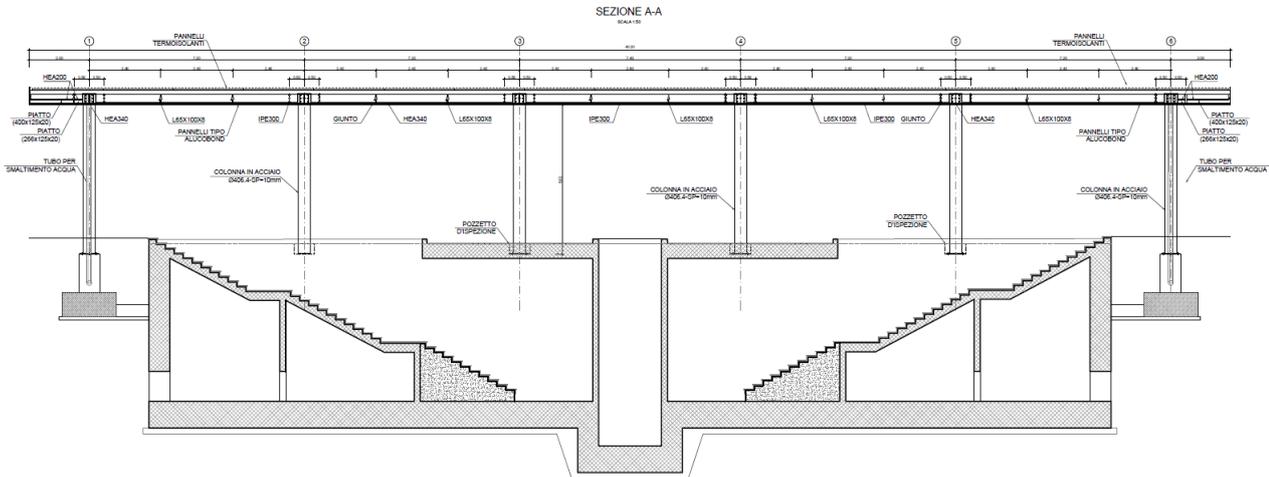


Figura 2-11 Pensilina fabbricato Tecnologico nella stazione di Ellera: sezione longitudinale

La banchina a servizio dei binari 2 e 3 di stazione, che viene anche allargata lato terzo binario, viene innalzata a +55cm rispetto al piano ferro, ed è prevista la copertura della zona delle scale di ingresso al nuovo sottopasso di stazione, con una pensilina di dimensioni complessive pari a 40.20m x 7.38m.

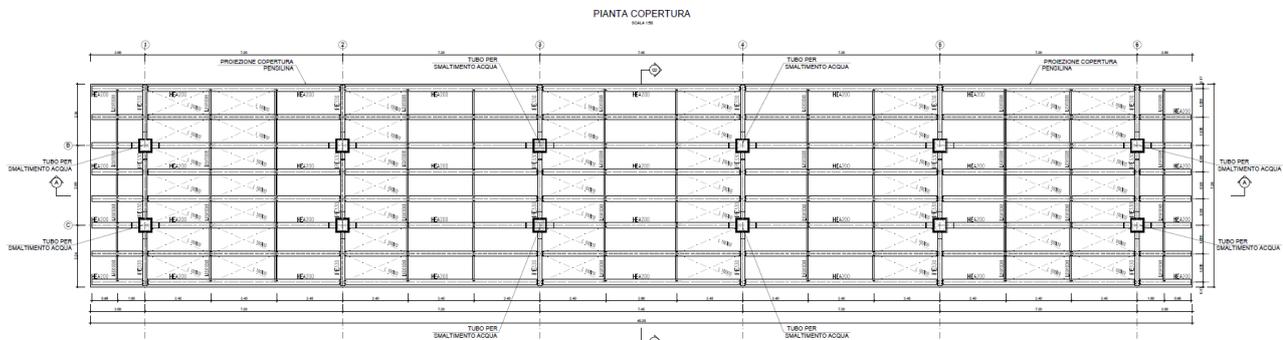


Figura 2-12 Pensilina fabbricato Tecnologico nella stazione di Ellera: pianta copertura

Nuovo Cavalcaferrovia nella stazione di Ellera

Nell'ambito degli interventi di PRG della stazione di Ellera si prevede la realizzazione di un nuovo cavalcaferrovia al km 49+263.45 in sostituzione di quello esistente.

L'asse del cavalcaferrovia forma un angolo di circa 60° con l'asse ferroviario; l'impalcato ad unica campata di luce circa 21.0 m è costituito da una sezione in cemento armato a travi incorporate

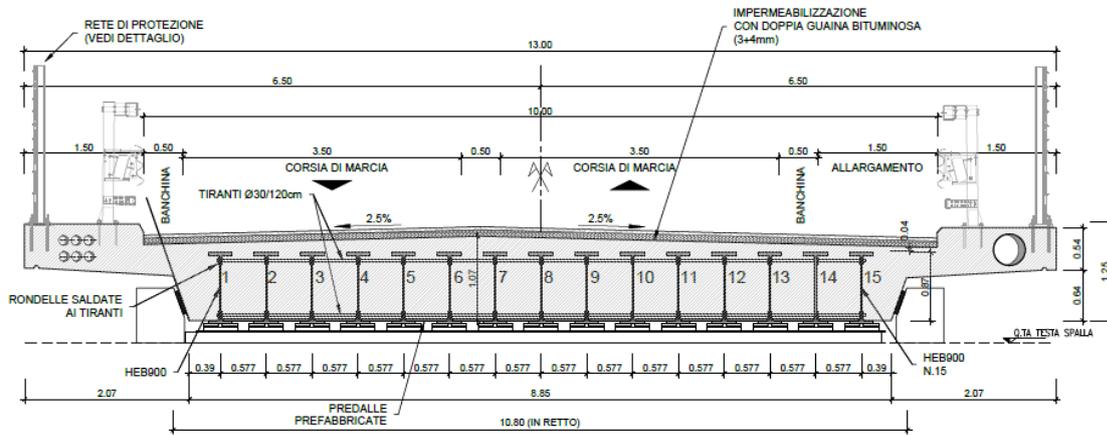


Figura 2-13 Nuovo cavalcaferrovia nella stazione di Ellera: sezione trasversale

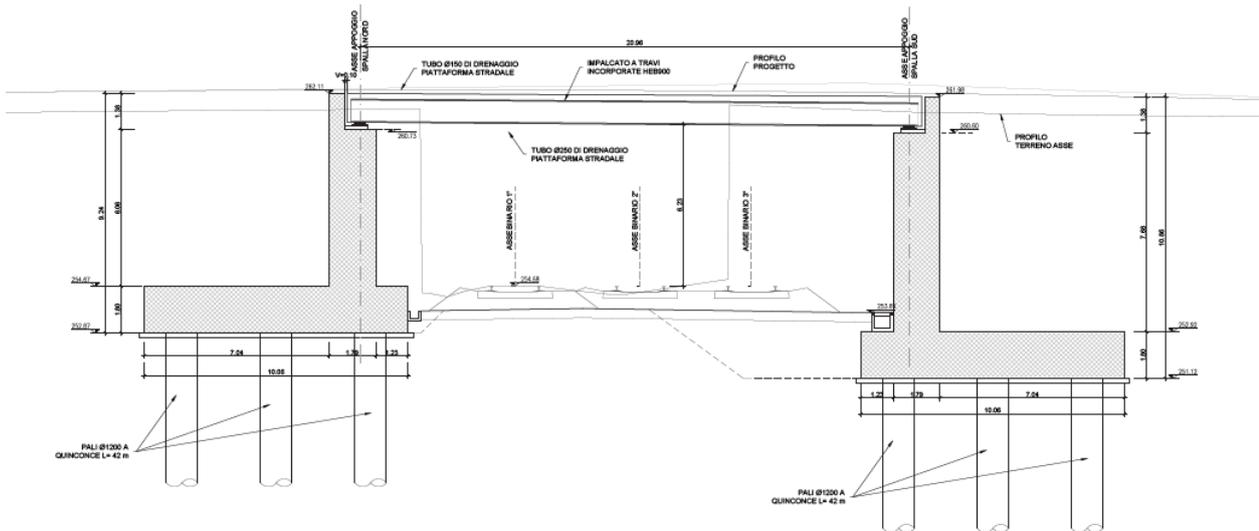


Figura 2-14 Nuovo cavalcaferrovia nella stazione di Ellera: sezione longitudinale

Le spalle sono realizzate in cemento armato, con paraghiaia di spessore 1.38 m e i due paramenti di altezza pari a 6.06 m per la spalla nord e 7.68 m per la spalla sud. La zattera di fondazione ha forma prismatica (a causa della obliquità del cavalcaferrovia rispetto all'asse ferroviario), ha spessore di 1.80 m, ed è fondata su 12 pali $\Phi 1200$ disposti a quinconce di lunghezza 42 m.

2.1.2.3 Opere minori

Nell'ambito degli interventi di adeguamento del PRG nella stazione di Ellera si prevede la realizzazione di una passerella ciclopeditone composta, nella sua struttura portante, di due travi longitudinali aventi luce 23.4 m e da elementi trasversali disposti con interasse di 2.925 m. L'impalcato è realizzato con una lamiera grecata su cui poggia una soletta in c.a. non collaborante con il graticcio di travi.

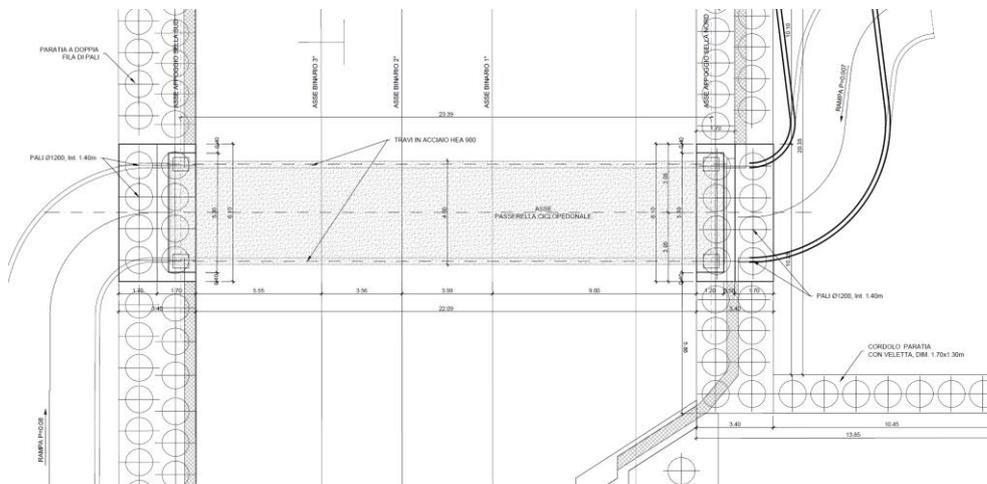


Figura 2-15 Passerella pedonale nella stazione di Ellera: pianta struttura portante

L'impalcato è appoggiato su "spalle passanti" costituite da n.8 pali di lunghezza pari a 24m.

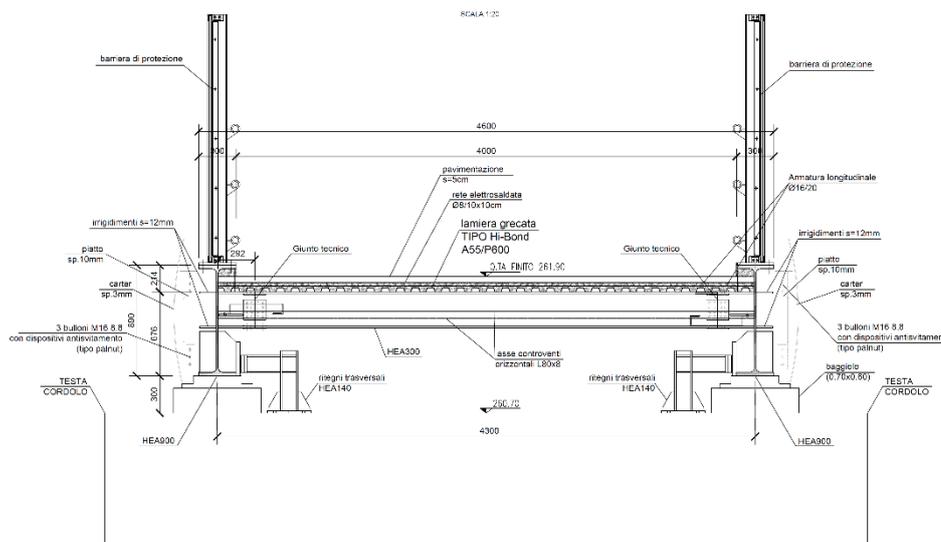


Figura 2-16 Passerella pedonale nella stazione di Ellera: sezione trasversale

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

2.1.2.4 Opere idrauliche

Fosso Bulagaio

Nell'ambito degli interventi sul PRG della stazione di Ellera si prevedono opere per la sistemazione idraulica del fosso Bulagaio al fine di risolvere le criticità che presenta l'attraversamento esistente al di sotto della ferrovia, in corrispondenza della stazione.

L'opera esistente, ubicata al km 49+730, è costituita da un manufatto visibile dalla sola sezione di valle, avente dimensioni approssimative di 3,00x0,60m. L'attraversamento risulta parzialmente interrato; a monte della linea ferroviaria è presente un ulteriore attraversamento idraulico, sotto la viabilità Olmo-Ellera, costituito da una tubazione in cls DN1000.

L'opera attuale risulta nel suo complesso insufficiente dal punto di vista idraulico, motivo per il quale si rende necessario il suo rifacimento.

Lo studio idraulico effettuato nell'ambito del presente progetto ha definito una nuova opera sottobinario costituita da scatolare di luce pari a 4.0m e altezza pari a circa 3.0m.

L'inserimento di una nuova opera di dimensioni molto più grandi di quella esistente ha condotto a prevedere ingenti interventi di sistemazione dell'alveo, sia a monte, sia a valle dell'attraversamento ferroviario, per circa 600 metri di sviluppo complessivo.

A valle della ferrovia nella configurazione di progetto prevede la formazione di un manufatto U in c.a., per circa 500m di sviluppo, per poi raccordarsi all'alveo naturale prima con una sistemazione in gabbioni, successivamente con riprofilatura di raccordo.

Il manufatto U è realizzato con paratie di pali $\phi 800$, con anche l'ausilio di puntoni definitivi in c.a., laddove le altezze di scavo sono maggiori di 5 m (altezze di scavo in fase provvisoria). Il rivestimento interno della paratia è costituito da pareti di spessore 25 cm collegate al cordolo sommitale e da una soletta di fondo di spessore 30 cm.

Nel tratto di valle dove attualmente sono presenti degli attraversamenti (pedonali o carrabili) del fosso, l'opera in progetto ne prevede il rifacimento per mezzo di solette poggiate sui cordoli delle paratie di pali laterali.

Il rifacimento dell'attraversamento ferroviario ha comportato necessariamente anche la sistemazione di un cospicuo tratto di fosso a monte della ferrovia: anche in questo caso è prevista la realizzazione di un canale a U in c.a. tra paratie di pali.

Lato monte, prima del tratto di sistemazione in cls, al fine di realizzare una transizione graduale tra sezioni a rigidità differente, è previsto un tratto con una sistemazione in gabbioni, preceduto da un tratto di riprofilatura di raccordo all'alveo naturale.

La sistemazione del fosso Bulagaio è prevista a partire dalla sezione di valle (0+620 circa) verso monte. Durante la realizzazione delle opere, tra le pk 0+160 e 0+270 (da monte verso valle), il fosso sarà deviato provvisoriamente con un tubo $\Phi 2000$ (tipo ARMCO): tale deviazione permetterà di realizzare all'asciutto le opere relative ai salti idraulici, la spinta sottobinario del nuovo manufatto di attraversamento idraulico sotto la ferrovia e il canale ad U in c.a. a valle in adiacenza dello stesso.

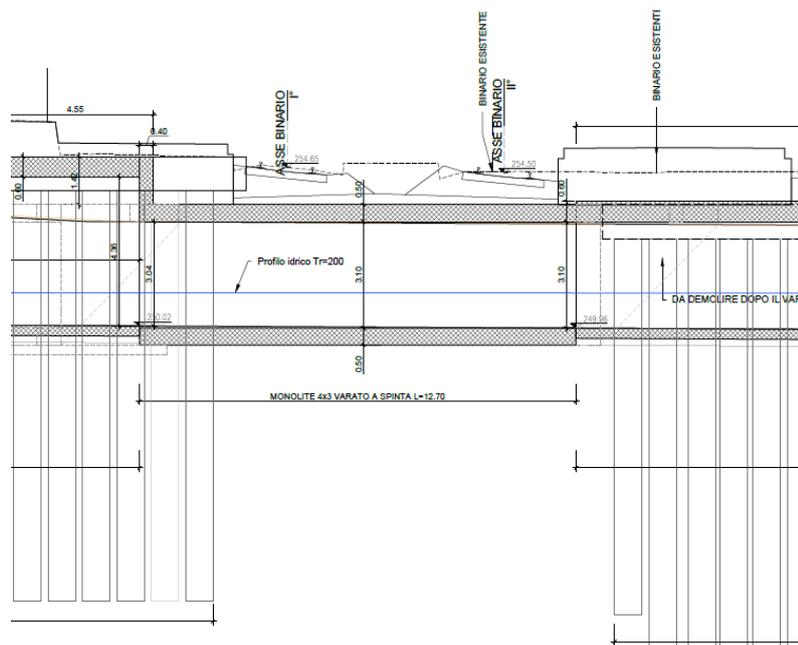


Figura 2-17 Opere idrauliche nella stazione di Ellera: sezione longitudinale in corrispondenza del monolite

Nei tratti dove il fosso corre parallelo alle viabilità esistenti (via Salvador Allende e via Cesare Pavese) si prevede la predisposizione di un barriera tipo New Jersey H2 ancorata con tirafondi in testa alla paratia. Le barriere sono state predisposte in quanto l'abbassamento dell'alveo del fosso produce un aumento del rischio per la percorribilità di dette strade preesistenti, ubicate in stretta adiacenza al fosso. Si osserva che per le strade esistenti in esame, essendo presenti degli accessi alle proprietà private, le barriere non potranno estendersi per le lunghezze pari agli sviluppi minimi di funzionamento previsti dai certificati di omologazione. Tuttavia, le caratteristiche geometriche della strada consentono velocità di transito significativamente inferiori ai 70 km/h ai mezzi pesanti (velocità del mezzo di riferimento per il crash test di detta barriera) e pertanto il requisito minimo della lunghezza di installazione non è richiesto.

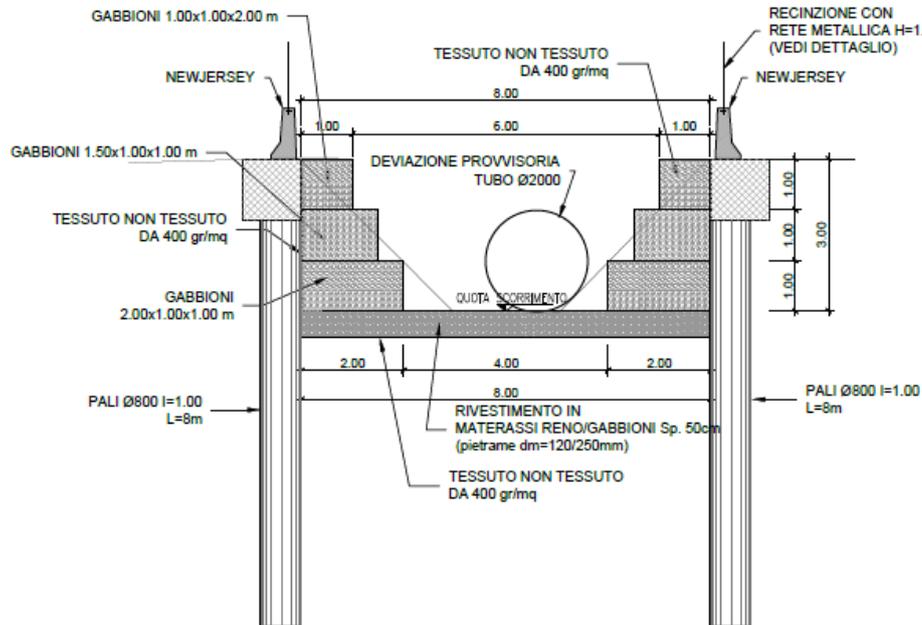


Figura 2-18 Opere idrauliche nella stazione di Ellera: sezione trasversale

2.2 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere all'interno di aree ferroviarie, selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- Disponibilità di aree libere in aree ferroviarie e in prossimità delle opere da realizzare;
- Disponibilità di aree con tronchino per garantire le lavorazioni via treno;
- Minimizzazione del consumo di territorio.

Per gli interventi in esame sono previste le seguenti tipologie di cantiere:

| DENOMINAZIONE | FUNZIONE |
|-------------------------------|---|
| Cantiere Operativo/Logistico | Operativa e Logistica |
| Cantiere per lavori via treno | Collegato alla linea esistente, permettono il ricovero dei carrelli ferroviari ad uso cantiere e il loro ingresso in linea. |
| Area tecnica | A supporto della realizzazione delle opere d'arte |
| Area di stoccaggio | Area stoccaggio terre/demolizioni e materiali da costruzione |

Non sono previste installazioni di cantieri base essendo le aree di intervento situate in contesto urbanizzato.

Cantieri operativi

Ogni cantiere operativo è dotato di un edificio prefabbricato che ospita gli uffici ed il presidio di pronto soccorso, gli spogliatoi e i servizi igienici per gli operai, di magazzino e laboratorio prove materiali, officina necessaria per effettuare la manutenzione ordinaria dei mezzi di lavoro.

I cantieri saranno dotati di vasche per il trattamento delle acque industriali che, una volta trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi da acquedotto. Lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato con tubazioni interrato in fognatura, in ottemperanza alle norme vigenti.

Ogni cantiere operativo sarà dotato di impianto antincendio, mentre i lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

Cantieri per lavori via treno

I cantieri di supporto ai lavori di via treno sono caratterizzati dalla presenza di almeno un tronchino, collegato alla linea esistente, che permette il ricovero dei carrelli ferroviari ad uso cantiere e il loro ingresso in linea. Proprio per questa loro peculiarità vengono generalmente collocati all'interno di scali ferroviari.

Aree tecniche

Le aree tecniche sono aree di cantiere "secondarie", funzionali alla realizzazione delle opere previste in progetto, e contengono indicativamente:

- parcheggi per mezzi d'opera;
- aree di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- aree per lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie;
- eventuale box servizi igienici di tipo chimico.

Mentre i cantieri operativi avranno una durata pari all'intera durata dei lavori di costruzione, ciascuna area tecnica avrà durata limitata al periodo di realizzazione dell'opera di riferimento.

Aree di stoccaggio

Le aree di stoccaggio non contengono in linea generale impianti fissi o baraccamenti, e sono ripartite in aree destinate allo stoccaggio terre provenienti dagli scavi/demolizioni.

All'interno di tali aree si potranno avere, in cumuli comunque separati, terre da scavo destinate alla caratterizzazione ambientale, da tenere in sito fino all'esito di tale attività;

La pavimentazione delle aree verrà predisposta in funzione della tipologia di materiali che esse dovranno contenere.

2.2.1 Stazione di Assisi

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

| SIGLA | DENOMINAZIONE | FUNZIONE | SUPERFICIE |
|-------|------------------------------|---|------------|
| CO.01 | Cantiere Operativo/Logistico | Operativa e Logistica | 2.500 mq |
| AR.01 | Cantiere Stazione di Assisi | A supporto di tutte le attività da svolgersi "via treno" | 2.000 mq |
| AS.01 | Area tecnica e di stoccaggio | Area stoccaggio terre/demolizioni e area a supporto delle lavorazioni sul vicino muro di sostegno | 3.200 mq |
| AS.02 | Area di stoccaggio | Area stoccaggio terre/demolizioni e materiali da costruzione | 7.000 mq |
| AT.01 | Area tecnica | A supporto della realizzazione del muro di sostegno | 1000 mq |
| AT.02 | Area tecnica | A supporto della realizzazione del fabbricato tecnologico | 600 mq |
| AT.03 | Area tecnica | A supporto della realizzazione della paratia di pali/muro di recinzione | 1.500 mq |
| AT.04 | Area tecnica | A supporto degli interventi di demolizione e rifacimento muro | 2000 mq |

2.2.2 Stazione di Ellera

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

| SIGLA | DENOMINAZIONE | FUNZIONE | SUPERFICIE |
|----------|------------------------------|---|------------|
| CO.01 | Cantiere Operativo/Logistico | Operativa e Logistica | 2.500 mq |
| AR.01 | Cantiere Stazione di Assisi | A supporto di tutte le attività da svolgersi "via treno" | 1.800 mq |
| AS.01 | Area tecnica e di stoccaggio | Area stoccaggio terre/demolizioni e area a supporto delle lavorazioni sulla paratia di pali in sx | 1.400 mq |
| AS.02 | Area tecnica e di stoccaggio | Area stoccaggio terre/demolizioni e area a supporto delle lavorazioni ul CVF, sulla passerella pedonale e sulla paratia di pali in dx e in sx | 5.000 mq |
| AS.03 | Area tecnica e di stoccaggio | Area stoccaggio terre/demolizioni e area a supporto delle lavorazioni sul canale | 4.000 mq |
| AT.01 | Area tecnica | A supporto delle lavorazioni relative al CVF e alla paratia | 500 mq |
| AT.01bis | Area tecnica | A supporto delle lavorazioni sul CVF | 1000 mq |
| AT.02 | Area tecnica | A supporto delle lavorazioni sul CVF e sulla passerella pedonale | 800 mq |
| AT.03 | Area tecnica | A supporto della realizzazione del fabbricato tecnologico | 1000 mq |

2.3 ACCESSI, VIABILITÀ E FLUSSI DI TRAFFICO DI CANTIERE

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione consiste nello studio della viabilità che sarà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione nelle aree di lavoro e dalla rete stradale esistente. Si prevede di utilizzare la rete stradale esistente per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione ed il trasporto dei materiali scavati, diretti ai centri di smaltimento.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi in aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strettezze, semafori, passaggi a livello, ecc.);
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra il cantiere/area di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.

Nelle schede descrittive delle singole aree di cantiere riportate nelle relazioni di cantierizzazione (cfr. doc. IR0B01D53RGCA0000001B e IR0B01D53RGCA0000002B), cui si rimanda per i dettagli, sono illustrati i percorsi che verranno impiegati dai mezzi di lavoro per l'accesso alle stesse.

I percorsi sono stati studiati in funzione della collocazione dei principali siti di approvvigionamento dei materiali e di conferimento delle terre da scavo.

Si evidenzia che in questa fase non è possibile identificare in maniera definita i siti cui l'appaltatore si rivolgerà sia per l'approvvigionamento che per lo smaltimento (in base alle regole vigenti sugli appalti pubblici tale scelta non può che spettare all'appaltatore stesso).

L'accesso ai cantieri avverrà prevalentemente attraverso la viabilità ordinaria esistente, attraverso brevi tratti di piste e mediante la viabilità interna agli scali.

All'area di cantiere avranno accesso solo ed esclusivamente i mezzi autorizzati per le lavorazioni.

L'accesso ai cantieri dovrà essere facilmente individuabile mediante l'utilizzo di cartelli e segnalazioni stradali, nell'intento di ridurre al minimo l'impatto legato alla circolazione dei mezzi sulla viabilità.

Occorre intensificare e predisporre una accurata segnaletica stradale in modo da rendere il percorso facilmente individuabile dagli autisti dei mezzi di cantiere evitando indecisioni e favorendo, in tal modo, la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare.

Per quanto riguarda i flussi di traffico di cantiere, le stime sono state eseguite sulla base delle produzioni riferite ai materiali maggiormente significativi in termini di volume, in particolare:

- in USCITA dai cantieri (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante dumper da 12 mc):
 - terre di risulta dagli scavi;
 - demolizioni;

.in INGRESSO ai cantieri (per gli inerti è stato ipotizzato il trasporto mediante dumper da 12 mc, mentre il calcestruzzo mediante autobetoniera da 8 mc):

- terre/inerti per rilevati/rinterri;
- calcestruzzo;

2.3.1 Stazione di Assisi

I tratti di intervento, e pertanto i cantieri che eseguiranno i lavori in oggetto, sono prossimi a viabilità a scorrimento veloce quali: la Strada Statale SS75, pertanto i flussi generati da e per i cantieri si immetteranno rapidamente su tale viabilità riducendo al minimo i disagi e l'interferenza con la viabilità locale.

Di seguito, si riportano gli stralci della planimetria di cantierizzazione (cfr. doc. IR0B01D53P7CA0000001A), con l'indicazione della viabilità di cantiere.

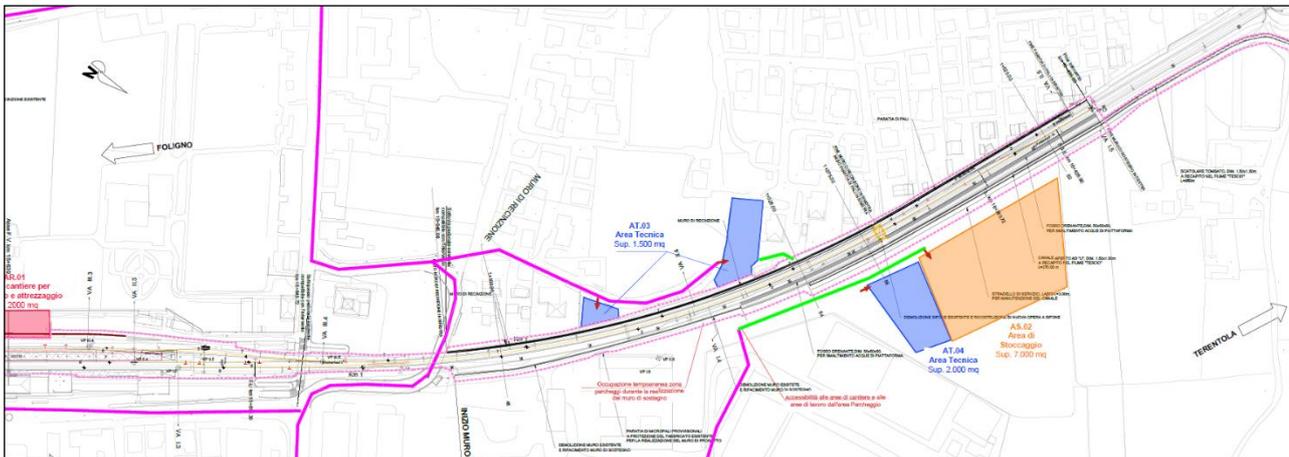
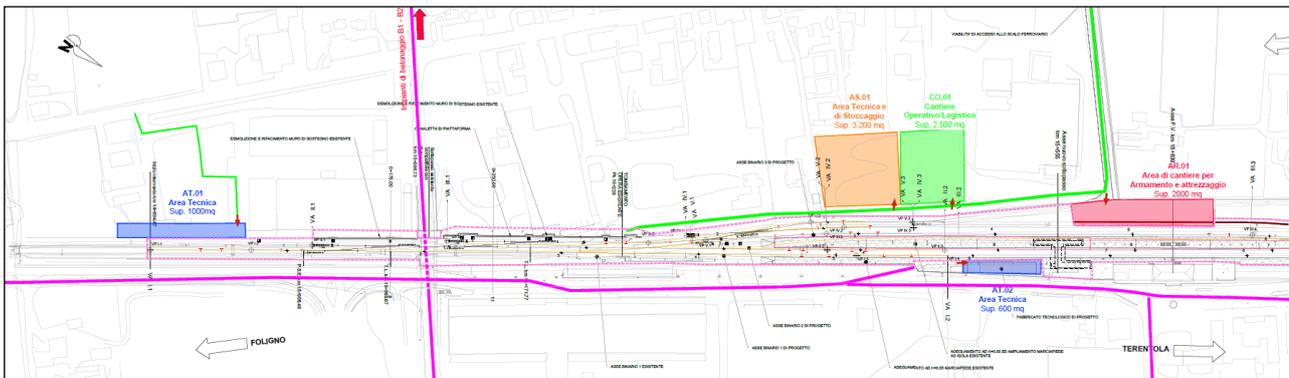


Figura 2-19 Planimetrie dei cantieri e viabilità di accesso alle aree di cantiere (in verde pista di cantiere)

I flussi di traffico sono riportati nella tabella di seguito e rappresentano i viaggi medi giornalieri (vv/gg) riferiti all'intera durata dell'appalto (raggiungendo valori maggiori durante la Fase 1 e valori di poche unità durante le restanti fasi).

| FLUSSO MEDIO GIORNALIERO | |
|---|-----|
| Via Giosuè Carducci – Via G. Borsi – Via di Valecchie – Via Francesco di Bartolo – SS75 | |
| IN | OUT |
| 10 | 25 |

FASE 1

Figura 2-20 Flussi medi giornalieri di cantiere – stazione di Ellera

2.3.2 Stazione di Ellera

I tratti di intervento, e pertanto i cantieri che eseguiranno i lavori in oggetto, sono prossimi a viabilità a scorrimento veloce quali: la Strada Statale SS75bis, Raccordo Autostradale 6 (Bettolle – Perugia), SS220, SP318, pertanto i flussi generati da e per i cantieri si immetteranno rapidamente su tale viabilità riducendo al minimo i disagi e l'interferenza con la viabilità locale.

Di seguito, si riporta uno stralcio della planimetria di cantierizzazione (cfr. doc. IR0B02D53P7CA0000001A), con l'indicazione della viabilità di cantiere.

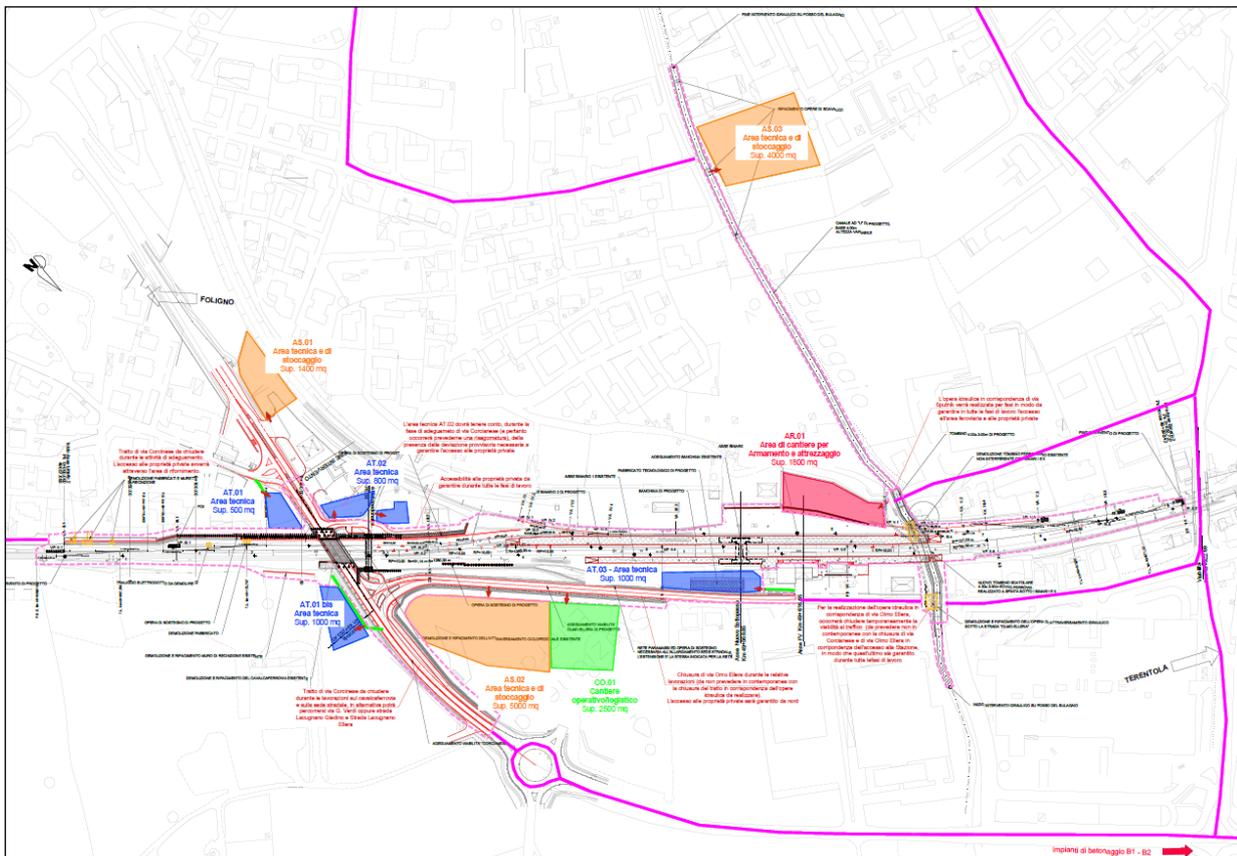


Figura 2-21 Planimetrie dei cantieri e viabilità di accesso alle aree di cantiere (in verde pista di cantiere)

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

I flussi di traffico sono riportati nella tabella di seguito e rappresentano i viaggi medi giornalieri (vv/gg) riferiti all'intera durata dell'appalto (raggiungendo valori maggiori durante la fase 1 e valori di poche unità durante le restanti fasi).

| FLUSSO MEDIO GIORNALIERO | | |
|-------------------------------------|-----------|------------|
| Su SP318 e su Via Corcianese | | |
| | IN | OUT |
| FASE 1 | 10 | 25 |

Figura 2-22 Flussi medi giornalieri di cantiere – stazione di Ellera

L'informazione riportata sintetizza comunque il numero di automezzi indipendentemente dalla tipologia di materiale trasportato e vanno moltiplicati per due sulle strade a doppio senso di marcia in modo da considerare i viaggi A/R degli automezzi.



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA
INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG
DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|-----------|------|-----------|
| IR0B | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 41 di 301 |

PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

| | | | | | | |
|---|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE

3.1 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE REGIONALE

3.1.1 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR) DELL'UMBRIA

Il Piano Paesaggistico Regionale dell'Umbria è stato preadottato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 43 del 23 gennaio 2012, successivamente integrata con DGR n. 540 del 16 maggio 2012. Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è lo strumento unico di pianificazione paesaggistica del territorio regionale che, nel rispetto della Convenzione europea del Paesaggio e del Codice per i beni culturali e il Paesaggio di cui al D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, mira a governare le trasformazioni del territorio al fine di mantenere i caratteri identitari peculiari del paesaggio umbro perseguendo obiettivi di qualità paesaggistica.

Gli obiettivi che il PPR persegue sono sintetizzati di seguito. In particolare, il PPR:

- Identifica il paesaggio a valenza regionale, attribuendo gli specifici valori di insieme in relazione alla tipologia e rilevanza delle qualità identitarie riconosciute, nonché le aree tutelate per legge e quelli individuate con i procedimenti previsti dal D. Lgs. 42/2004 e successive modifiche, alle quali assicurare un'efficace azione di tutela;
- Prevede i rischi associati agli scenari di mutamento del territorio;
- Definisce le specifiche strategie, prescrizioni e previsioni ordinate alla tutela dei valori riconosciuti e alla riqualificazione dei paesaggi deteriorati.

Il Piano articola il territorio in diciannove paesaggi identitari regionali, costituenti ambiti territoriali, dai confini volutamente sfumati, caratterizzati da differenti sistemi di relazioni tra valori d'identità, sistemi di permanenze storico-culturali, risorse fisico-naturalistiche, assetti funzionali, assetti economico-produttivi e risorse sociali e simboliche. In funzione della dominanza dei caratteri paesaggistici, è possibile raggruppare i paesaggi regionali in tre grandi famiglie a dominante fisico-naturalistica, storico culturale e sociale - simbolica. Gli stessi paesaggi regionali, inoltre, si articolano in strutture identitarie regionali ossia contesti di paesaggio che più contribuiscono alla identità dei paesaggi regionali. Le elaborazioni relative ai Paesaggi regionali sono state raccolte nelle Carte e nei Repertori che costituiscono l'Atlante dei paesaggi.

Rispetto ai 19 paesaggi identitari individuati dal Piano, le aree di intervento ricadono all'interno dei paesaggi **1_SS "Perugino"** e **2_SS "Valle Umbra"** e specificatamente nelle strutture identitarie

1_SS_3 e 2_SS_8 come riportato nel successivo stralcio, nel quale sono rappresentati, oltre ai paesaggi identitari, le strutture identitarie nelle quali si articolano gli stessi.

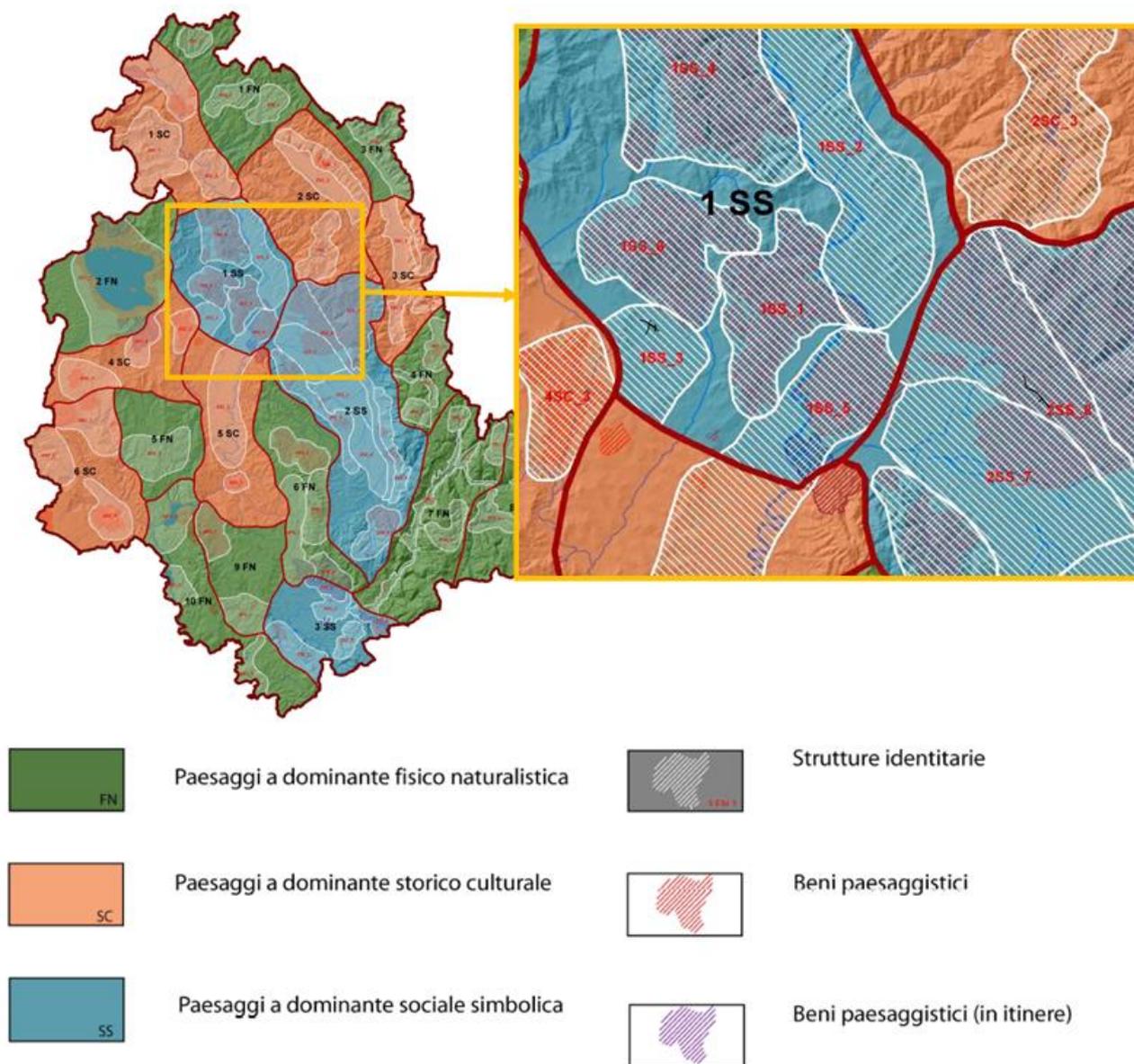


Figura 3-1: Stralcio tav. QC 5.3. Carta delle strutture identitarie. Piano Paesaggistico Regionale Umbria. In nero, sono indicati gli interventi in progetto.

Il Paesaggio regionale "Perugino" comprende i territori collinari e pianeggianti dell'Umbria centrale alla confluenza tra le valli Tiberina e Umbra. Si tratta di un paesaggio di prevalente interesse sociale

- simbolico, la cui rilevanza è legata alla presenza della città capoluogo Perugia, vera e propria emergenza storica e politica del territorio.

Le strutture identitarie ricomprese dal paesaggio regionale "Perugino" sono sei e l'area di intervento in corrispondenza della stazione di Ellera ricade nella struttura 1_SS.3 "la piana tra San Sisto e Ellera e gli insediamenti produttivi".

Il paesaggio della Valle Umbra comprende molteplici territori appartenenti alla piana valliva delle valli Umbra. Questo paesaggio è considerato di notevole importanza in quanto racchiude importanti rappresentazioni dell'identità dell'Umbria; esso, infatti, si caratterizza per una prevalenza di risorse identitarie di tipo sociale simboliche, legate ai valori estetici e sociali associati alla città di Perugia (città della conoscenza), alla città di Assisi (centro religioso e culturale), alla città di Foligno (città dell'innovazione), alla città di Spoleto (città della cultura).

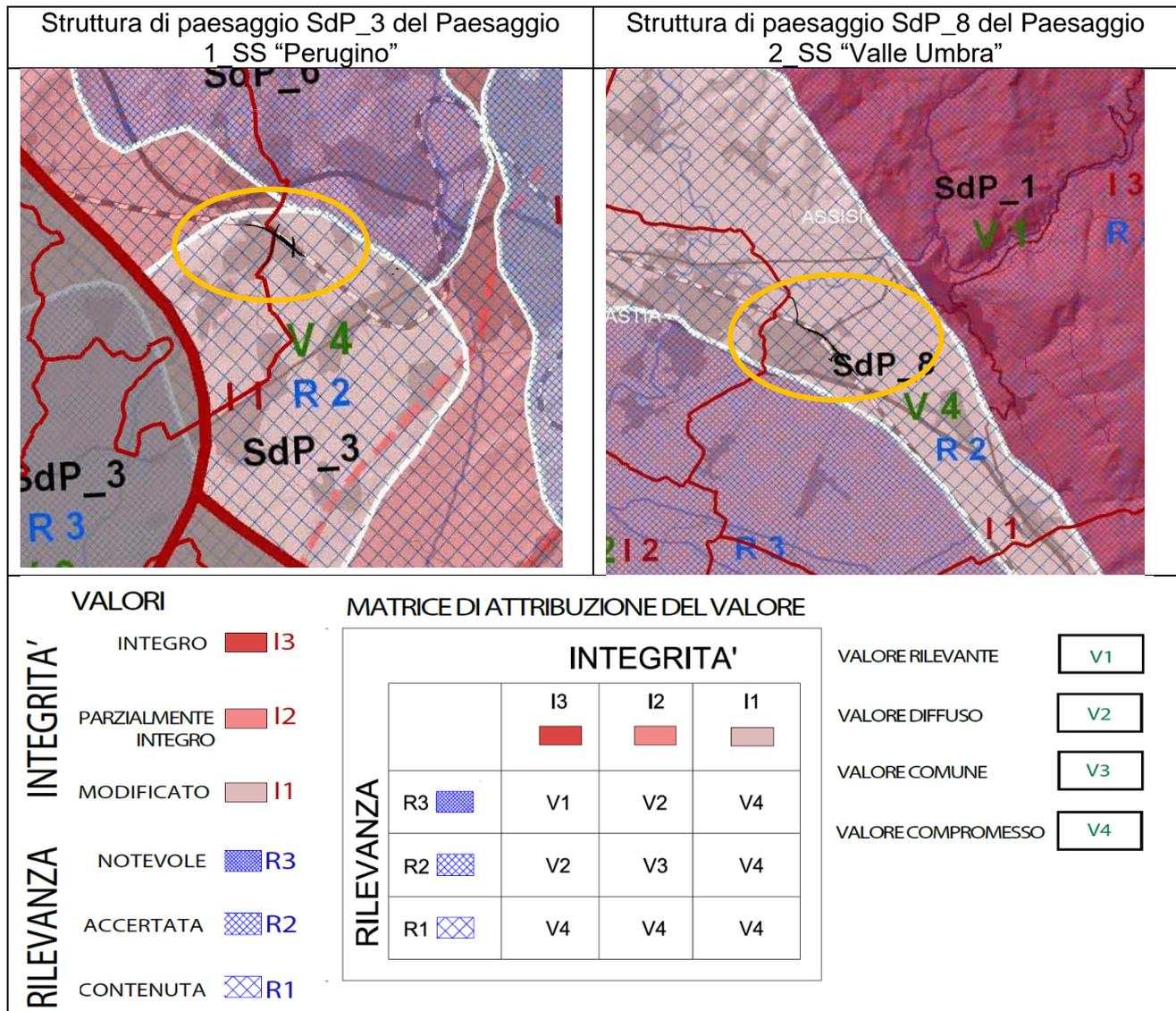
Le strutture identitarie ricomprese dal paesaggio regionale "Valle Umbra" sono otto, in particolare l'area d'intervento in corrispondenza della stazione di Assisi ricade nella 2_SS.8 "Il corridoio insediativo, le infrastrutture viarie e gli insediamenti produttivi".

La Carta dei Valori illustra l'attribuzione di valore riferita alle singole strutture di paesaggio con cui si articolano i paesaggi regionali. Il giudizio di valore è stato attribuito sulla combinazione di due parametri: la rilevanza e l'integrità.

La rilevanza è complessivamente associata alla capacità di generazione del senso identitario, in relazione ai diversi livelli di percezione del paesaggio. L'integrità viene definita come una condizione del patrimonio che tiene conto del livello di compiutezza nelle trasformazioni subite nel tempo, della chiarezza delle relazioni storico-paesaggistiche, della leggibilità dei sistemi di permanenze e del grado di conservazione dei beni puntuali.

Per le aree interessate dagli interventi, è stata attribuita la classe di valutazione V4 (valore compromesso), calcolata come risultato del prodotto della sua integrità modificata I1 e della rilevanza

accertata R2. Si riportano gli stralci delle tavole QC 7 "Attribuzione dei valori 1_SS_Perugino" e QC 7 "Attribuzione dei valori 2_SS_Valle Umbra".

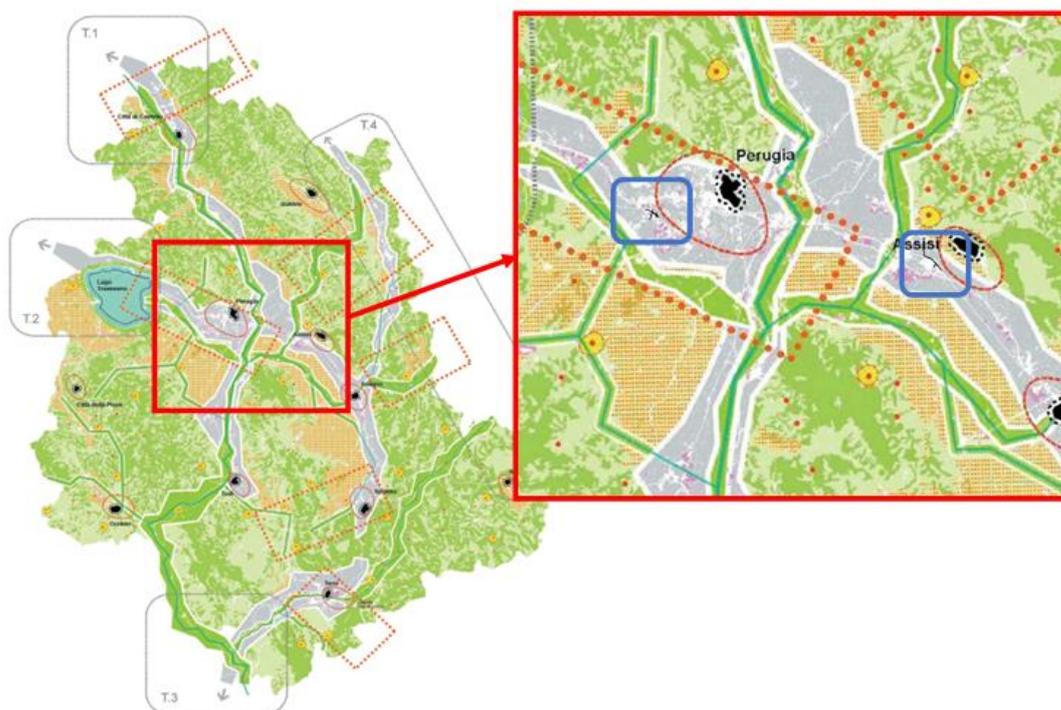


Il Piano Paesaggistico Regionale assume la *qualità del paesaggio* come fondamento dell'identità regionale e come risorsa per lo sviluppo. La Visione Guida del PPR individua 5 *processi di mutamento del paesaggio* più rilevanti ai quali riferire le future strategie e li articola in 12 *temi prioritari* della trasformazione in riferimento agli obiettivi da conseguire e alle azioni prioritarie da realizzare.

Le aree di intervento ricadono nella classe Paesaggi Critici vale a dire paesaggi sottoposti a forti pressioni di mutamento, con processi di sovra utilizzazione in atto che rischiano di stravolgere i caratteri identitari sedimentati e i valori riconosciuti. Il PPR prevede politiche di controllo e di

decongestionamento delle pressioni d'uso, mirando ad armonizzare le spinte alla crescita con il miglioramento delle qualità paesaggistiche dell'intero territorio di riferimento. Ecco i temi del processo (sono evidenziati quelli interessati dalle aree di intervento):

- T1. Emergenze identitarie
- T2. **Corridoi di sviluppo insediativo**
- T3. Spazi industriali - artigianali
- T4. **Paesaggi incipienti**



STRATEGIE DI PROCESSO

PAESAGGI CRITICI

-  **Todi** Emergenze identitarie
-  Corridoi di sviluppo insediativo
-  Spazi industriali e artigianali
-  Paesaggi incipienti

PAESAGGI IN ABBANDONO

-  Insediamenti storici e paesaggi di prossimità

PAESAGGI COMUNI

-  Territori rurali
-  Aree boscate

PAESAGGI DELLE RETI

-  Grandi reti di naturalità

PAESAGGI TRANSREGIONALI

-  T.1 Alto Tevere - Tifernate
-  T.2 Trasimeno - Val di Chiana
-  T.3 Teverina ternano-viterbese
-  T.4 Dorsale umbro-marchigiana

Figura 3-2: Visione Guida del Quadro Strategico (Fonte: Tav. QS_1 del PPR). Con il riquadro, è indicata la localizzazione degli interventi.

I corridoi di sviluppo insediativo rappresentano spazi critici per il paesaggio regionale, poiché al loro interno si è concentrata l'urbanizzazione recente come effetto indotto dalle grandi infrastrutture per la mobilità. Si tratta di spazi lineari di attraversamento delle principali conche vallive, al bordo dei quali si alternano situazioni di degrado e di saturazione insediativa ed aree ancora aperte, spesso caratterizzate dalla presenza di una agricoltura residuale. La tendenza alla saturazione delle aree urbanizzate, la scarsa qualità delle configurazioni insediative, insieme con gli scadenti livelli del patrimonio edilizio e la promiscuità degli usi del suolo sono i caratteri dell'esistente che condizionano pesantemente le forme di questi paesaggi.

Le politiche regionali saranno improntate ad una generale riqualificazione di questo ambiente insediativo sottoposto a crescente degrado, con la rimozione dei principali detrattori paesaggistici, e con soluzioni anche innovative di riassetto insediativo che dovrebbero fare largo ricorso ai principi della sostenibilità ambientale.

Obiettivi specifici

La strategia del PPR per i corridoi di sviluppo insediativo mira alla riqualificazione paesaggistica e urbanistica dei loro spazi di pertinenza, utilizzando a questo scopo le occasioni derivanti dal completamento e dalla messa in sicurezza delle infrastrutture di scorrimento veloce in programma. Assume rilievo la riqualificazione dei corridoi infrastrutturali esistenti e degli spazi ad essi associati, privilegiando da un lato l'esperienza dell'attraversamento veloce, dall'altro la riconfigurazione formale e figurativa della viabilità locale di attraversamento. In ogni caso il PPR prevede di mantenere una sostanziale discontinuità nello sviluppo dei nuovi insediamenti lungo i corridoi infrastrutturali, garantendo la permanenza di adeguate fasce di inedificabilità mirate alla conservazione dei varchi e spazi tampone che consentono la continuità dei sistemi ambientali attraversati dalle infrastrutture.

Azioni

- T2.1 Riqualificazione ambientale - paesaggistica degli insediamenti esistenti:
- T2.2 Recupero delle aree dismesse e delocalizzazione di opere incongrue:
- T2.3 Riqualificazione integrata del corridoio infrastrutturale:
 - promuovere azioni di riqualificazione paesaggistico - ambientale degli spazi di pertinenza delle sedi viarie più importanti, utilizzando anche dispositivi integrati per la produzione di

energia rinnovabile e per la protezione dall'inquinamento acustico ambientale, al fine di creare un nuovo paesaggio della mobilità ad elevata qualità estetico - visuale;

- incentivare la trasformazione degli apparati di comunicazione e della cartellonistica stradale, uniformandoli ad una concezione più rispettosa dei paesaggi attraversati e di maggiore qualità espressiva, anche attraverso un progetto unitario della segnaletica che metta in luce la specificità dei diversi paesaggi regionali attraversati;
- garantire impianti vegetali coerenti con le essenze dei luoghi, combinati con un arredo stradale e di illuminazione di qualità adeguata, avvalendosi anche di soluzioni innovative con produzione di energie rinnovabili di elevata valenza estetica.

L'intervento in esame risulta coerente con l'obiettivo T2.3 relativo alla *riqualificazione integrata del corridoio infrastrutturale*.

I territori incipienti sono paesaggi già compromessi per i quali risulta necessario governarne la trasformazione in modo da ridurre i loro rischi di compromissione.

Obiettivi specifici

Il PPR prevede di intercettare preventivamente le situazioni in cui le trasformazioni incipienti prospettano rischi rilevanti ai fini della conservazione di paesaggi di valore e in particolare dei Beni paesaggistici.

Azioni e misure di intervento

- T4.1 Prevenire i rischi di compromissione delle risorse paesaggistiche:
 - individuare le aree di trasformazione intensiva per nuove urbanizzazioni che richiedono un'azione preventiva di contrasto dei futuri rischi di compromissione del paesaggio, articolando di conseguenza la procedura più adatta al governo delle trasformazioni;
 - prevedere in particolare il controllo preventivo dei programmi di nuovi insediamenti industriali - artigianali, nonché di attrezzature e impianti di servizio a forte impatto paesaggistico, valutando la possibilità di ricorrere ad altre soluzioni che minimizzano il

consumo di suolo favorendo la densificazione delle volumetrie edilizie rispetto alla realizzazione di nuove opere;

- valutare preventivamente i rischi associati alla trasformazione dei versanti collinari contigui alle aree di urbanizzazione più dinamiche, mirando alla prioritaria conservazione dei valori paesaggistici esistenti;
- prevedere il rischio di compromissione del paesaggio associato alla realizzazione delle nuove opere infrastrutturali, segnatamente le sistemazioni della grande viabilità, articolando di conseguenza la procedura più adatta al governo delle trasformazioni;
- prevedere il rischio di compromissione del paesaggio associato allo sviluppo delle attività estrattive esistenti e alla realizzazione di nuove attività estrattive, nelle diverse fasi dello sviluppo piano altimetrico delle coltivazioni, articolando di conseguenza la procedura più adatta al governo delle trasformazioni.

3.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE PROVINCIALE: PTCP DELLA PROVINCIA DI PERUGIA

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Perugia è stato approvato attraverso i seguenti "step":

- Approvazione del piano con D.C.P. n.76 del 18/07/2000;
- Approvazione della variante in adeguamento del PTCP al PUT con D.C.P. n. 59 del 23/07/2002;
- Approvazione variante tematica n.1 al PTCP con D.C.P. n.13 del 03/02/2009

Con D.C.P. n. 32 del 18.12.2020 è stata adottata la variante al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Perugia (PTCP), relativa all'adeguamento normativo delle NTA/PTCP.¹

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) è lo strumento di pianificazione territoriale e urbanistica di dimensioni strategica, programmatica e regolativa. Quale strumento di pianificazione assicura la cooperazione tra gli altri soggetti istituzionali mediante il bilanciamento degli obiettivi pubblici con le istanze e gli interessi dei privati. Il PTCP modella il proprio quadro normativo di

¹ La variante è costituita dai seguenti documenti: Relazione di accompagnamento NTA/PTCP; Norme Tecniche di Attuazione del PTCP

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 50 di 301 |

riferimento sulla base dei contenuti della normativa vigente in materia di funzione degli enti territoriali e di Governo del territorio, in coerenza con la pianificazione paesaggistica regionale e con le disposizioni del D.Lgs. 267/2000 e del D.Lgs. 42/2004 che tutela e disciplina i beni culturali e paesaggistici, nonché il D.Lgs. 152/2006 che codifica i principi del diritto ambientale.

Il PTCP, quale strumento di pianificazione di area vasta, si propone di perseguire i seguenti *obiettivi generali*:

- a) tutelare, promuovere e valorizzare il territorio, privilegiando il metodo della copianificazione e della concertazione, in armonia con gli altri strumenti di programmazione e regolamentazione territoriale, perseguendo altresì il principio dello sviluppo sostenibile, della tutela della salute umana quale valore primario, della tutela e valorizzazione delle risorse naturali, ambientali e paesaggistiche e della generale sicurezza territoriale, riconosciuti quali valori identitari del territorio provinciale;
- b) costruire, mantenere e aggiornare un quadro conoscitivo articolato delle caratteristiche del territorio provinciale con riferimento alla realtà socio-economica, a quella ambientale - paesaggistica e a quella insediativo-infrastrutturale, così da fornire anche un valido supporto in sede di copianificazione e di concertazione programmatica inter-istituzionale;
- c) collaborare con altri enti e istituzioni anche su deleghe in conformità alla legge.

Il PTCP, per un'analisi e comprensione significativa dei differenti paesaggi in cui è strutturato il territorio provinciale, identifica quattro Sistemi Paesaggistici:

- Paesaggio agricolo di pianura e di valle;
- Paesaggio agricolo collinare;
- Paesaggio agricolo alto – collinare
- Paesaggio montano.

Da questa classificazione è assente il paesaggio urbano. Il fenomeno urbano è analizzato e definito alla scala comunale. Nella figura che segue è riportato uno stralcio dell'elaborato del piano provinciale relativo ai "sistemi paesaggistici e alle unità di paesaggio".

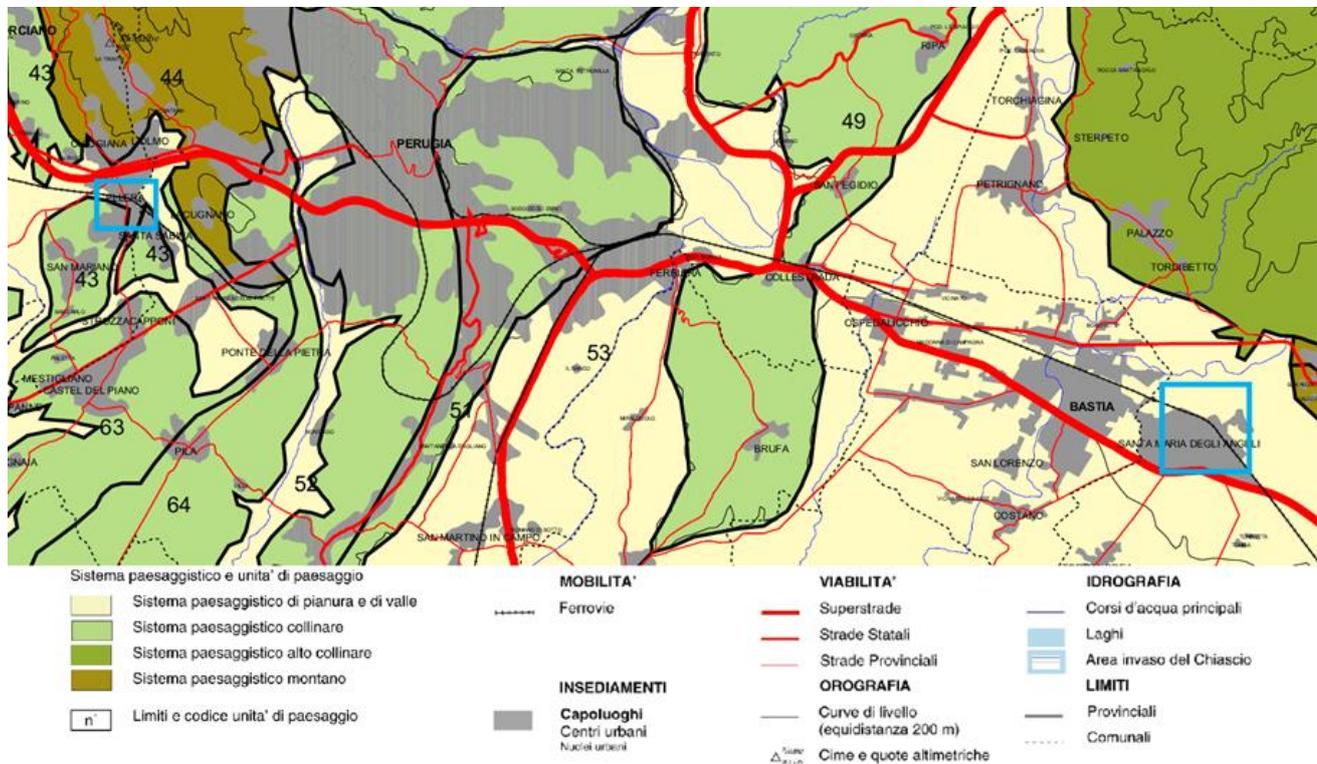


Figura 3-3 Stralcio elaborato A.4.2.b "Sistemi paesaggistici ed unita' di paesaggio" – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

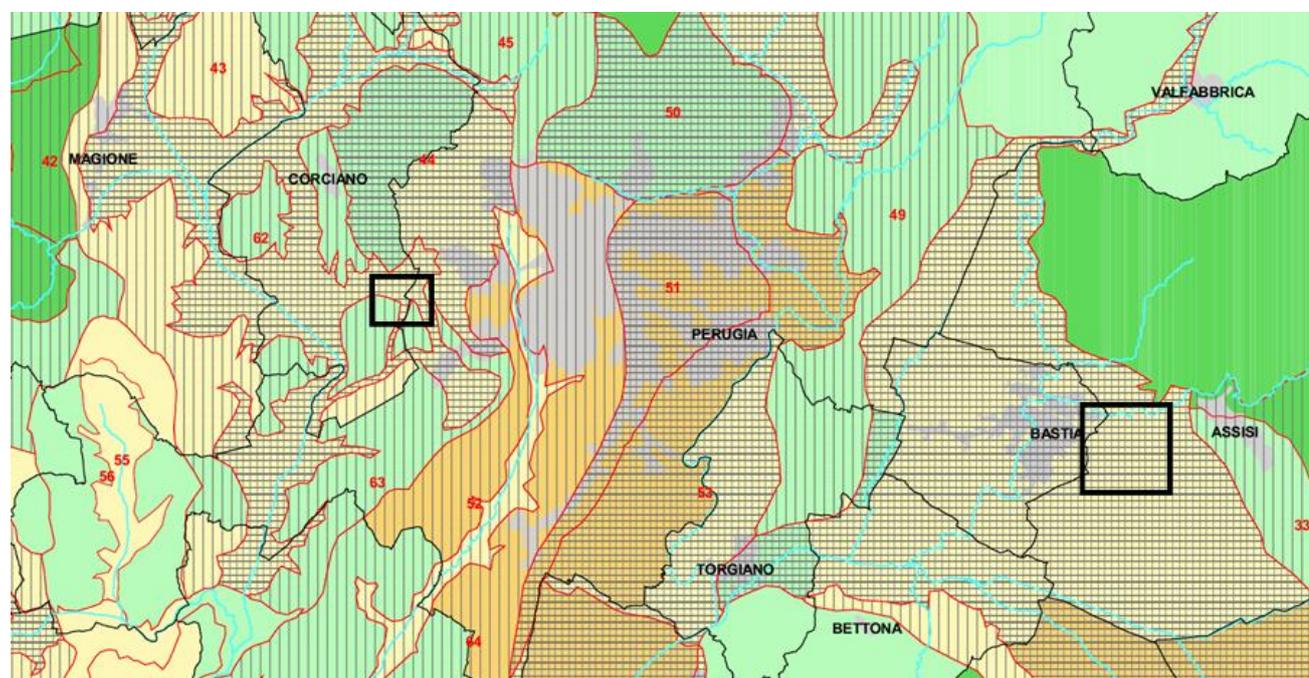
Gli interventi di progetto ricadono in ambito urbano: l'area in corrispondenza della stazione di Ellera è circondata, a nord, dal sistema paesaggistico di pianura e valle e a sud dal sistema paesaggistico collinare; anche in corrispondenza della stazione di Assisi, gli interventi ricadono in centro urbano, interessando la linea ferroviaria: all'esterno del centro urbano si estende il sistema paesaggistico di pianura e di valle. Gli interventi previsti in corrispondenza della stazione di Ellera interessano le unita' di paesaggio n° 43 (attraversata dalla linea ferroviaria) e n° 62 denominate rispettivamente "Colline della Caina" e "Valle della Caina", mentre l'area d'intervento in prossimita' della stazione Assisi interessa l'unita' di paesaggio n° 67 denominata "Valle Umbra".

Nel processo di aggiornamento del PTCP, è stata completata una analisi delle caratteristiche di qualità e/o di degrado ambientale delle singole unita' di paesaggio facendo riferimento alle parti di queste costituite dai territori comunali.

Attraverso una lettura delle trasformazioni che nel tempo sono intervenute, le unita' di Paesaggio sono state suddivise in tre categorie: evoluzione, trasformazione e conservazione.

Sulla base di tale classificazione, sono stati individuati le aree e gli indirizzi per la disciplina delle trasformazioni definiti dalle categorie normative della qualificazione, controllo e valorizzazione che sono stati predisposti per ciascuno dei quattro sistemi paesaggistici considerati.

Inoltre, sulla base della "caratterizzazione delle unità di paesaggio per ambiti comunali" sono individuate le aree in cui prevalgono rispettivamente le direttive di tutela (aree con prevalenti situazioni di qualità) ovvero le direttive di sviluppo (aree caratterizzate da concentrazione di elementi di degrado) per gli interventi di qualificazione.


Caratterizzazioni delle unità di paesaggio

- ambiti aventi il massimo grado di elementi paesaggistici di qualità
- ambiti che presentano elementi di qualità paesaggistica
- ambiti di compensazione degli elementi paesaggistici
- ambiti che presentano elementi di criticità paesaggistica
- ambiti aventi il massimo grado di elementi paesaggistici di criticità

Direttive sui sistemi paesaggistici

- direttive di qualificazione del paesaggio in alta trasformazione
- direttive di controllo del paesaggio in evoluzione
- direttive di valorizzazione del paesaggio in conservazione

Ambiti di attenzione comunale

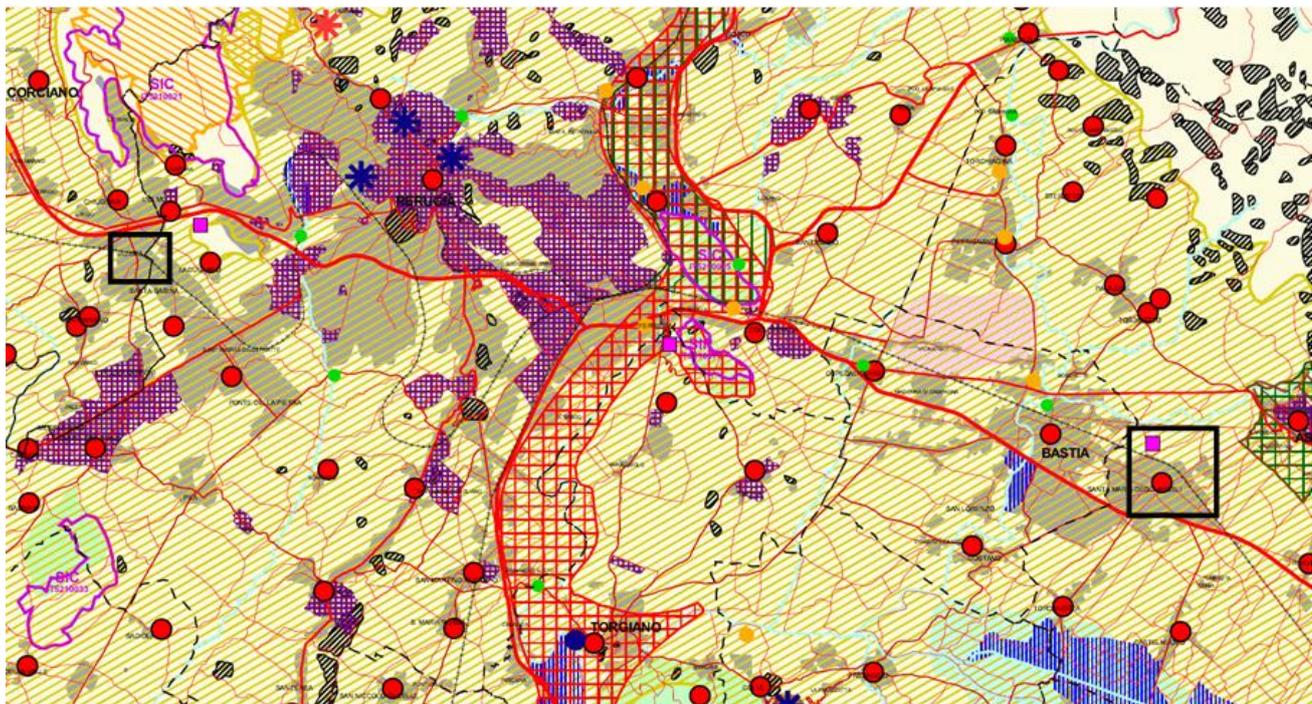
- ambiti aventi elementi di qualità paesaggistica in cui prevalgono le norme di tutela nella qualificazione
- ambiti aventi elementi di criticità paesaggistica in cui prevalgono le norme di sviluppo nella qualificazione
- capoluoghi comunali
- confini comunali
- confini provinciali

Figura 3-4 Stralcio elaborato A.4.3.a "Caratterizzazione delle unità di paesaggio per ambiti comunali" – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

In relazione alle caratterizzazioni delle unità di paesaggio, l'area della stazione di Ellera ricade in parte negli ambiti che presentano elementi di qualità paesaggistica con direttive di controllo del paesaggio in evoluzione, in parte negli ambiti di compensazione degli elementi paesaggistici con direttive di

qualificazione del paesaggio in alta trasformazione; l'area della stazione di Assisi ricade nell'ambito di compensazione degli elementi paesaggistici con direttive di qualificazione del paesaggio in alta trasformazione.

Di seguito è riportato uno stralcio della Sintesi della matrice paesaggistico - ambientale, che fornisce un quadro di riferimento strutturale specifico per la pianificazione urbanistica comunale individuando quegli elementi che sono stati fissati nell'analisi del territorio sotto il profilo ecologico – naturalistico - ambientale come elementi di rilevanza provinciale.



Are e punti critici del sistema strutturale ecologico - ambientale provinciale



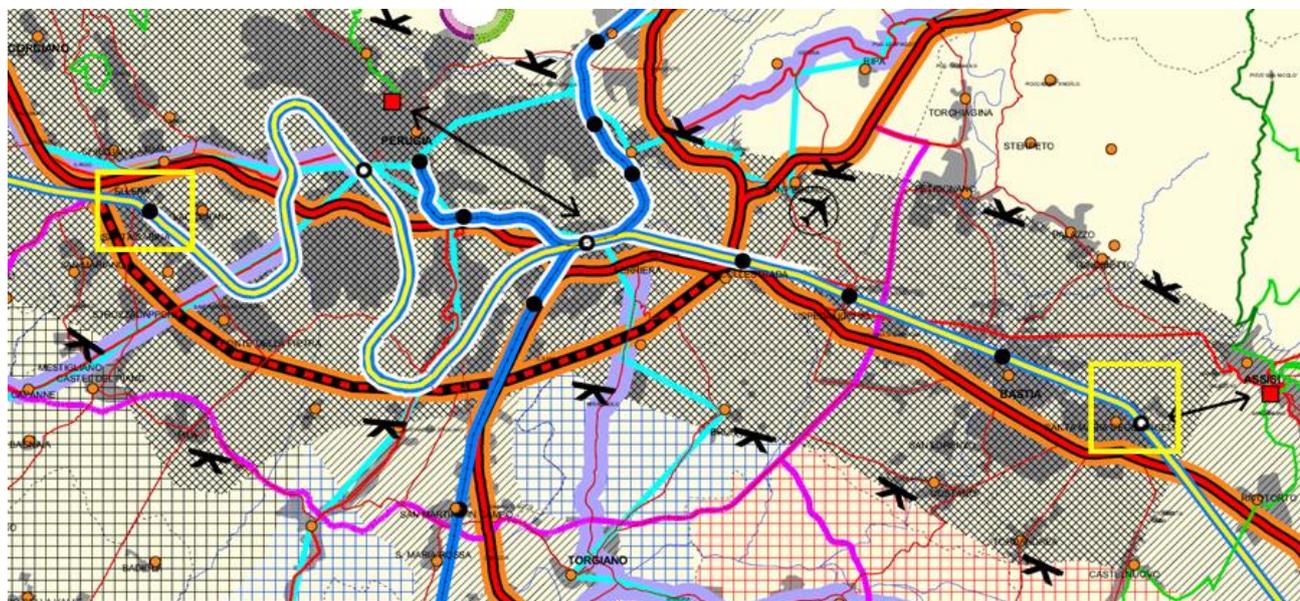
Figura 3-5 Stralcio elaborato A.7.2.b "Sintesi della matrice paesaggistico - ambientale" – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Dalla Figura riportata sopra, si evince che le aree di progetto ricadono nella zona di discontinuità ecologica (art.9 comma 1, c del PUT). ove la vegetazione legnosa spontanea è sostituita per oltre il

75 per cento e fino al 100 per cento della superficie occupata, da altri fattori componenti il paesaggio geografico regionale.

Per quanto riguarda il sistema infrastrutturale - insediativo, l'Umbria è caratterizzata da uno storico isolamento che da un lato influenza positivamente la conservazione di una qualità ambientale non comune, ma dall'altro produce un impoverimento delle condizioni di sviluppo e trasformazione del territorio e soprattutto una fragilità del tessuto insediativo, economico e sociale. L'obiettivo generale del PTCP è trasformare il ritardo maturato in una risorsa per lo sviluppo del territorio provinciale identificando le condizioni strutturali e definendo gli indirizzi di pianificazione che a partire dalla ricerca di un rapporto equilibrato tra conservazione e sviluppo, consenta alle amministrazioni locali, di colmare questo ritardo.

Il PTCP definisce un modello funzionale del trasporto ferroviario di rilevanza per l'aspetto provinciale che mette a sistema l'insieme delle linee esistenti e riconosce poi alle singole tratte gli specifici interessi complementari: nazionali (quali i collegamenti con le linee di forza del sistema nazionale o internazionale), o locali (come quelli funzionali urbani per i servizi "metropolitani" cadenzati e per quelli innovativi).



| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |



Figura 3-6 Stralcio elaborato I.6.1 “Carta di sintesi della matrice infrastrutturale - insediativa” – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Gli interventi previsti in progetto interessano principalmente la linea ferroviaria Foligno – Terontola indicata nel PTCP come “linea ferroviaria di interesse regionale e collegamenti con l’alta velocità esistente e di progetto”: si tratta di linee di forza del servizio ferroviario regionale di collegamento con

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 56 di 301 |

l'alta velocità e di supporto alla riorganizzazione modale nel sistema della concentrazione insediativa. Le aree di intervento, inoltre, ricadono in un ambito della concentrazione controllata, caratterizzato da addensamenti artigianali, industriali, commerciali e direzionali che aggravano la criticità del sistema infrastrutturale e pertanto necessitano di interventi copianificati con i comuni, relativi alla organizzazione modale, a nuovi assetti viabilistici, alla promozione di processi di ricollocazione insediativa.

3.3 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE COMUNALE

3.3.1 PIANO REGOLATORE GENERALE DI ASSISI

Il Comune di Assisi ha approvato il Piano Regolatore Generale con Delibera del Consiglio Comunale n.17 del 20/02/2014.

Il piano individua una serie di obiettivi di valore per il progetto del territorio, per migliorare l'attuale assetto urbanistico, architettonico e ambientale:

- Definizione di un assetto generale della Città in cui siano riconoscibili le centralità urbane, da realizzare sia riqualificando quelle esistenti, sia intervenendo ex-novo;
- Consolidamento e qualificazione dell'impianto insediativo andando ad individuare zone di espansione;
- Riassetto del disegno viario urbano;
- Qualificazione e potenziamento degli insediamenti produttivi, commerciali e dei servizi privati;
- Completamento dei processi di recupero del patrimonio edilizio esistente e implementazione delle politiche di rivitalizzazione dei centri storici.

Riguardo agli elementi strutturanti, il nuovo Piano Regolatore Generale riconosce le potenzialità legate alla cosiddetta "città di pianura" incentrata sull'abitato di Santa Maria degli Angeli (area dove è localizzata la stazione di Assisi), che si lega in termini di complementarietà funzionale con Assisi capoluogo e l'acropoli storica. Il nucleo di Santa Maria degli Angeli è fortemente strutturato e figura ormai come componente primaria del sistema portante di rilevanza regionale che attraversa la Valle Umbra, strettamente relazionata ai centri di Bastia Umbra e del Folignate e come tale ha comportato la localizzazione di servizi di rango urbano e sovra-comunale.

Nella successiva immagine è rappresentato lo stato di attuazione del PRG vigente di Assisi vale a dire una rappresentazione delle destinazioni d'uso previste e di quelle attuate.

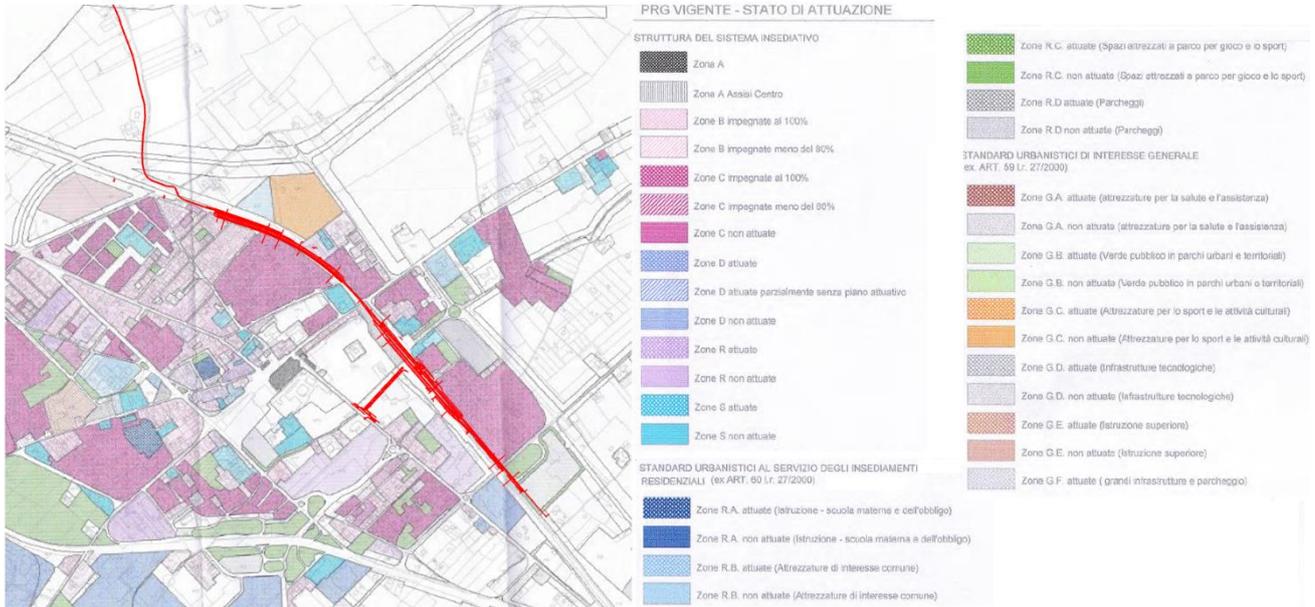


Figura 3-7 Tav. ED.04 "Stato di attuazione del PRG vigente – frazione Santa Maria degli Angeli" - PRG di Assisi.

Come si evince dall'elaborato di piano l'intervento si sviluppa lungo la linea Foligno – Terontola, concentrandosi in particolare nella stazione di Assisi, pertanto interessa direttamente il sedime ferroviario.

La linea ferroviaria esistente attraversa l'agglomerato urbano, lambendo aree ad uso residenziale sia ad Ovest sia ad Est, prevalentemente zone B di completamento e zona C di espansione.

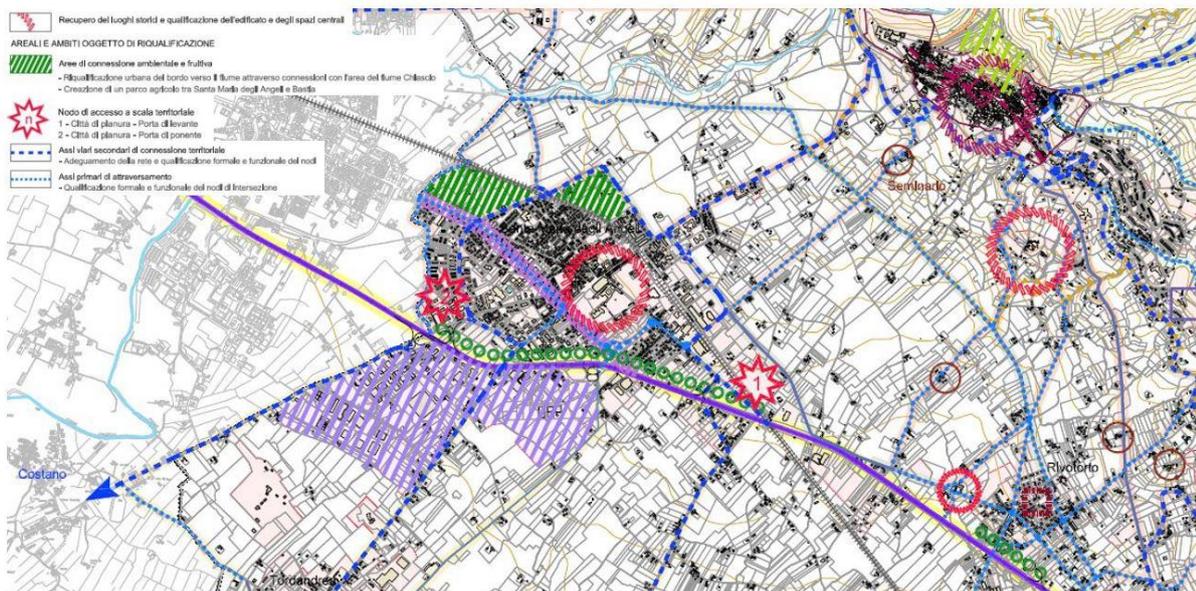


Figura 3-8 Tav. OP.02 "Assetto strategico del territorio" – PRG di Assisi

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 58 di 301 |

Nella precedente immagine si riporta lo stralcio cartografico relativo all'Assetto strategico del territorio del PRG di Assisi, che riguarda gli indirizzi futuri.

Dall'analisi dell'elaborato di piano risulta che in prossimità dell'intervento siano previsti:

- Un recupero dei luoghi storici e qualificazione dell'edificato e degli spazi centrali, in corrispondenza del complesso basilicale di Santa Maria degli Angeli;
- Un ambito oggetto di riqualificazione, come la creazione di un parco agricolo tra Santa Maria degli Angeli e Bastia;
- Un nodo di accesso a scala territoriale (porta di levante).

Gli interventi previsti da progetto non interferiscono con gli indirizzi futuri indicati dal PRG di Assisi in quanto realizzati lungo la linea ferroviaria o in prossimità della stessa.

3.3.2 PIANO REGOLATORE GENERALE DI PERUGIA

Il Comune di Perugia è dotato di Piano Regolatore Generale (PRG) approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 83 del 24/06/2002 e successive rettifiche, modifiche ed integrazioni riportate nel Testo Unico delle Norme di Attuazione (TUNA). La più recente Variante al PRG, parte strutturale e parte operativa, è stata approvata con Delibera del Consiglio Comunale n. 44 del 12/04/2021 per la ridefinizione di alcune aree boscate del PRG e PTCP.

Il PRG è composto da due parti:

- una *Strutturale*, chiamata a stabilire le *strategie generali* per il governo del territorio e a confrontarle con gli obiettivi dei piani territoriali della Provincia e della Regione, a prescrivere la disciplina d'uso ambientale, paesaggistica e per i centri storici, ad individuare i limiti dello sviluppo urbano sotto diversi profili (quantitativi, qualitativi, ecologici, igienico-sanitari e localizzativi);
- l'altra *Operativa*, chiamata a disciplinare nello specifico le previsioni urbanistiche nei limiti stabiliti dalla "parte strutturale", nonché a svolgere le funzioni di programmazione degli interventi, sia pubblici sia privati.

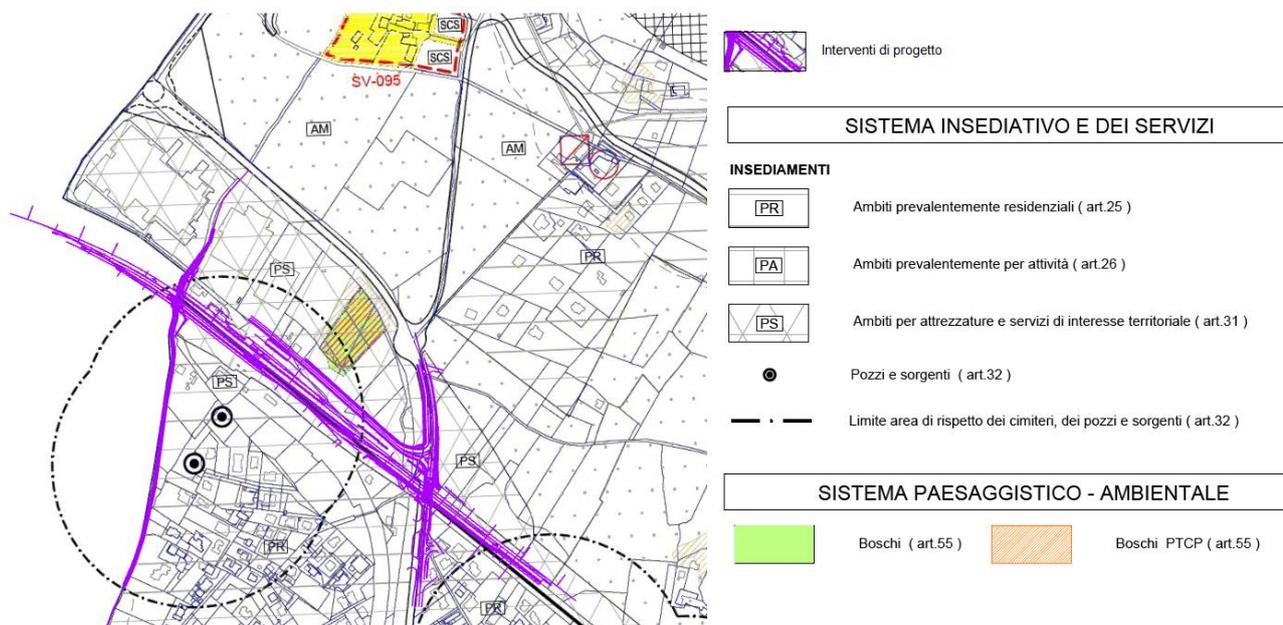


Figura 3-9 Stralcio Tav. PS 8/15 Piano Regolatore Generale (PRG) di Perugia

Dallo stralcio cartografico sopra riportato si evince che gli interventi in progetto, posti nella parte occidentale del territorio comunale al confine con il Comune di Corciano, ricadono nelle aree:

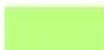
- PR – ambiti prevalentemente residenziali (art.25);
- PS - Ambiti per attrezzature e servizi di interesse territoriale (art. 31);
- di rispetto di pozzi e sorgenti (art. 32).

Appartengono all'area PR "gli insediamenti prevalentemente residenziali, esistenti e in corso di attuazione, gli insediamenti di nuova urbanizzazione e le aree a standard di livello locale" (TUNA, art.25). Le aree PS sono "ambiti, perimetrati nella cartografia generale del PRG parte strutturale, destinati prevalentemente alle attrezzature di interesse generale, sia pubbliche che private di interesse collettivo" (TUNA, art. 31).

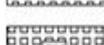
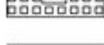
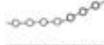


Interventi di progetto

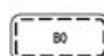
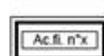
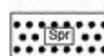
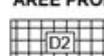
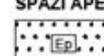
SISTEMA PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

-  Boschi (art.55)
-  Boschi PTCP (art.55)
-  Aree instabili ammesse a consolidamento L.R. n.65/78 (art.91)

SISTEMA DELLA MOBILITA'

-  Ferrovie e metropolitana di superficie (linee e stazioni) (art.95)
-  Aree per infrastrutture, attrezzature tecniche e zone ferroviarie (art.94 e 169)
-  Scalo merci (art.97)
-  Viabilità primaria (art.98)
-  Viabilità secondaria (art.98)
-  Viabilità locale (art.98)
-  Percorsi pedonali e ciclo-pedonali
-  Fasce di igiene ambientale (art.105)
-  Fasce di pertinenza stradale (art.106)

INSEDIAMENTI E ATTIVITA'

- ZONE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI**
-  Zone residenziali di mantenimento (art.116)
 -  Aree centrali a funzioni integrate (art.134)
- ATTIVITA' TERZIARIO-DIREZIONALI**
-  Zone per servizi di interesse privato (art.141)
- AREE PRODUTTIVE PER ATTIVITA' E PER SERVIZI**
-  Zone per attività di completamento D2 (art.151)
- SPAZI APERTI URBANI**
-  Aree agricole periurbane (art.162)

DOTAZIONI TERRITORIALI E FUNZIONALI

- DOTAZIONI DI LIVELLO TERRITORIALE E ATTREZZATURE**
-  Aree per grandi infrastrutture per parcheggio (art.164)

Figura 3-10 Stralcio Tav. PO 8/15 Piano Regolatore Generale (PRG) di Perugia

Le aree direttamente interessate dagli interventi sono indicate in tabella con la relativa disciplina.

| TIPOLOGIA AREA | NORMA DI ATTUAZIONE |
|--|--|
| M- Ferrovie e di superficie (linee e stazioni) di metropolitana | Art.95 - Appartengono al sistema dei trasporti [...] le infrastrutture ferroviarie di livello nazionale e regionale. Il tracciato del minimetrò e le sue stazioni nelle quali sono ammesse, nell'ambito delle relative aree, destinazioni commerciali ed esercizi di ristorazione, sono riportati nella Cartografia Generale del Territorio Comunale ed hanno valore indicativo. Formano parte integrante del trasporto urbano automatico le stazioni, di testa ed intermedie, nelle quali sono ammesse nell'ambito delle relative aree individuate in cartografia esercizi commerciali e di ristorazione. La parte operativa del PRG definisce in termini prescrittivi il tracciato e la ubicazione delle stazioni nonché i percorsi pedonali meccanizzati. |
| Ff - Aree per infrastrutture, attrezzature tecniche e zone ferroviarie | Art.94 - Nelle zone ferroviarie [...] sono ammessi interventi delle Ferrovie dello Stato e FCU, ovvero di soggetti da essi autorizzati. Art.169 - Sono aree destinate alla realizzazione di: <ul style="list-style-type: none"> • infrastrutture tecnologiche e di distribuzione dell'elettricità, del gas o metano, dell'acqua, di quelle relative alla raccolta e allo smaltimento di rifiuti, ai servizi di trasporto ed altri servizi in genere; • attrezzature per la protezione civile; • impianti di distribuzione merci quali depositi, mercati generali, autostazioni e scali ferroviari. |
| SM - Scalo Merci | Art.97 - La zona individuata con le lettere SM è destinata ad infrastrutture ed attrezzature per deposito e magazzinaggio inerenti alla realizzazione di uno scalo merci ferroviario. |
| Viabilità | Art.98 |
| Fa - Aree per grandi infrastrutture per parcheggio | Art.164 - Sono aree destinate alla realizzazione di grandi infrastrutture per parcheggio, di superficie o pluripiano, anche di interscambio tra sistemi di trasporto. |

3.3.3 PIANO REGOLATORE GENERALE DI CORCIANO

Il Comune di Corciano è dotato di Piano Regolatore Generale (PRG) approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 184 del 28/10/2003 e successivi aggiornamenti. l'ultima variante² al PRG, parte strutturale, è stata approvata con D.C.C. n.17 del 12/04/2021.

Il PRG ai sensi della L.R. 31/97 si compone di:

² Per modifica scheda 8A e scheda 8B del censimento degli edifici sparsi.

- una parte strutturale che individua quali riferimenti programmatici per il governo del territorio, l'ambiente, il paesaggio, il territorio aperto, le macroaree, i sistemi infrastrutturali, il rischio territoriale e ambientale, le aree sottoposte a vincolo, la salvaguardia e la valorizzazione ambientale;
- una parte operativa nella quale sono definite le modalità, le forme e i limiti per l'attuazione delle previsioni urbanistiche stabilite nella parte strutturale, alla quale si fa riferimento per la disciplina di carattere generale relativa al sistema ambientale e paesaggistico, agli ambiti di rispetto, ai limiti e vincoli di carattere geologico, all'organizzazione territoriale della protezione civile, nonché alla regolamentazione dello spazio rurale e dei beni di carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale.

Dallo stralcio cartografico riportato di seguito si evidenzia che l'intervento ricade all'interno della macroarea 5 "Conca del Sole – Chiugiana/Ellera – San Mariano Strozzacapponi – Nestigliano".

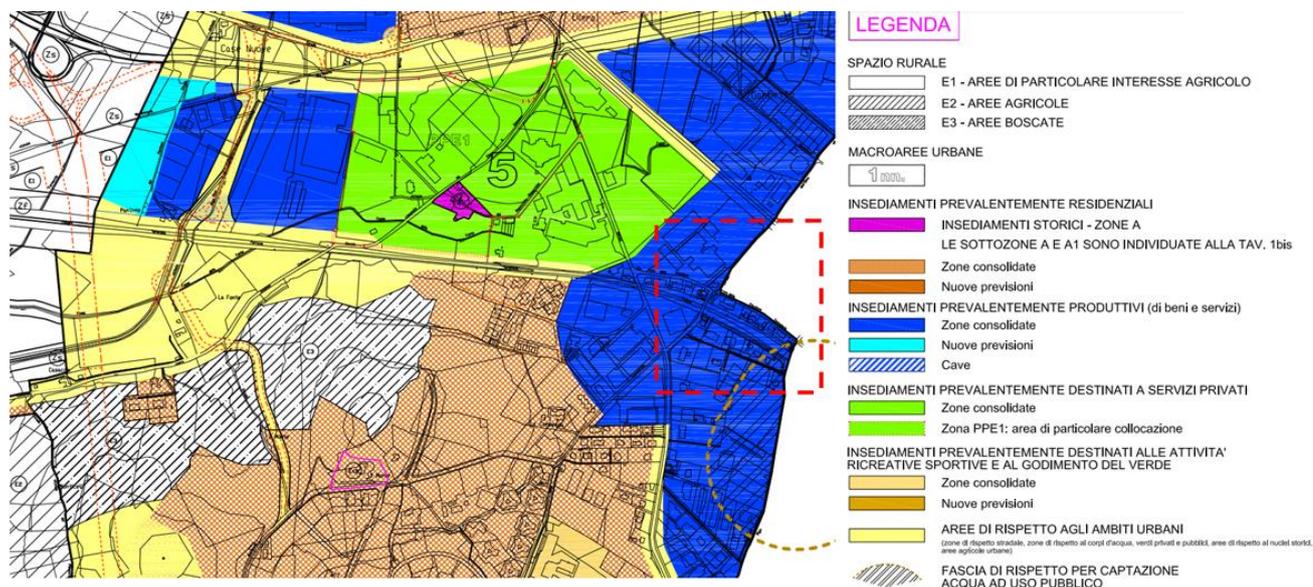


Figura 3-11: stralcio tav. 1 "Ambiti urbani - Ambito Agricolo - Macroaree", parte strutturale, PRG di Corciano. In rosso, è indicata la localizzazione dell'intervento.

Le zone individuate nella parte strutturale sono ripartite ed articolate in sottozone dal PRG parte operativa come indicato nella successiva immagine in cui si riporta lo stralcio della tavola relativa alla macroarea 5 (5b "Chiugiana – Ellera" e 5.c "S. Mariano").

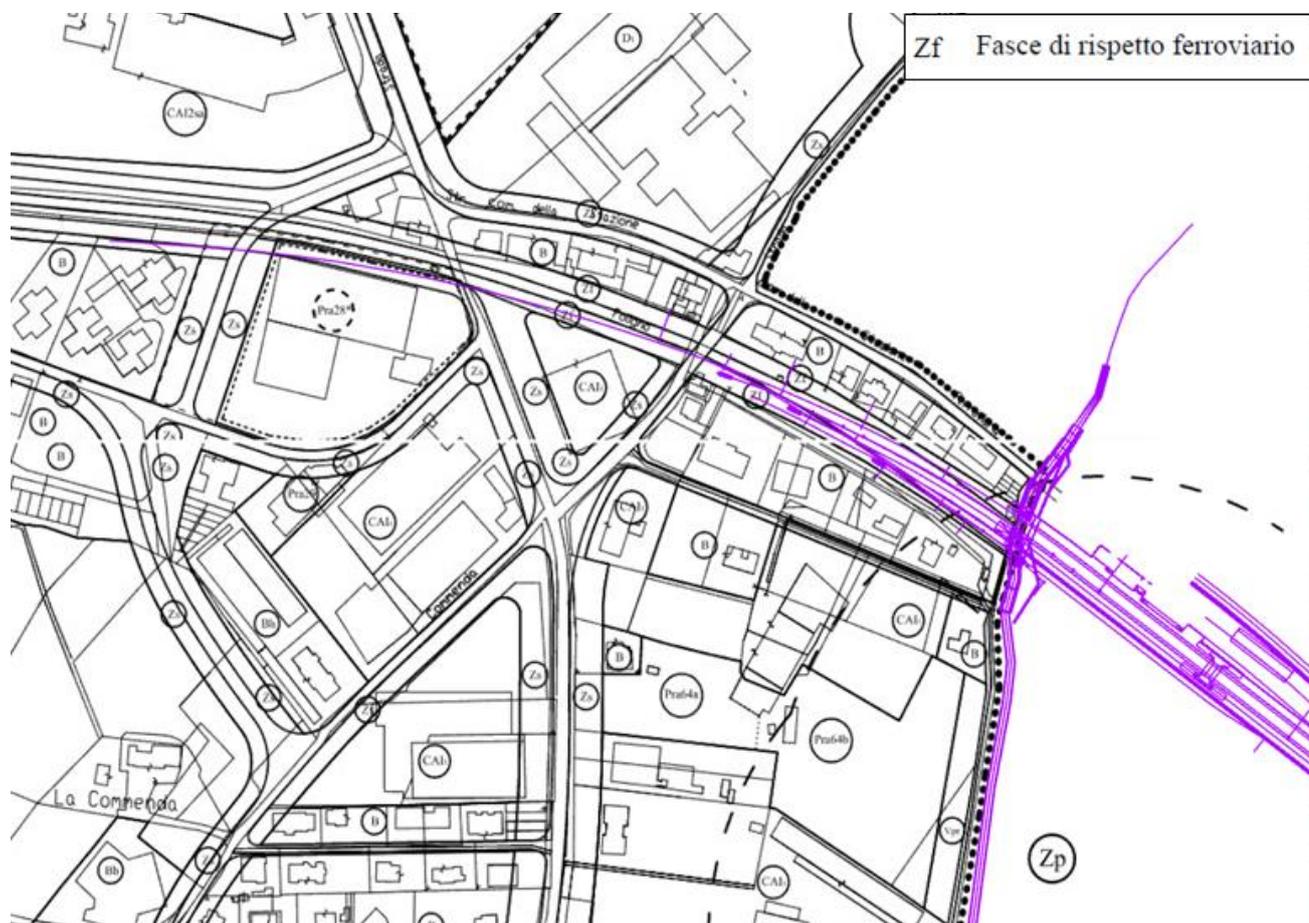


Figura 3-12 Stralcio tavv.5-b "Chiugiana – Ellera" e 5.c "S. Mariano", Piano Regolatore Generale (PRG) di Corciano

Dalla carta si evince che gli interventi previsti, localizzati al confine con il Comune di Perugia, interessano la linea ferroviaria esistente e la zona Zf – Fasce di rispetto ferroviario, disciplinata dalle norme tecniche di attuazione (parte operativa) nelle quali è indicato *“La zona ferroviaria è destinata agli impianti ferroviari ed ai relativi servizi con l’esclusione di qualsiasi diversa destinazione. In adiacenza alla zona ferroviaria devono essere rispettate le norme di cui al D.M. 11/07/1980 n. 753, nel rispetto di quanto stabilito dall’art. 65 della L.R. 27/2000. Gli edifici esistenti alla data di entrata in vigore della L.R. 31/97 e ubicati nella fascia di rispetto possono essere oggetto degli interventi previsti dai commi 7 e 9 dell’art. 8 della L.R. 53/74; sono inoltre consentiti interventi di demolizione e ricostruzione, nei limiti volumetrici già esistenti, purché a distanza maggiore o fuori dalle fasce di rispetto”*.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 64 di 301 |

3.4 IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE DISCIPLINE E DI TUTELA PAESISTICO-AMBIENTALE

Per il progetto in esame, le tipologie di vincoli e di tutela ambientale rispetto ai quali l'opera in progetto è stata oggetto di approfondimento sono le seguenti:

- Beni culturali (Parte Seconda, Art. 10 del D.Lgs.42/04);
- Beni Paesaggistici (Parte Terza, Artt. 136 e 142 del D.Lgs.42/04);
- Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923);
- Aree Naturali Protette (EAUP) e Siti Rete Natura 2000.

Nel solo caso degli interventi presso la stazione di Assisi si riscontra l'interferenza degli interventi e delle aree di cantiere con le aree tutelate ai sensi dell'art.136 del D.Lgs.42/04.

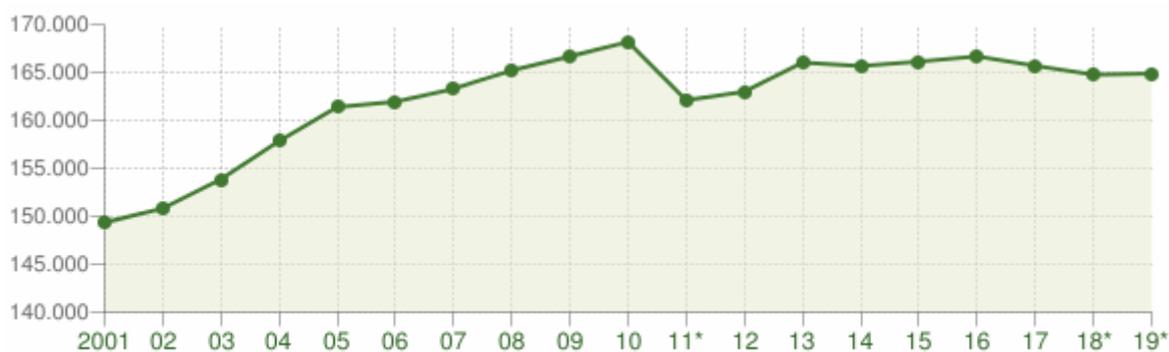
Per ulteriori approfondimenti circa il quadro vincolistico e tutela ambientale si rimanda al documento "IR0B00D22RGIM0001001A Studio Preliminare Ambientale – Relazione Generale".

4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

4.1 INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO

La struttura demografica costituisce un elemento fondamentale per dimensionare il sistema sociale di un determinato territorio e rappresenta l'ambito di riferimento per la definizione della misura di ogni tipo d'intervento.

L'analisi demografica è stata eseguita sulla base dei dati reperiti dal sito internet dell'ISTAT per i comuni di Perugia, Corciano ed Assisi interessati dagli interventi in progetto sui PRG delle stazioni di Assisi ed Ellera. Nei seguenti grafici e tabelle, si riporta della popolazione residente nei comuni di Perugia, Corciano ed Assisi dal 2001 al 2019.



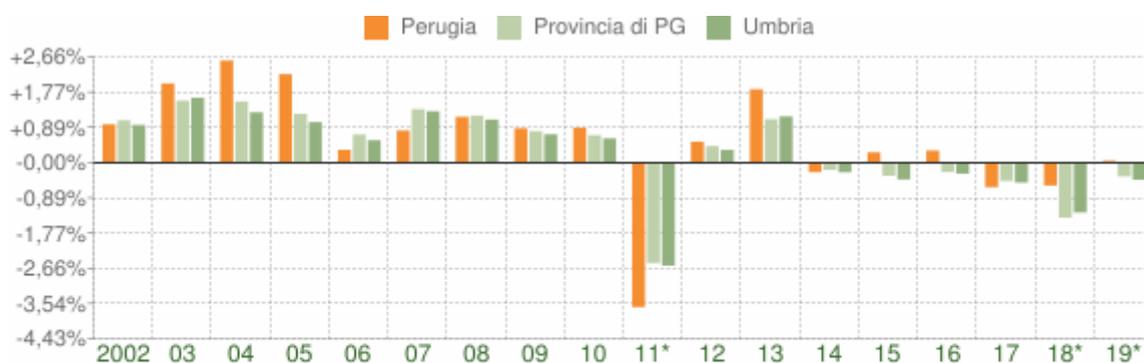
Andamento della popolazione residente

COMUNE DI PERUGIA - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 4-1 Andamento demografico della popolazione residente nel comune di Perugia dal 2001 al 2019. (<https://www.tuttitalia.it/umbria/50-perugia/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>)

La popolazione totale residente nel comune di Perugia ha subito negli anni 2001 – 2019 un incremento demografico pari a 15.530 individui. Le variazioni annuali della popolazione di Perugia espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Perugia e della regione Umbria.



Variazione percentuale della popolazione

COMUNE DI PERUGIA - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 4-2 -Variazioni demografiche percentuali nel periodo 2002 – 2019

Le variazioni del Comune di Perugia seguono generalmente lo stesso trend delle variazioni provinciali e regionali. Le variazioni più consistenti si osservano negli anni 2003, 2004, 2005 e 2011.

Il grafico in basso, detto Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente a Perugia per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2020. I dati tengono conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione. La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.

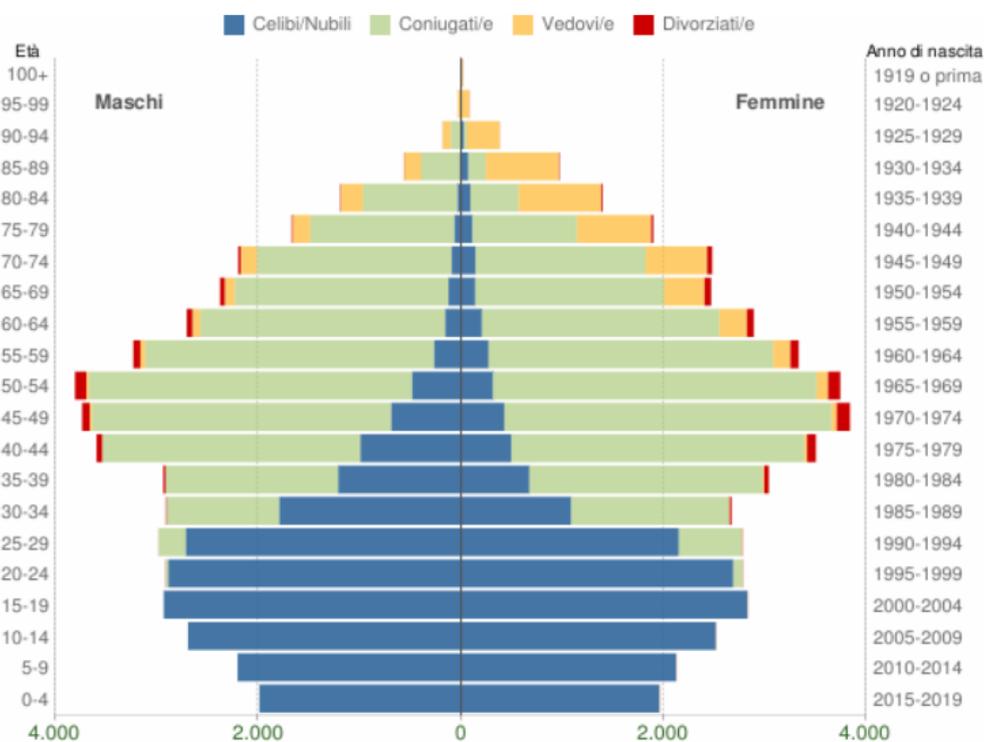


Figura 4-3 -Suddivisione popolazione comune di Perugia per classi di età – anno 2020

Dall'analisi dei dati, si evidenzia che nel comune di Perugia, le fasce di età più popolose sono 50-54 e 45-49 anni, sia per la popolazione maschile che per la femminile.

Per il comune di Corciano l'andamento demografico della popolazione residente è rappresentato nel seguente grafico.

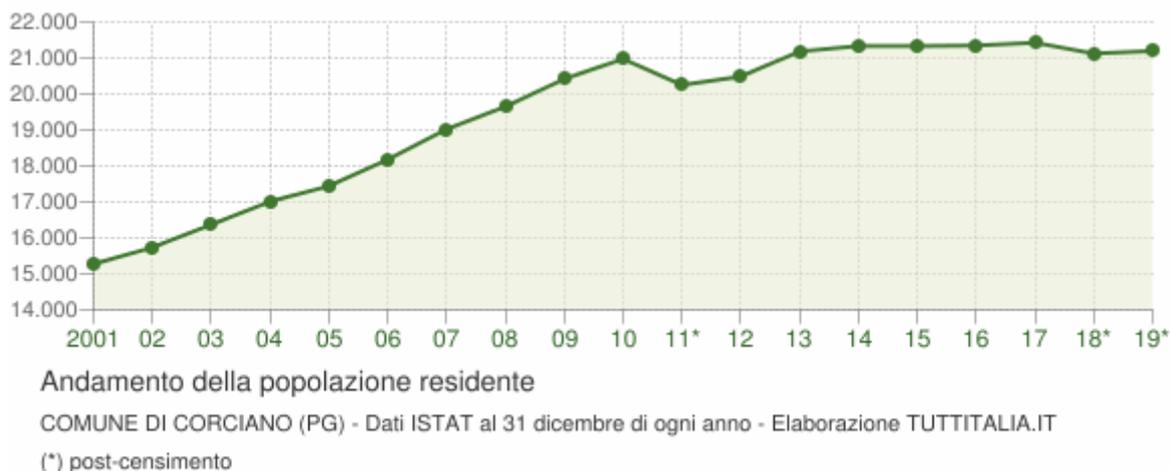


Figura 4-4 -Andamento demografico della popolazione residente nei comune di Corciano dal 2001 al 2019. (<https://www.tuttitalia.it/umbria/12-corciano/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>)

La popolazione totale residente nel comune di Corciano ha subito negli anni 2001 – 2019 un incremento demografico pari a 5925 individui.

Le variazioni annuali della popolazione di Corciano espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Perugia e della regione Umbria.

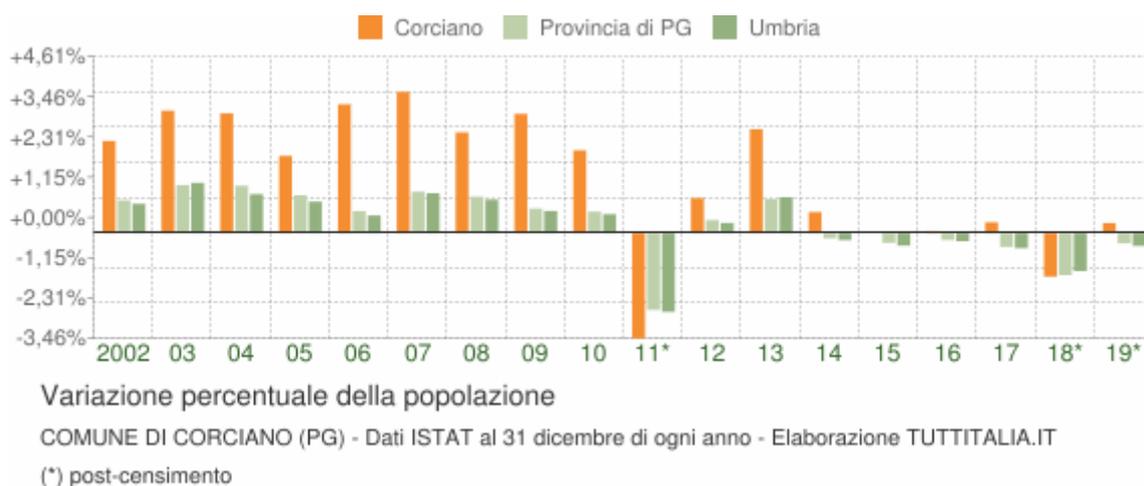
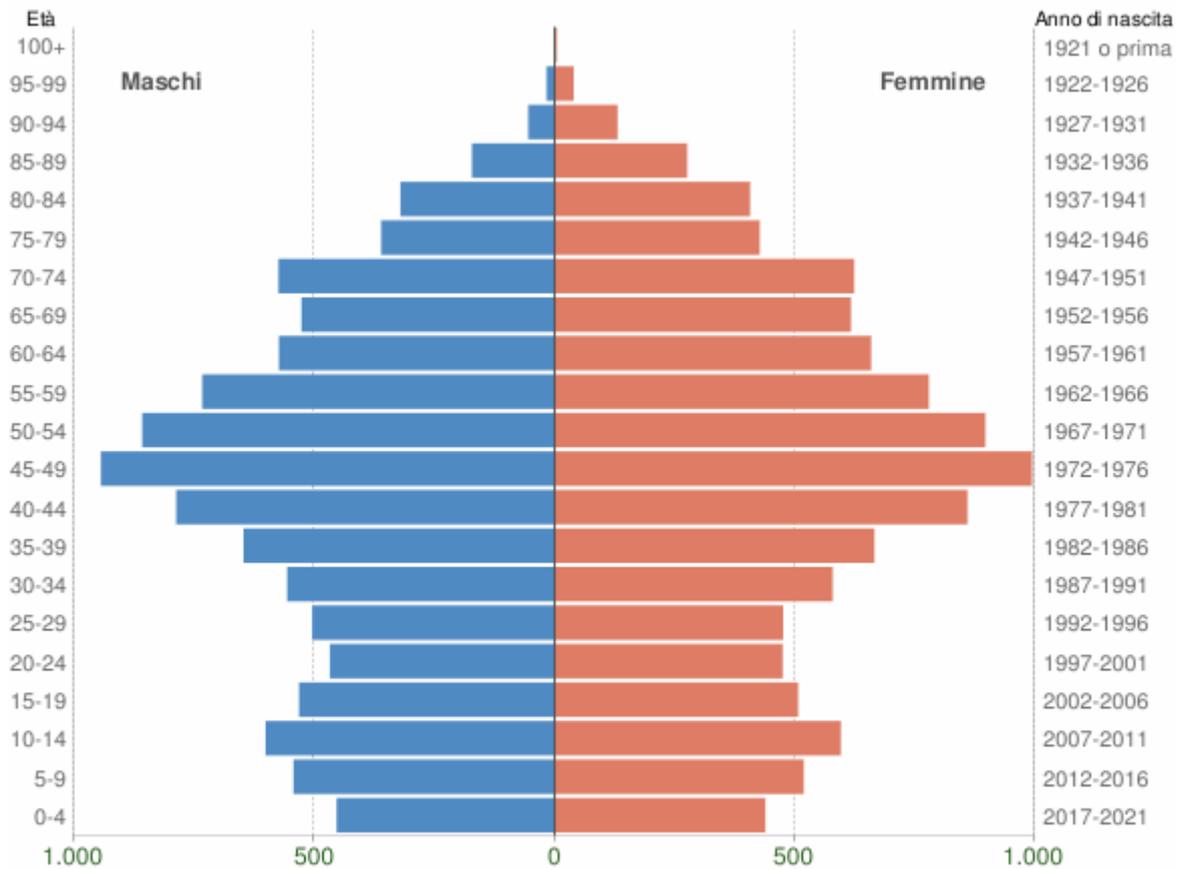


Figura 4-5 -Variazioni demografiche percentuali nel periodo 2002 – 2019

Le variazioni del Comune di Corciano seguono generalmente lo stesso trend delle variazioni provinciali e regionali, ma nel periodo 2002-2013 sono sensibilmente più consistenti.

Il grafico in basso rappresenta la distribuzione della popolazione residente a Corciano per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2020. I dati tengono conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione.

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra).



Popolazione per età e sesso - 2021

COMUNE DI CORCIANO (PG) - Dati ISTAT 1° gennaio 2021 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 4-6 -Suddivisione popolazione comune di Corciano per classi di età – anno 2020
 (<https://www.tuttitalia.it/umbria/12-corciano/statistiche/popolazione-eta-sesso-stato-civile-2021/>)

Dall'analisi dei dati, si evidenzia che nel comune di Corciano, la fascia di età più popolosa è 45-49 anni, sia per la popolazione maschile che quella femminile.

Per il comune di Assisi l'andamento demografico della popolazione residente è rappresentato nel seguente grafico



Andamento della popolazione residente

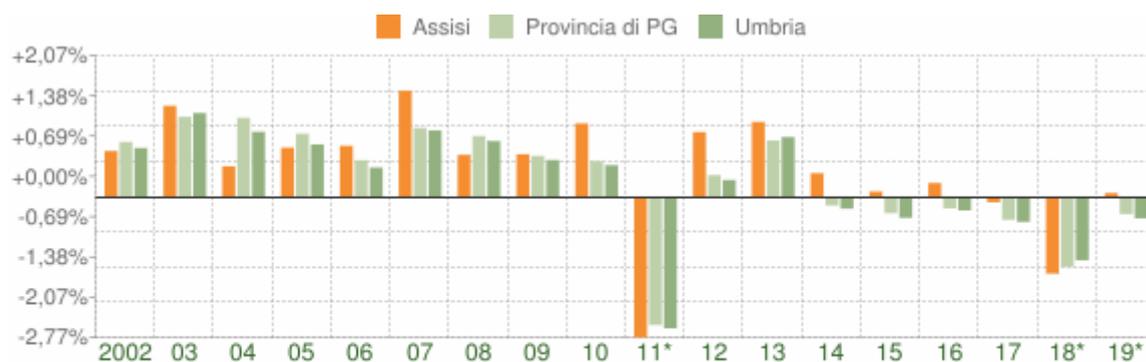
COMUNE DI ASSISI (PG) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 4-7- Andamento demografico della popolazione residente nei comune di Assisi dal 2001 al 2019. (<https://www.tuttitalia.it/umbria/32-assisi/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>)

Nel periodo 2001 – 2019, la popolazione totale residente nel comune di Assisi ha subito un incremento demografico di 2606 individui.

Le variazioni annuali della popolazione di Assisi espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Perugia e della regione Umbria sono così rappresentate:



Variazione percentuale della popolazione

COMUNE DI ASSISI (PG) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

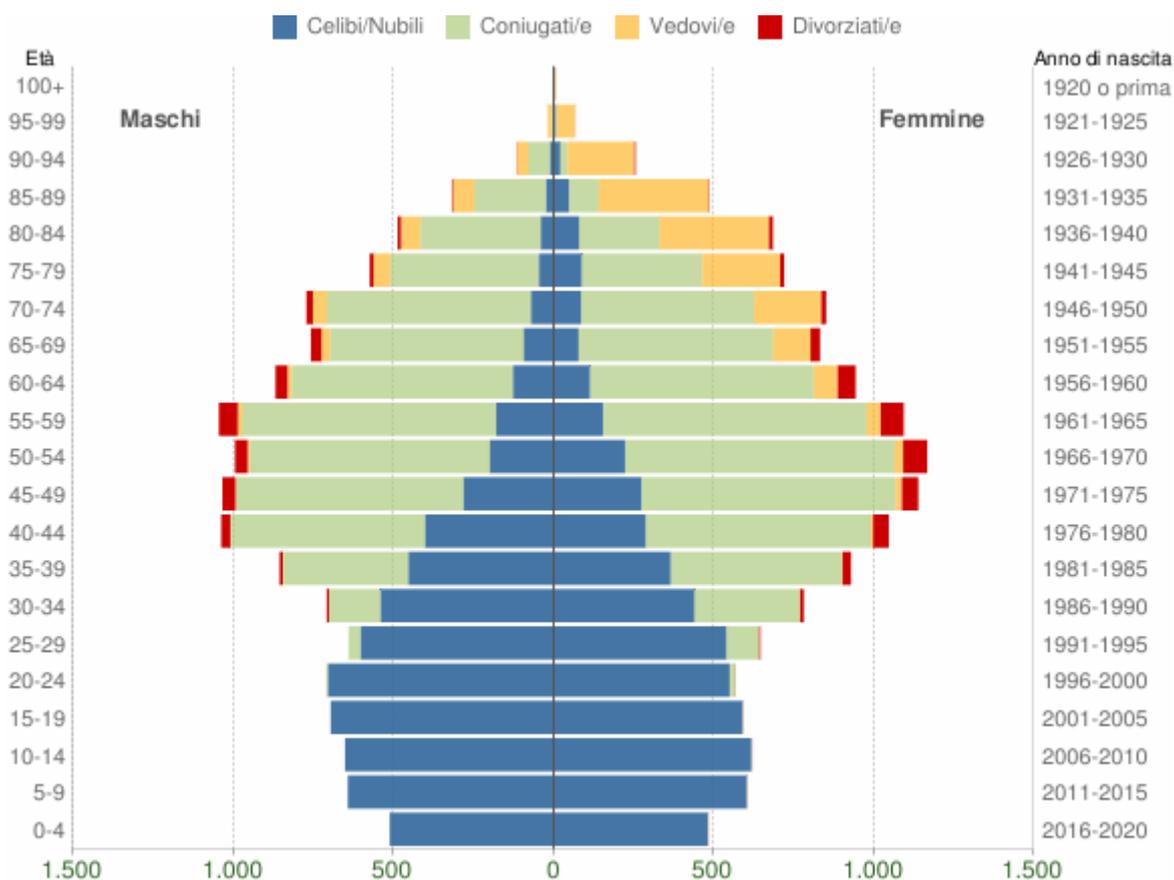
(*) post-censimento

Figura 4-8- Variazioni demografiche percentuali nel periodo 2002 – 2019

Anche nel caso del comune di Assisi, le variazioni percentuali della popolazione seguono generalmente lo stesso trend di quelle registrate a livello provinciale e regionale, ad eccezione del

periodo 2014 – 2016 e l'anno 2019, in cui il trend delle variazioni comunale e provinciale/regionale è opposto.

La seguente Piramide delle età rappresenta la distribuzione della popolazione residente ad Assisi per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2020.



Popolazione per età, sesso e stato civile - 2020

COMUNE DI ASSISI (PG) - Dati ISTAT 1° gennaio 2020 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 4-9- Suddivisione popolazione comune di Assisi per classi di età – anno 2020
 (<https://www.tuttitalia.it/umbria/32-assisi/statistiche/popolazione-eta-sesso-stato-civile-2020/>)

Le fasce di età più popolose risultano essere 50-54 e 45-49 per la popolazione femminile, mentre per quella maschile si aggiungono anche le fasce 55-59 e 40-44.

4.2 INQUADRAMENTO EPIDEMIOLOGICO SANITARIO

Le aree di intervento rientrano nell'ambito della Azienda Sanitaria Locale *USL Umbria 1* la quale è articolata territorialmente in 6 Distretti: i progetti in esame sui PRG della stazione di Assisi e quelli della stazione di Ellera ricadono nei territori, rispettivamente, del Distretto Assisano (Assisi) e del Distretto Perugino (Corciano e Perugia).



Figura 4-10 – Distretti sanitari della USL Umbria 1³

La rete ospedaliera dall'Azienda USL Umbria 1 è costituita da due Ospedali DEA (Sede di Dipartimento Emergenza e Accettazione):

- Presidio Ospedaliero Città di Castello e Umbertide (con due stabilimenti)
- Ospedale di Gubbio - Gualdo Tadino (Branca)

e un Presidio Ospedaliero Unificato (POU) che comprende i seguenti Ospedali di territorio:

- Ospedale di Assisi

³ <https://www.uslumbria1.it/pagine/ospedali-usl-umbria-1>

- Ospedale di Castiglione del Lago• Ospedale della Media Valle del Tevere (Pantalla)

Per la caratterizzazione sanitaria è stato consultato il rapporto regionale *Il profilo di salute degli umbri* *Il contributo dei sistemi di sorveglianza di popolazione su base campionaria* del Maggio 2019, dal quale è stato possibile trarre le informazioni rese disponibili dai sistemi di sorveglianza correnti nella realtà territoriale regionale relativamente al profilo di salute della popolazione, al fine di descrivere l'andamento delle patologie indagate o dei fattori di rischio presenti allo stato attuale.

In Umbria, come in Italia, sono ormai consolidati i sistemi di sorveglianza su base campionaria, fondamentali per identificare le esigenze di salute della popolazione e dunque le priorità sulle quali è necessario intervenire e su cui modulare i messaggi da veicolare.

In particolare, :

- Passi (Progressi delle Aziende sanitarie per la salute in Italia)
- Passi d'Argento (Salute e qualità della vita nella terza età in Italia).

Come riportato nel rapporto *Progetto per la Salute – Piano Sanitario Regionale 2019-2021* (Pre-adottato con deliberazione della Giunta regionale n. 635 del 08/05/2019), i dati e gli indicatori riguardanti gli stili di vita e le abitudini della popolazione umbra sono forniti dai sistemi di sorveglianza sugli stili di vita e dallo studio HBSC (Health Behaviour in School-aged Children - Comportamenti collegati alla salute in ragazzi di età scolare, uno studio internazionale svolto ogni 4 anni, in collaborazione con l'Ufficio Regionale dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per l'Europa che coinvolge i ragazzi di 11, 13 e 15 anni); i dati e gli indicatori sono aggiornati all'anno 2017, salvo dove diversamente specificato.

In particolare, i suddetti sistemi di sorveglianza analizzano i seguenti indicatori:

- Eccesso ponderale
- Abitudine al fumo
- Consumo a rischio di alcool

Per quanto riguarda il primo punto, l'*eccesso ponderale*, in Umbria sono in eccesso ponderale un bambino su 3, 2 adulti su 5 e 3 anziani su 5. Questa condizione è più frequente:

- all'aumentare dell'età;
- nel sesso maschile;
- tra le persone con più bassi livelli d'istruzione;
- tra quelle economicamente più svantaggiate.

La distribuzione dell'eccesso ponderale pone l'Umbria in linea con la media nazionale, anche se si evidenzia una sostanziale stabilità della prevalenza di sovrappeso ed obesità, fenomeno in controtendenza rispetto ai paesi europei che invece mostrano un trend in aumento in circa il 20% nella popolazione sopra i 18 anni (dal 2010 al 2016). Le due aziende sanitarie regionali (USL Umbria 1 e USL Umbria 2) non mostrano differenze.

Per quanto attiene alla sedentarietà, sebbene i dati umbri siano migliori rispetto ai dati nazionali, risulta comunque sedentario un bambino su 6, un 18-69enne su 5 e un anziano su 3.

La sedentarietà è più frequente:

- al crescere con l'età;
- nel sesso femminile;
- tra le persone con basso livello di istruzione;
- tra coloro che hanno maggiori difficoltà economiche.

Con riferimento all'indicatore relativo all'*Abitudine al fumo*, storicamente questo rappresenta un problema rilevante fra gli umbri: la percentuale di fumatori è significativamente più alta rispetto al resto d'Italia (30%, contro un dato medio italiano del 26%) ed è rimasta sostanzialmente stabile nel tempo.

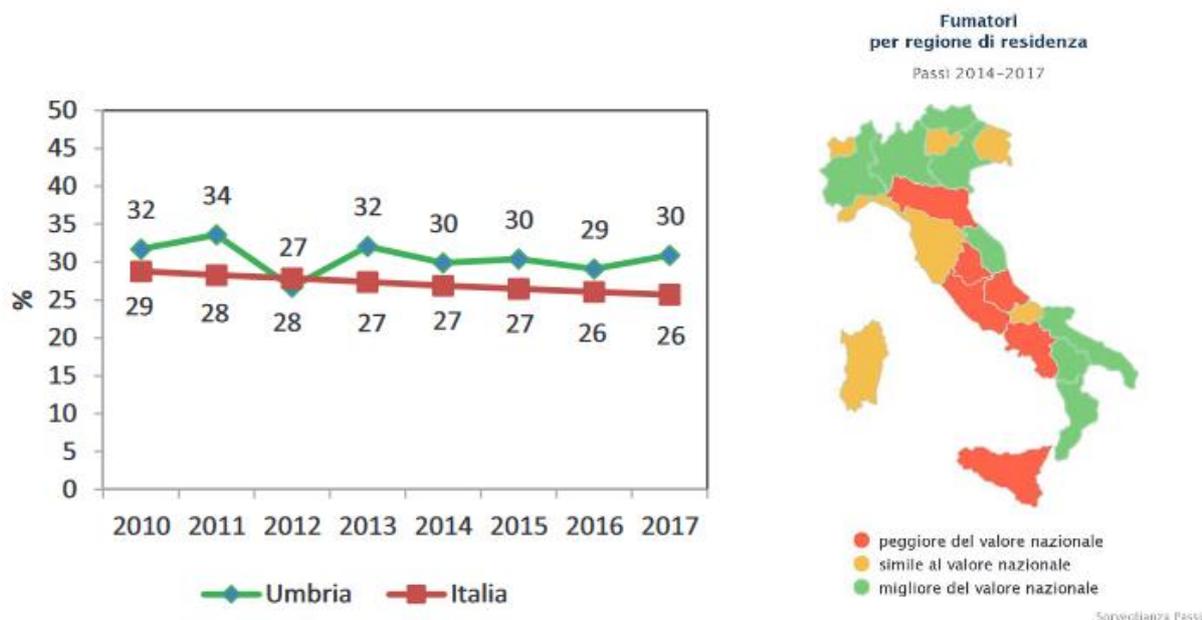


Figura 4-11 Percentuale di fumatori – Regione Umbria e Italia – Anni 2010-2017 – Dati PASSI

I dati medi relativi all'ultimo quadriennio 2014-2017 dimostrano una crescita della diffusione del fumo soprattutto tra le femmine (25% contro un dato medio italiano del 22%), tra le persone con maggiori difficoltà economiche e con livello di istruzione medio basso. La percentuale di fumatori è peraltro molto elevata tra i 18 e i 24enni (33% contro un dato medio italiano del 28%). Preoccupante è anche la prevalenza di fumatori tra i 15enni: secondo l'indagine HBSC è pari al 22% contro un dato medio italiano del 21%, con una percentuale superiore nelle ragazze rispetto ai ragazzi. Seppure risulti che gli operatori sanitari sono più attivi dei propri colleghi del resto del paese nel chiedere informazioni sull'abitudine al fumo (42% contro un dato medio italiano del 38%), sembra che non siano altrettanto efficaci nel consiglio di smettere di fumare (48% contro un dato medio italiano del 51%), evidenziando una scarsa attitudine degli operatori sanitari italiani al counseling. Risulta frequente anche l'esposizione al fumo passivo in ambito domestico: un intervistato su tre dichiara che è ammesso fumare nella propria abitazione; la situazione migliora nelle case in cui vivono minori di 15 anni, anche se in due abitazioni su dieci c'è comunque la possibilità di fumare. Oltre l'85% degli umbri dichiara che il divieto di fumare nei locali pubblici e nei luoghi di lavoro è rispettato sempre o quasi sempre, dato significativamente inferiore rispetto alla media nazionale. Quattro fumatori su dieci hanno tentato di smettere di fumare. Tra i metodi utilizzati per smettere di fumare, resta veramente esiguo il ricorso al sostegno specialistico offerto dalle aziende sanitarie, così come l'utilizzo di farmaci e sostituti della nicotina.

In merito al *Consumo di alcool*, in Umbria i dati PASSI del quadriennio 2014-2017 evidenziano che circa il 63% degli adulti 18-69 anni si dichiara bevitore; nel 2017 la prevalenza di consumatori di alcool a maggior rischio è il 20%, superiore al dato nazionale (pari al 17%); oltre la metà di questi sono bevitori binge (13% contro un dato nazionale pari al 9%). I consumatori a rischio sono soprattutto uomini e giovani tra i 18 e i 24 anni (in questa fascia di età il 42% si dichiara consumatore a rischio e il 24% binge).


 Consumo a maggior rischio
 per regione di residenza
 Passi 2012-2015


Figura 4-12 Percentuale di consumatori di alcool a maggior rischio– Regione Umbria e Italia – Anni 2010-2017
 – Dati PASSI

I dati di HBSC evidenziano che all'età di 15 anni il 25% dei ragazzi umbri beve alcolici almeno una volta alla settimana (fra i maschi 32%, fra le femmine 18%). Quasi la metà dei ragazzi 15enni e un terzo delle ragazze è bevitore «binge». Il fenomeno si presenta in maniera rilevante anche a 11 e 13 anni. In Umbria come nel resto del Paese il consumo ad alto rischio è più diffuso tra coloro che hanno un più alto livello di istruzione e senza difficoltà economiche. Il trend del consumo a maggior rischio è in crescita, in particolare il consumo binge. Solo il 4% dei consumatori a maggior rischio ha ricevuto il consiglio del medico di bere meno, contro una media nazionale del 6%. Analogamente al resto d'Italia, in Umbria i comportamenti errati alla guida (guida distratta, velocità troppo elevata e mancato rispetto delle regole di precedenza) sono responsabili del 49% degli incidenti; l'8% dei conducenti, soprattutto uomini, riferisce di aver guidato negli ultimi 30 giorni prima dell'intervista sotto l'effetto dell'alcol (cioè dopo aver bevuto due o più unità alcoliche standard un'ora prima di mettersi alla guida) e il 6% degli intervistati dichiara di essere stato trasportato da un conducente che guidava sotto l'effetto dell'alcol. Per quanto riguarda i principali indici demografici, possono essere così riassunti:

Indice di vecchiaia

Rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrassessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni. Ad esempio, nel 2021 l'indice di vecchiaia per la provincia di Perugia dice che ci sono 206,9 anziani ogni 100 giovani.

Indice di dipendenza strutturale

Rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, teoricamente, in provincia di Perugia nel 2021 ci sono 61,1 individui a carico, ogni 100 che lavorano.

Indice di ricambio della popolazione attiva

Rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. Ad esempio, in provincia di Perugia nel 2021 l'indice di ricambio è 148,7 e significa che la popolazione in età lavorativa è molto anziana.

Indice di struttura della popolazione attiva

Rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni).

Carico di figli per donna feconda

È il rapporto percentuale tra il numero dei bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda (15-49 anni). Stima il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici.

Indice di natalità

Rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti.

Indice di mortalità

Rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti.

Di seguito una sintesi degli indici demografici della Provincia di Perugia e dei comuni interessati dagli interventi in progetto (Assisi, Corciano e Perugia):

| Anno | Indice di vecchiaia | Indice di dipendenza strutturale | Indice di ricambio della popolazione attiva | Indice di struttura della popolazione attiva | Indice di carico di figli per donna feconda | Indice di natalità (x 1.000 ab.) | Indice di mortalità (x 1.000 ab.) |
|------|---------------------|----------------------------------|---|--|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| | 1° gennaio | 1° gennaio | 1° gennaio | 1° gennaio | 1° gennaio | 1 gen-31 dic | 1 gen-31 dic |
| 2002 | 177,4 | 53,6 | 134,5 | 101,1 | 17,8 | 8,9 | 10,9 |
| 2003 | 178,1 | 54,3 | 134,1 | 102,6 | 18,3 | 8,9 | 11,0 |
| 2004 | 179,6 | 54,6 | 132,0 | 103,1 | 18,6 | 9,2 | 10,2 |
| 2005 | 179,4 | 54,9 | 127,9 | 104,5 | 19,2 | 9,3 | 11,2 |
| 2006 | 178,0 | 55,0 | 122,2 | 105,8 | 19,2 | 9,3 | 10,5 |
| 2007 | 177,0 | 55,4 | 125,1 | 108,7 | 19,7 | 9,3 | 10,5 |
| 2008 | 175,0 | 55,2 | 127,6 | 110,0 | 19,9 | 9,7 | 11,0 |
| 2009 | 173,3 | 55,2 | 133,4 | 111,8 | 20,2 | 9,2 | 10,6 |
| 2010 | 171,8 | 55,4 | 139,7 | 114,7 | 20,4 | 8,9 | 10,5 |
| 2011 | 170,3 | 55,4 | 145,9 | 117,5 | 20,4 | 9,1 | 10,7 |
| 2012 | 172,4 | 57,0 | 145,8 | 121,6 | 20,6 | 8,8 | 11,2 |
| 2013 | 173,4 | 57,5 | 145,2 | 122,9 | 20,5 | 8,5 | 10,8 |
| 2014 | 176,5 | 58,5 | 142,5 | 127,4 | 20,3 | 8,1 | 10,7 |
| 2015 | 180,2 | 59,4 | 141,4 | 131,6 | 20,0 | 7,7 | 11,7 |
| 2016 | 182,8 | 59,7 | 141,1 | 135,1 | 19,7 | 7,4 | 11,1 |
| 2017 | 186,2 | 60,2 | 142,2 | 138,2 | 19,3 | 7,2 | 11,8 |
| 2018 | 189,3 | 60,3 | 144,1 | 141,1 | 18,9 | 6,8 | 11,1 |
| 2019 | 195,6 | 60,7 | 144,3 | 143,3 | 18,5 | 6,6 | 11,3 |
| 2020 | 201,2 | 61,0 | 146,7 | 144,9 | 18,0 | - | - |
| 2021 | 206,9 | 61,1 | 148,7 | 145,4 | 17,5 | - | - |

Figura 4-13 Indici demografici della Provincia di Perugia (dati ISTAT)

| Anno | Indice di vecchiaia | Indice di dipendenza strutturale | Indice di ricambio della popolazione attiva | Indice di struttura della popolazione attiva | Indice di carico di figli per donna feconda | Indice di natalità (x 1.000 ab.) | Indice di mortalità (x 1.000 ab.) |
|------|---------------------|----------------------------------|---|--|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| | 1° gennaio | 1° gennaio | 1° gennaio | 1° gennaio | 1° gennaio | 1 gen-31 dic | 1 gen-31 dic |
| 2002 | 190,1 | 54,3 | 131,4 | 102,0 | 17,1 | 8,1 | 10,1 |
| 2003 | 189,9 | 54,6 | 135,0 | 103,5 | 17,2 | 7,8 | 11,6 |
| 2004 | 190,1 | 55,6 | 137,3 | 104,1 | 17,5 | 9,5 | 9,7 |
| 2005 | 192,1 | 55,5 | 135,1 | 106,0 | 18,3 | 8,9 | 12,6 |
| 2006 | 184,8 | 56,0 | 136,5 | 106,0 | 19,1 | 9,4 | 10,7 |
| 2007 | 178,3 | 56,6 | 139,3 | 109,1 | 19,7 | 9,5 | 10,7 |
| 2008 | 174,0 | 56,2 | 136,6 | 110,0 | 20,1 | 9,3 | 11,8 |
| 2009 | 172,6 | 55,7 | 139,9 | 111,9 | 20,5 | 8,7 | 10,6 |
| 2010 | 174,9 | 55,6 | 144,1 | 113,8 | 19,8 | 8,1 | 10,0 |
| 2011 | 174,4 | 55,3 | 144,1 | 116,5 | 19,3 | 9,5 | 9,3 |
| 2012 | 177,3 | 57,2 | 142,5 | 119,6 | 19,7 | 9,3 | 11,8 |
| 2013 | 176,7 | 57,7 | 137,6 | 120,6 | 19,9 | 8,6 | 11,4 |
| 2014 | 177,2 | 57,9 | 135,4 | 124,6 | 19,5 | 8,2 | 10,0 |
| 2015 | 187,1 | 60,7 | 134,7 | 127,9 | 19,6 | 7,4 | 11,4 |
| 2016 | 183,2 | 59,0 | 134,3 | 130,2 | 19,3 | 8,1 | 10,3 |
| 2017 | 185,0 | 59,8 | 136,3 | 135,2 | 19,3 | 7,8 | 11,0 |
| 2018 | 185,9 | 59,5 | 141,0 | 138,5 | 19,3 | 6,6 | 9,9 |
| 2019 | 192,0 | 59,6 | 140,3 | 143,2 | 18,3 | 6,5 | 10,2 |
| 2020 | 197,9 | 59,8 | 140,9 | 145,6 | 17,4 | - | - |
| 2021 | 201,6 | 59,5 | 146,8 | 146,5 | 17,1 | - | - |

Figura 4-14 Indici demografici del comune di Assisi (dati ISTAT)

| Anno | Indice di vecchiaia | Indice di dipendenza strutturale | Indice di ricambio della popolazione attiva | Indice di struttura della popolazione attiva | Indice di carico di figli per donna feconda | Indice di natalità (x 1.000 ab.) | Indice di mortalità (x 1.000 ab.) |
|------|---------------------|----------------------------------|---|--|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| | 1° gennaio | 1° gennaio | 1° gennaio | 1° gennaio | 1° gennaio | 1 gen-31 dic | 1 gen-31 dic |
| 2002 | 128,8 | 45,3 | 130,7 | 95,3 | 19,3 | 10,5 | 8,8 |
| 2003 | 129,1 | 46,7 | 134,4 | 98,4 | 20,1 | 10,5 | 8,8 |
| 2004 | 129,5 | 47,2 | 123,0 | 99,0 | 20,8 | 10,8 | 8,1 |
| 2005 | 126,4 | 47,1 | 116,2 | 97,0 | 21,4 | 11,0 | 8,2 |
| 2006 | 122,0 | 47,9 | 110,2 | 98,5 | 21,8 | 12,1 | 7,5 |
| 2007 | 119,7 | 47,8 | 114,2 | 99,1 | 22,3 | 11,8 | 7,3 |
| 2008 | 117,3 | 47,7 | 114,0 | 98,6 | 22,2 | 11,7 | 7,6 |
| 2009 | 113,1 | 48,5 | 133,7 | 100,9 | 22,9 | 13,4 | 8,4 |
| 2010 | 108,6 | 48,7 | 144,4 | 102,9 | 23,8 | 12,6 | 7,8 |
| 2011 | 106,6 | 49,0 | 144,9 | 105,6 | 24,7 | 12,2 | 8,0 |
| 2012 | 111,9 | 50,8 | 148,4 | 113,1 | 24,2 | 12,4 | 8,3 |
| 2013 | 112,9 | 52,5 | 146,7 | 116,2 | 25,3 | 10,4 | 8,0 |
| 2014 | 113,9 | 54,0 | 140,1 | 120,9 | 24,9 | 10,3 | 8,2 |
| 2015 | 118,2 | 54,5 | 130,4 | 126,3 | 23,7 | 9,0 | 7,7 |
| 2016 | 121,0 | 55,1 | 127,0 | 130,5 | 22,7 | 10,1 | 7,5 |
| 2017 | 123,4 | 56,2 | 128,6 | 136,1 | 22,7 | 9,2 | 8,3 |
| 2018 | 126,6 | 56,3 | 122,2 | 139,2 | 21,8 | 7,8 | 7,5 |
| 2019 | 134,2 | 56,7 | 115,4 | 143,5 | 20,7 | 8,2 | 7,9 |
| 2020 | 138,3 | 57,0 | 119,6 | 147,5 | 20,1 | - | - |
| 2021 | 144,4 | 57,1 | 118,7 | 149,4 | 19,6 | - | - |

Figura 4-15 Indici demografici del comune di Corciano (dati ISTAT)

| Anno | Indice di vecchiaia | Indice di dipendenza strutturale | Indice di ricambio della popolazione attiva | Indice di struttura della popolazione attiva | Indice di carico di figli per donna feconda | Indice di natalità (x 1.000 ab.) | Indice di mortalità (x 1.000 ab.) |
|------|---------------------|----------------------------------|---|--|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| | 1° gennaio | 1° gennaio | 1° gennaio | 1° gennaio | 1° gennaio | 1 gen-31 dic | 1 gen-31 dic |
| 2002 | 166,5 | 49,9 | 149,1 | 100,1 | 17,6 | 11,0 | 10,7 |
| 2003 | 164,4 | 51,4 | 149,8 | 101,9 | 19,0 | 10,5 | 10,8 |
| 2004 | 163,8 | 52,2 | 145,4 | 102,5 | 20,0 | 10,4 | 9,4 |
| 2005 | 161,9 | 52,9 | 140,3 | 104,3 | 20,9 | 10,6 | 10,4 |
| 2006 | 163,5 | 52,2 | 129,0 | 104,3 | 19,5 | 9,9 | 9,3 |
| 2007 | 164,1 | 53,0 | 130,2 | 107,3 | 20,0 | 9,5 | 9,3 |
| 2008 | 164,8 | 53,0 | 130,4 | 108,4 | 20,0 | 10,0 | 10,4 |
| 2009 | 163,9 | 53,1 | 135,7 | 109,9 | 20,1 | 9,7 | 9,3 |
| 2010 | 163,3 | 53,5 | 138,8 | 112,4 | 20,3 | 8,8 | 9,9 |
| 2011 | 161,8 | 53,5 | 144,1 | 115,0 | 19,9 | 9,6 | 9,8 |
| 2012 | 164,0 | 55,8 | 143,1 | 121,3 | 20,2 | 9,4 | 10,4 |
| 2013 | 164,5 | 55,9 | 143,4 | 118,1 | 20,0 | 8,7 | 10,0 |
| 2014 | 167,9 | 57,0 | 136,8 | 123,9 | 20,1 | 8,2 | 9,6 |
| 2015 | 171,8 | 58,0 | 136,5 | 128,3 | 19,7 | 8,2 | 11,2 |
| 2016 | 172,7 | 58,2 | 135,9 | 131,4 | 19,5 | 7,1 | 9,9 |
| 2017 | 175,6 | 58,3 | 136,6 | 133,1 | 19,0 | 7,7 | 11,2 |
| 2018 | 179,1 | 58,4 | 137,8 | 135,2 | 18,5 | 7,3 | 10,3 |
| 2019 | 185,8 | 58,8 | 137,7 | 135,8 | 18,1 | 7,2 | 10,7 |
| 2020 | 190,8 | 58,7 | 140,3 | 136,5 | 17,8 | - | - |
| 2021 | 195,8 | 58,7 | 143,1 | 137,4 | 17,6 | - | - |

Figura 4-16 Indici demografici del comune di Perugia (dati ISTAT)

Di seguito si riportano le tabella ISTAT relative alle principali cause di morte registrate sia a livello regionale che nella provincia di Perugia (ultimo aggiornamento disponibile: anno 2018).

| Causa iniziale di morte- | Territorio | Umbria | | |
|---|-------------------|-------------|-------------|--------------|
| | Selezione periodo | 2018 | | |
| | Sesso | maschi | femmine | totale |
| alcune malattie infettive e parassitarie | | 120 | 162 | 282 |
| tumori | | 1563 | 1290 | 2853 |
| tumori maligni | | 1483 | 1215 | 2698 |
| tumori non maligni (benigni e di comportamento incerto) | | 80 | 75 | 155 |
| malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario | | 21 | 41 | 62 |
| malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche | | 167 | 227 | 394 |
| disturbi psichici e comportamentali | | 108 | 276 | 384 |
| malattie del sistema nervoso e degli organi di senso | | 203 | 274 | 477 |
| malattie del sistema circolatorio | | 1577 | 2022 | 3599 |
| malattie del sistema respiratorio | | 446 | 420 | 866 |
| malattie dell'apparato digerente | | 154 | 190 | 344 |
| malattie della cute e del tessuto sottocutaneo | | 8 | 23 | 31 |
| malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo | | 10 | 51 | 61 |
| malattie dell'apparato genitourinario | | 94 | 109 | 203 |
| alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale | | 5 | 6 | 11 |
| malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche | | 9 | 9 | 18 |
| sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite | | 79 | 176 | 255 |
| cause esterne di traumatismo e avvelenamento | | 210 | 165 | 375 |
| totale | | 4774 | 5441 | 10215 |

Figura 4-17: Cause di morte nella Regione Umbria

| Causa iniziale di morte | Sesso | totale |
|---|-------------------|-------------|
| | Selezione periodo | 2018 |
| | Tipo dato | morti |
| alcune malattie infettive e parassitarie | | 188 |
| tumori | | 2005 |
| tumori maligni | | 1886 |
| tumori non maligni (benigni e di comportamento incerto) | | 119 |
| malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario | | 39 |
| malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche | | 277 |
| disturbi psichici e comportamentali | | 265 |
| malattie del sistema nervoso e degli organi di senso | | 365 |
| malattie del sistema circolatorio | | 2564 |
| malattie del sistema respiratorio | | 609 |
| malattie dell'apparato digerente | | 230 |
| malattie della cute e del tessuto sottocutaneo | | 20 |
| malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo | | 54 |
| malattie dell'apparato genitourinario | | 127 |
| alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale | | 9 |
| malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche | | 15 |
| sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite | | 158 |
| cause esterne di traumatismo e avvelenamento | | 260 |
| totale | | 7185 |

Figura 4-18 - Cause di morte nella provincia di Perugia

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

4.2.1 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alla Provincia di Perugia con i valori dell'ambito regionale umbro. Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti nella provincia di Perugia risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori maligni.

Per quanto riguarda l'impatto delle lavorazioni sulla popolazione, i fattori ambientali che potrebbero influire sulla componente sono stati trattati nei relativi capitoli dedicati, attraverso l'analisi delle interferenze prodotte dal progetto sulle singole componenti ambientali. Di seguito si riportano in modalità di sintesi i risultati ottenuti dalle analisi sulle componenti atmosfera e rumore.

- **Componente atmosfera:** gli impatti correlati alla componente atmosfera non risultano tali da produrre scenari preoccupanti in relazione alle indicazioni normative vigenti. Ciononostante, anche alla luce della presenza dei ricettori individuati nell'area interessata dalla realizzazione delle opere in progetto, per il contenimento delle emissioni delle polveri durante le lavorazioni, si ritiene opportuno effettuare degli interventi con lo scopo di mitigare tali emissioni, come la bagnatura delle aree di cantiere e l'utilizzo di macchinari con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. Si rimanda al paragrafo "Mitigazioni in fase di cantiere" per i dettagli degli interventi previsti.
- **Componente rumore:** per quanto riguarda le lavorazioni correlate alla realizzazione dei progetti relativi alla stazione di Assisi e Ellera, i ricettori di tipo residenziale/produttivo posti nelle vicinanze dell'area di cantiere nel periodo diurno e notturno possono trovarsi esposti a livelli di rumore superiori ai limiti previsti dalla classificazione acustica comunale. A valle di tale verifica è stato ritenuto opportuno posizionare 15 barriere antirumore lungo i perimetri dei cantieri fissi di altezza variabile di 3 e 5 m, che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora. Detti interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori residenziali, l'installazione delle suddette barriere antirumore in corrispondenza delle aree di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto sia dei limiti stabiliti dalla zonizzazione comunale, soprattutto per le lavorazioni svolte in periodo notturno. Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA
INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG
DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|-----------|------|-----------|
| IR0B | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 82 di 301 |

richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di appartenenza dei ricettori abitativi.

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

5 RISORSE NATURALI

5.1 SUOLO

5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

5.1.1.1 Inquadramento normativo

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riporta di seguito l'elenco delle principali disposizioni normative applicabili.

- Decreto 17 gennaio 2018: "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»".
- OPCM n. 3519 del 28 aprile 2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle stesse zone";
- Legge n. 183/89 - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo, e successive modifiche, integrazioni e provvedimenti attuativi;
- Legge 64/1974 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

5.1.1.2 Inquadramento geologico e stratigrafico

Di seguito vengono descritte le unità litostratigrafiche individuate nell'area oggetto di studio, secondo quanto riportato nella carta geologica della Regione Umbria (Regione Umbria 2014) e secondo quanto riportato nel limitrofo foglio della carta geologica d'Italia in scala 1:50000 - Foglio 310 "Passignano sul Trasimeno" (ISPRA 2014, Barchi & Marroni 2017). Tali unità sono rappresentate essenzialmente da successioni marine mesozoiche e cenozoiche, di natura carbonatica e silicoclastica, e da depositi continentali plio-pleistocenici e quaternari, di genesi fluvio-lacustre, alluvionale, antropica e detritico-colluviale (cfr. Figura 5-1).

Corniola (COI) Calcari micritici fini, grigio-chiari o scuri, in strati di 10-40 cm con contatti a volte molto netti e regolari a volte ondulati. Sono presenti liste e noduli di selce da grigio chiara a grigio scura quasi nera. Tra uno strato e l'altro è spesso presente un sottile livello di argilla color nocciola. Presenza di slumps con alla base strutture erosive. Il passaggio al sottostante Calcare massiccio è marcato dalla scomparsa della stratificazione e della selce. Spessore di circa 150 m. Faune a spicole di spugna, radiolari, echinidi, bivalvi, gasteropodi, ostracodi, ammoniti e rari foraminiferi bentonici. Ambiente di sedimentazione pelagico. *Pliensbachiano*

Rosso Ammonitico (RSA) Marne, calcari marnosi e calcari di colore vario (verde, giallo, grigio e, in predominanza, rosso mattone) sottilmente stratificati e spesso nodulari. Si hanno poi, per buona parte dello sviluppo dell'unità, calcari marnosi rossi e gialli, anch'essi nodulari e sottilmente stratificati. Infine, nella parte alta compaiono dei calcari stratificati grigio-versi, molto duri, regolarmente alternati a strati di marne calcaree rosso mattone. Passaggio netto alla sottostante Corniola. Spessore di circa 25 m. L'ambiente deposizionale è pelagico a bassa velocità di sedimentazione. *Toarciano-Aaleniano p.p.*

Calcari e marne a Posidonia (POD) calcari grigio chiari, a volte leggermente verdognoli e rosati, in strati spessore non supera i 15 m. Resti filamentosi riferibili a lamellibranchi a guscio sottile del genere *Bositra* facilmente riconoscibili anche macroscopicamente. Sono inoltre presenti radiolari, echinidi e rari ostracodi. L'ambiente di sedimentazione è pelagico. *Aaleniano p.p.-Bajociano p.p.*

Calcari Diasprigni (CDU) Calcari silicei grigi e verdi a stratificazione sottile, in genere pochi centimetri, con selce verde, rossa e grigia in liste e noduli e più spesso in strati che si alternano ai calcari. Nella parte centrale dell'unità la selce si fa nettamente prevalente sui calcari, con strati verdi e poi rossi spessi fino a 10 cm. Passaggio graduale ai sottostanti Calcari e marne a Posidonia. Spessore di circa 30 cm. Ambiente di sedimentazione francamente pelagico.

Maiolica (MAI) Calcari micritici bianchi o grigi-chiari a frattura concoide, in strati regolari da sottili a medi (20 - 50 cm), contenenti liste e noduli di selce bruna o nera, intercalati a peliti verdastre, spesse alcuni millimetri. *Titoniano sup. - Cretacico inf*

Scaglia Bianca (SBI) Calcari bianco-latte, in strati regolari di 5-20 cm con abbondanti lenti e liste di selce bruna, grigio-scura o nera. Passaggio graduale alle sottostanti Marne a Fucoidi. Nella parte alta è presente il livello Bonarelli costituito da sottili strati bituminosi alternati a livelli giallo-ocra, della potenza complessiva di circa 40 cm e contenente resti di pesci e radiolari. Spessore dell'unità di circa 50 m. Ambiente di sedimentazione pelagico. *Albiano p.p.-Turoniano p.p.*

Scaglia Rossa (SAA) Calcari marnosi nocciola, a luoghi con fiamme rosso vinaccia, in strati al massimo di 10 cm, alternati ad orizzonti di marne argillose marroni. Passaggio alla sottostante Scaglia Rossa abbastanza graduale con diminuzione progressiva della componente pelitica, aumento dello spessore medio degli strati e omogeneizzazione del colore sui toni del rosso. Spessore di circa 50 m. L'ambiente di sedimentazione è pelagico. *Luteziano p.p.-Priaboniano p.p.*

Serie torbiditica Umbra (MUM) Depositi silicoclastici di bacino torbiditico e base scarpata. La serie è composta da differenti membri, di cui uno solo affiorante nella zona di studio.

Membro di Casa Spertaglia (MUM1) Torbiditi a grana fine in strati tra 10 e 40 cm, micacee, ad alimentazione alpina, in molti casi riferibili alla facies F9a di Mutti (1992). Nella parte medio-alta del membro sono inoltre presenti torbiditi a grana medio-grossolana a composizione ibrida. Spessore non superiore a 400 m. *Burdigaliano-Langhiano*

Supersintema Tiberino (PGU) Sedimenti terrigeni a granulometria variabile e sedimenti calcarei, che si sono depositati in ambiente continentale e che hanno riempito l'omonimo bacino nel Plio-Pleistocene. Il contatto basale è di discordanza sul substrato pre-pleiocenico. La superficie che delimita al tetto il supersintema è la base delle coperture recenti ed attuali. *Pleistocene*

Unità di San Biagio (PGU1a) limi, limi argillosi, limi sabbiosi ed argille, anche lightifere, prevalenti e rare sabbie fini e ghiaie. Si hanno inoltre livelli di calcari micritici laminati e limi calcarei più o meno sciolti. Nei rari affioramenti, i limi calcarei e i calcari si trovano in livelli alternati ad argille ricche in sostanza organica e con variabile componente carbonatica. Ambiente deposizionale lacustre-palustre con frequenti episodi di deposizione carbonatica. L'unità di San Biagio è in discordanza sul substrato. Spessore superiore ai 130 m. *Pleistocene inferiore*

Subsintema di Santa Sabina (PGU3) Il contatto con il sottostante subsintema di Magione è di discordanza angolare. Spessore massimo 25-30 m

Litofacies di Ellera (PGU3a) Affiora tra Ellera, Castel del Piano e S. Sisto. Travertini prevalenti. È caratterizzata da travertini fitoermali e fitoclastici, in strati centimetrici e decimetrici, alternati a limi e sabbie calcaree cementati o sciolti, in banchi di spessore fino a qualche metro. Sono inoltre presenti dei paleosuoli. *Pleistocene inferiore*

Litofacies di Castel del Piano (PGU3b) Affiora tra Ellera, Castel del Piano e S. Sisto. È costituita da alternanze di livelli al massimo decimetrici di argille, sabbie, limi e sabbie calcaree. Nei limi e sabbie calcaree sono abbondanti molluschi, ostracodi e Characeae. Ambiente deposizionale di tipo lacustre quest'ultimo. *Pleistocene inferiore*

Coltre eluvio-colluviale (b2) Depositi essenzialmente fini con clasti di varie dimensioni, provenienti dal disfacimento delle rocce del substrato, accumulati in posto (eluvium) o sedimentati sui versanti per trasporto in massa e/o ruscellamento diffuso (colluvium). *Pleistocene? - Olocene*

Detriti di falda (3a) Depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile, da ben classati a fortemente eterometrici. Clasti a spigoli vivi o subangolosi, in accumuli massivi o grossolanamente stratificati. Depositi in rapporto con la morfologia. *Pleistocene? - Olocene*

Deposito di versante (a) Accumulo di detrito su versante con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere

alterata per ossidazione e pedogenesi), solo localmente stratificato e/o cementato. *Pleistocene?* –
Olocene

Depositi alluvionali (b) Depositi alluvionali in rapporto con la morfologia e la dinamica attuali.

Olocene

Depositi di frana quiescenti (1a) Depositi caotici, eterometrici, messi in posto per fenomeni franosi: senza indizi di evoluzione. *Olocene*

Depositi antropici (h) Deposito di materiale non cementato; materiale di riporto di origine antropica. *Olocene*

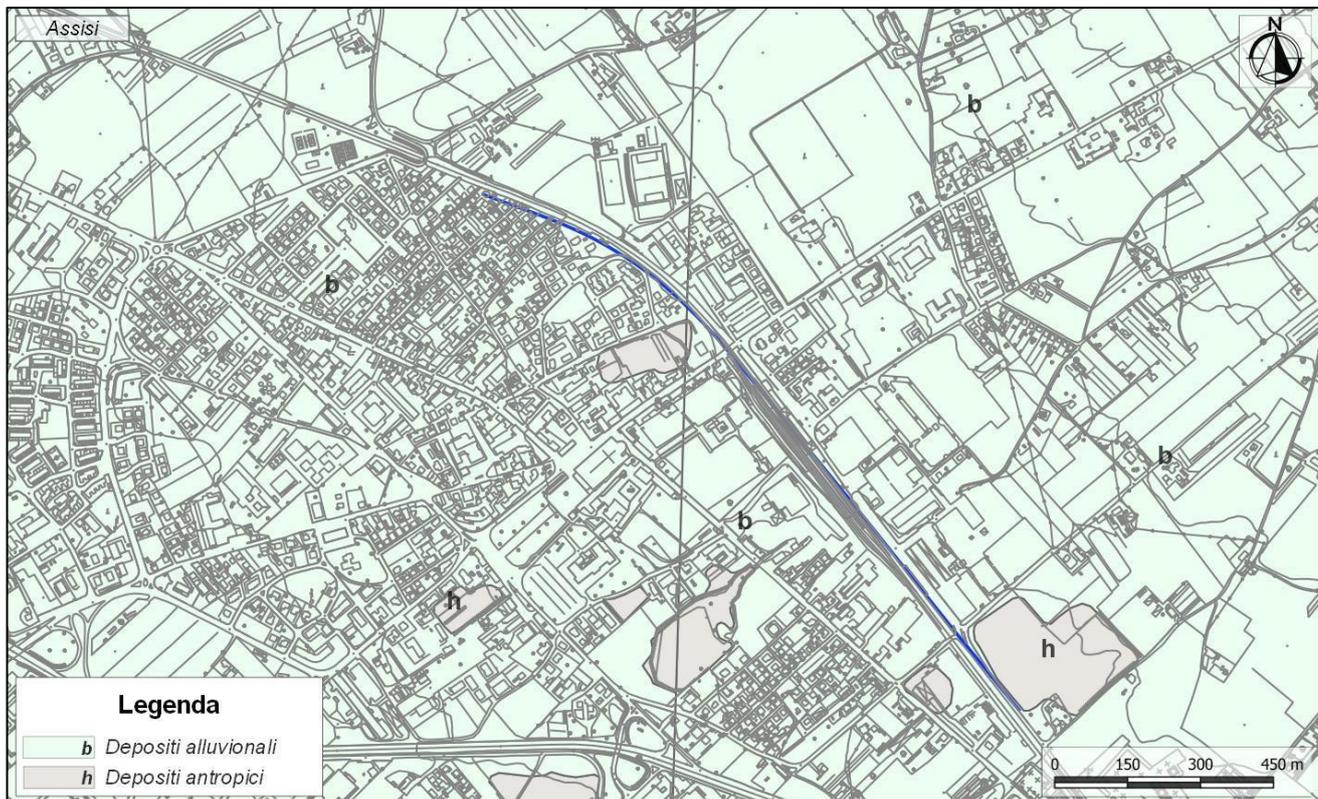


Figura 5-1 Stralcio della Carta geologica della regione Umbria, con indicazione delle opere in progetto della stazione di Assisi (blu).

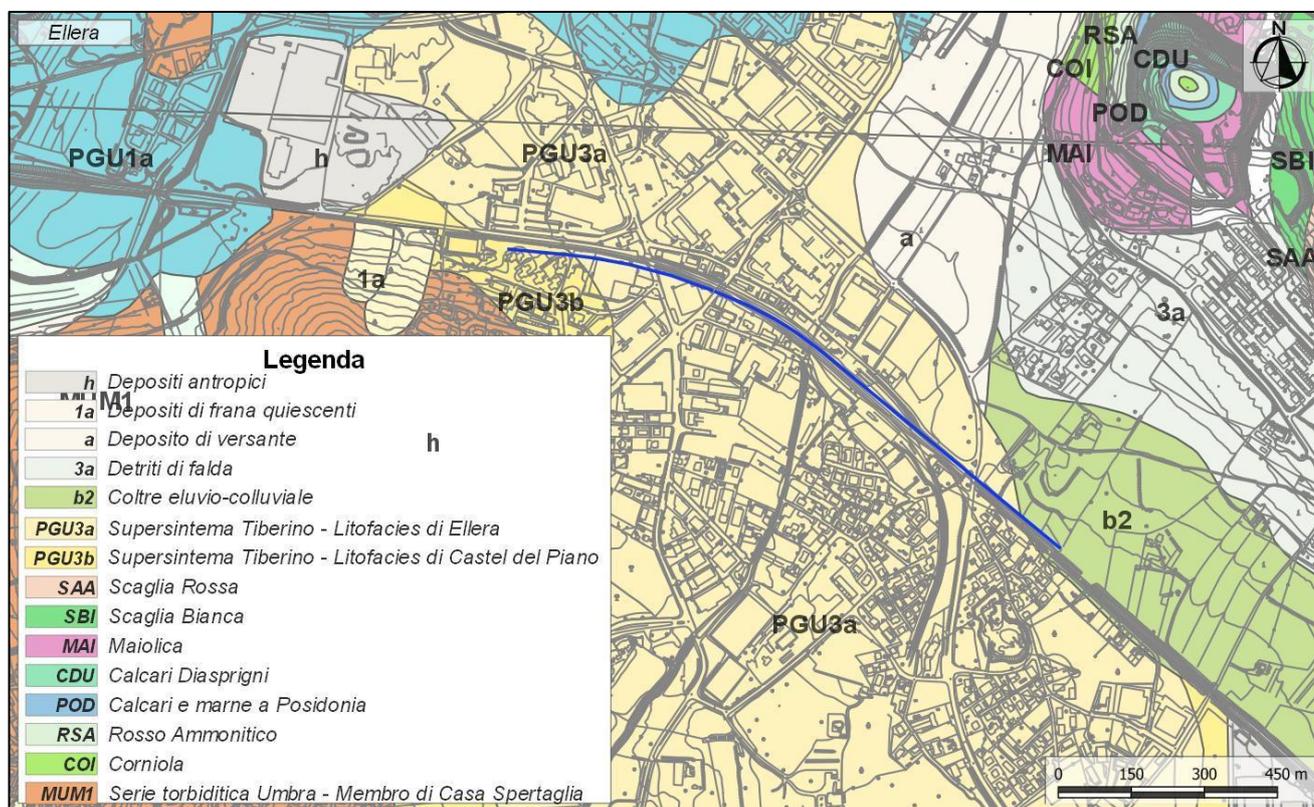


Figura 5-2 Stralcio della Carta geologica della regione Umbria, con indicazione delle opere in progetto della stazione di Ellera (blu).

5.1.1.3 Inquadramento geomorfologico

Le aree di studio ricadono nel settore nord-occidentale della Valle Umbra (Assisi) e in corrispondenza di alcune piane secondarie situate lungo il margine occidentale della Val Tiberina (Ellera). Entrambe i settori si inseriscono, quindi, all'interno di estese aree pianeggianti caratterizzate dalla presenza di spessi depositi alluvionali e fluvio-lacustri, che hanno colmato le diverse depressioni tettono-sedimentarie che caratterizzano questo settore della Catena Appenninica.

Le piane secondarie presenti lungo il margine occidentale della Val Tiberina, all'altezza di Perugia, costituivano il "ramo occidentale" del paleo-Lago Tiberino (Cattuto et al. 1992; Gregori 1989). L'area è caratterizzata da spessi depositi fluvio-lacustri plio-pleistocenici, che rappresentano il colmamento recente del sistema lacustre (Barchi & Marroni 2017). I depositi fluvio-lacustri presentano un assetto sub-pianeggiante, anche se risultano spesso incisi dall'erosione fluviale che ne ha lasciato lembi su superfici terrazzate, che talora risultano chiaramente basculate verso monte (Cattuto et al. 1983; Barchi & Marroni 2017).

La Valle Umbra è una estesa depressione tettono-sedimentaria sviluppata in direzione NNW-SSE tra la valle del Tevere e i Monti di Spoleto. La rete idrografica che caratterizza la Valle Umbra appare costituita dalla sovrapposizione di due diversi reticoli: uno conforme a quello delle strutture tettoniche della Catena Appenninica, che qui risultano ruotate da NW-SE a N-S, l'altro a prevalente andamento NNE-SSW, obliquo rispetto a suddette strutture (Damiani 2011). Il corso del Fiume Nera suddivide il territorio in due parti, un settore occidentale e un settore orientale (Damiani 2011).

Gli eventi tettonici hanno condizionato lo sviluppo della rete idrografica che può considerarsi ancora in evoluzione. Infatti, tracce relitte di un vecchio reticolo idrografico si deducono in base alle numerose vallecicole a fondo piatto presenti in corrispondenza di alcune sommità di rilievi, a valli sospese e a inversioni di deflusso (Coltorti et al. 1995). L'attuale sistema idrografico che solca la Valle Umbra è il risultato di complessi interventi di bonifica, di regimazione e di uso delle acque ripetutamente intrapresi nel corso dei secoli (Buonora 1994).

Geomorfologia delle aree di Stazione

Dal punto di vista morfologico, i settori di intervento ricadono nella porzione nord-occidentale della Valle Umbra e in corrispondenza di alcune piane secondarie situate lungo il margine occidentale della Val Tiberina. La stazione di Assisi si colloca ad ovest del Parco del Monte Subasio nella Valle del Chiascio mentre la stazione di Ellera si colloca a SW del Parco del Lacugnano. Si tratta di morfologie prevalentemente pianeggianti e prive di bruschi stacchi morfologici. Solo la zona di Ellera è bordata da rilievi basso collinari, come colle Villa Il Monte.

Dal punto di vista morfologico, la stazione di Assisi si colloca in un territorio sub-pianeggiante, costituito da depositi recenti di natura prevalentemente fluviale. Nel complesso la spessa copertura alluvionale conferisce al settore di interesse un andamento piuttosto regolare e blandamente immergente verso SE. Al contrario, lungo i versanti che bordano la piana alluvionale nel settore nord-orientale l'andamento plano-altimetrico del territorio è fortemente influenzato dalla natura dei terreni affioranti.

Il principale corso d'acqua dell'area della stazione di Assisi è rappresentato dal Fiume Chiascio che scorre a Nord- Ovest delle opere in progetto e non interessa direttamente le opere in progetto. Tale corso d'acqua è un affluente in sinistra idraulica del Fiume Tevere.

L'area della stazione di Ellera ricade anch'essa in un territorio sub-pianeggiante, dovuto alla spessa copertura alluvionale e lacuo-palustre. Tale area è delimitata da alcuni blandi rilievi collinari, nei rilievi a NE dell'area di studio affiorano i depositi appartenenti alla successione Carbonatica Umbro-

Marchigiana, mentre nei rilievi a SW della rete ferroviaria si hanno i depositi Umbro-Romagnoli. Nell'area pianeggiante, compresa tra i due rilievi collinari, affiorano sedimenti continentali plio-pleistoceniche e quaternari. Lungo i versanti sud-occidentali del Parco del Lacugnano si rinviene una conoide detritica con stato attivo, mentre lungo i versanti settentrionali del Il Monte sono presenti due movimenti franosi riconducibili a frana complesse, con stato quiescente e inattivi. Tali fenomeni non interferiscono con le opere in progetto.

I principali corsi d'acqua dell'area della stazione di Ellera sono rappresentati dal Fosso Buca Fosso Formaccia, e dal Fosso Rigo, che scorono rispettivamente a ovest e a sud dell'area progettuale, che non interessano direttamente le opere in progetto. Tali corsi d'acqua sono affluenti del Torrente Caina, a sua volta affluente in sinistra del più importante Fosso Nestone. Ad essi si aggiungono altri corsi d'acqua secondari, a carattere generalmente stagionale e/o torrentizio, e numerosi solchi da ruscellamento concentrato, attivi solo in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi, con pattern rettilinei.

In generale, le aree di studio presentano un elevato grado di antropizzazione e, pertanto, i processi geomorfologici risultano fortemente condizionati e almeno parzialmente inibiti. I numerosi interventi antropici presenti sul territorio hanno notevolmente modificato l'assetto morfologico dell'area, a causa della messa in posto di ingenti spessori di materiali di risulta che, spesso, mascherano le reali condizioni geologiche e geomorfologiche dei rilievi. Inoltre, numerosi sono i tagli e le scarpate antropiche realizzate sia lungo le principali arterie stradali che in corrispondenza di fabbricati e abitazioni.

I movimenti gravitativi e i fenomeni di erosione sono piuttosto rari e limitati alle porzioni marginali dei rilievi collinari presenti a nord-est e a ovest della stazione di Ellera. In relazione alle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio, nelle due aree non sono presenti elementi geomorfologici di particolare rilevanza o criticità per le opere in progetto.

5.1.1.4 Siti contaminati e potenzialmente contaminati nei pressi delle aree di intervento

Si faccia riferimento alla gestione dei materiali di risulta per tutti i dettagli (cfr. doc. IR0B01D69RGTA0000001A e IR0B02D69RGTA0000001A).

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 90 di 301 |

5.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

5.1.2.1 Perdita di suolo

Se dal punto di vista ambientale il terreno pedogenizzato (suolo) rappresenta una risorsa indispensabile per lo sviluppo della vegetazione, da quello geotecnico tale tipologia di terreno costituisce un elemento disomogeneo, con presenza di elementi vegetali, spesso alterato e argillificato, soggetto a cedimenti. Tali caratteristiche sono ovviamente incompatibili con una corretta interazione terreno - struttura.

Entrando nel merito del caso in specie, si evidenzia che, come riportato nella "Relazione generale di cantierizzazione" (cfr. doc. IR0B01D53RGCA0000001B e IR0B02D53RGCA0000001B), il terreno vegetale asportato sarà stoccato in siti idonei e conservato secondo modalità agronomiche specifiche, necessarie per preservarne le caratteristiche chimico fisiche per tutta la durata del cantiere e consentirne il riutilizzo al momento della ricostruzione delle condizioni ante opera prima della riconsegna delle aree temporaneamente espropriate e/o della realizzazione delle opere a verde previste.

Tale prescrizione operativa si configura come scelta progettuale adeguata a prevenire la perdita della risorsa e consente di valutare la cui significatività dell'impatto come trascurabile (Livello di significatività B).

Si rammenta che, al fine di verificare lo stato di conservazione dei cumuli di materiale vegetale depositati nelle aree di cantiere in attesa di sistemazione finale, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (IR0B00D22RGMA0000001A) sono state previste specifiche campagne di indagini, condotte in fase di corso d'opera, segnatamente finalizzate ad individuare le specie reperite sul cumulo, specificando per ciascuna di esse l'eventuale carattere sinantropico-opportunista-ruderale.

5.1.2.2 Consumo di risorse non rinnovabili

In conformità a quanto previsto nella presente fase progettuale, i materiali di risulta provenienti dalla realizzazione delle opere in progetto verranno gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso siti esterni di recupero/smaltimento autorizzati ai sensi della normativa vigente.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Nelle tabella seguenti si sintetizzano i quantitativi di materiali in gioco in termini di produzione di materiale da scavo, demolizioni e pietrisco ferroviario:

| PRG STAZIONE DI ASSISI | | | PRG STAZIONE DI ELLERA | | |
|---------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------------|---------------|-----------------------|
| Produzione | | Gestione come rifiuto | Produzione | | Gestione come rifiuto |
| Tipologia | Volume [mc] | Volume [mc] | Tipologia | Volume [mc] | Volume [mc] |
| Terre e rocce da scavo | 44.110 | 44.110 | Terre e rocce da scavo | 59.005 | 59.005 |
| Demolizioni manufatti esistenti | 930 | 930 | Demolizioni manufatti esistenti | 13.544 | 13.544 |
| Ballast | 4.190 | 4.190 | Ballast | 4.330 | 4.330 |
| TOTALE [mc] | 49.230 | 49.230 | TOTALE [mc] | 76.879 | 76.879 |
| Traverse/traversoni CAP [cad] | 4.360 | 4.360 | Traverse/traversoni | 3.500 | 3.500 |
| TOTALE [n°] | 4.360 | 4.360 | TOTALE [n°] | 3.500 | 3.500 |

Figura 5-3 Quadro riepilogativo dei materiali di risulta delle lavorazioni

Si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

5.1.2.3 Modifica dell'assetto geomorfologico

Per quanto riguarda le caratteristiche geologiche e geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto, le informazioni e le considerazioni nel seguito riportate sono tratte dalla "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (IR0B 01 D 69 RG GE0001 001 A) e dagli elaborati cartografici ad essa allegati ed in particolare dalla "Carta geologica e profilo geologico".

Relativamente alla pericolosità geologica, sono state consultate le cartografie tematiche del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico del Fiume Tevere dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino

Centrale (ex Autorità di Bacino del Fiume Tevere). Secondo tali studi, in corrispondenza delle opere in progetto non sono presenti areali a rischio geomorfologico, in quanto privi di movimenti franosi, dissesti di potenziale criticità e areali di falda e/o cono di detrito (cfr. Figura 5-4 e Figura 5-5).

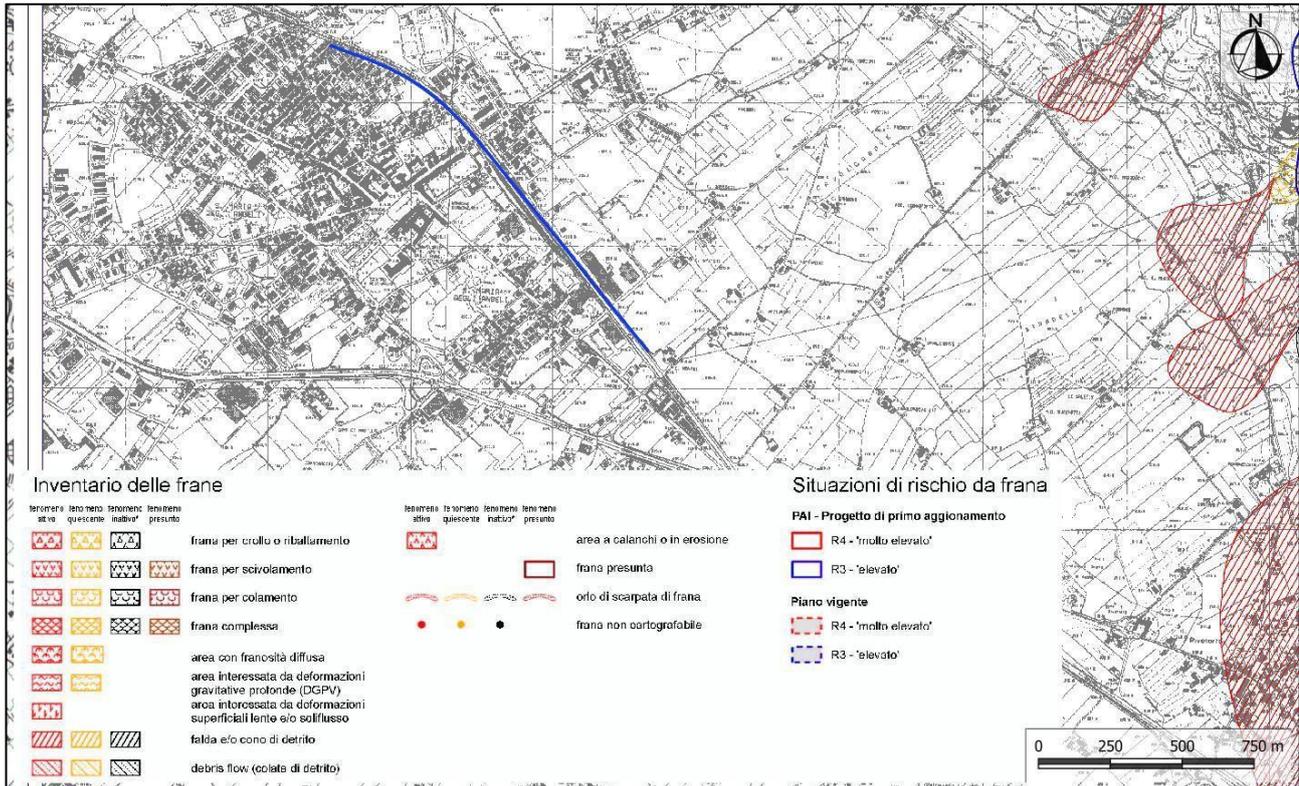


Figura 5-4 Stralcio dell'Inventario dei fenomeni franosi e situazioni a rischio di frana (Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Centrale), con individuazione delle opere in progetto della stazione di Assisi (in blu) - 2012 I aggiornamento (tavola 233).

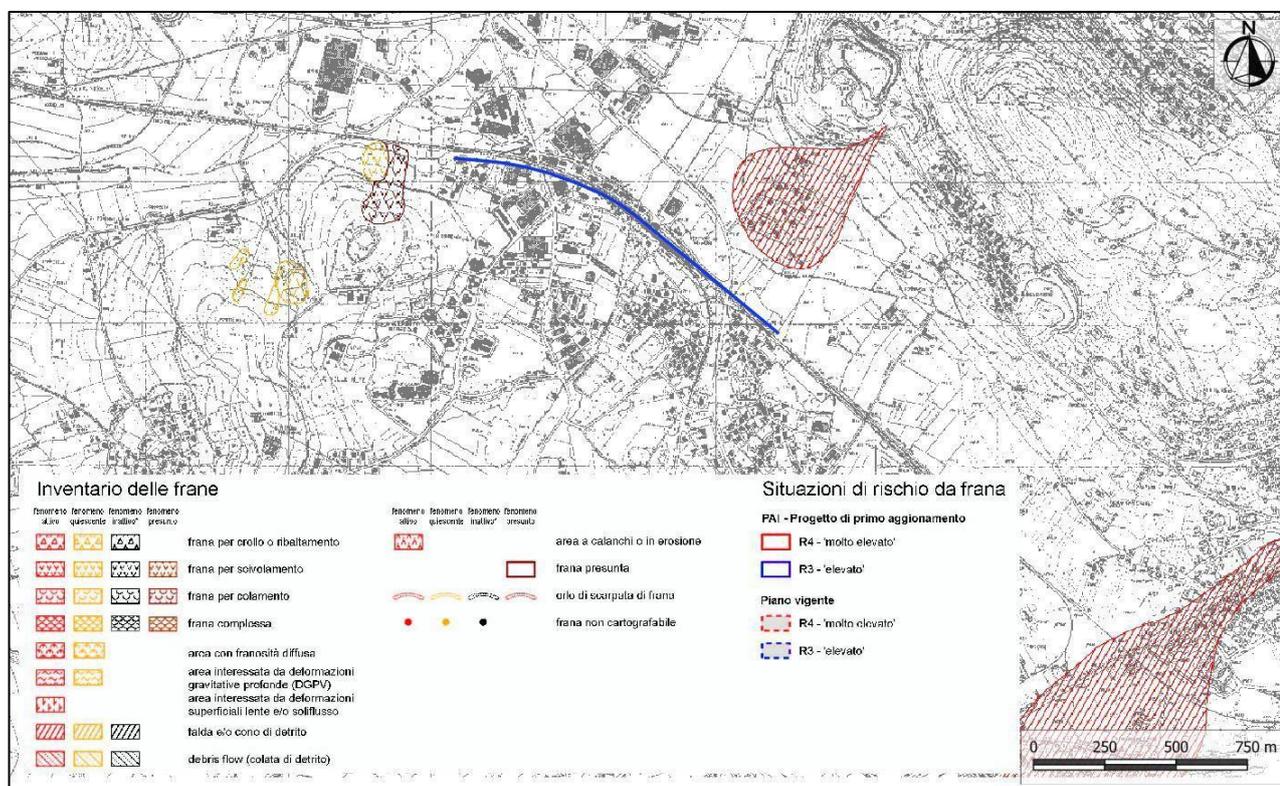


Figura 5-5 Stralcio dell'Inventario dei fenomeni franosi e situazioni a rischio di frana (Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Centrale), con individuazione delle opere in progetto della stazione di Ellera (in blu) - 2006 (tavola 241).

5.1.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli impatti sul presente fattore ambientale non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali.

Per tale motivo non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti su tale componente ambientale.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono state dettagliate al paragrafo 5.2.3.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

5.2.1.1 Inquadramento normativo

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riporta di seguito l'elenco delle principali disposizioni normative applicabili.

- LEGGE 28 dicembre 2015, n. 221 Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali;
- Legge 22 maggio 2015, n. 68 Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente;
- Decreto MATTM 27 novembre 2013, n. 156: regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Piano di Gestione del Distretto Idrografico Meridionale - (Direttiva Comunitaria 2000/60/CE, D.Lgs. 152/06, L. 13/09, D.L. 194/09);
- Decreto n. 260 del 8/11/2010: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. n. 152 del 3/04/2006, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Decreto legislativo 10 dicembre 2010, n. 219 Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- Decreto legislativo 23 Febbraio 2010, n. 49 Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni (G.U. n. 77 del 2 aprile 2010);
- Decreto Ministeriale 14 aprile 2009, n. 56 Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica

- delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo;
- Decreto legislativo 16 marzo 2009, n. 30 Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento (GU n. 79 del 4 aprile 2009);
 - Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 16 giugno 2008, n. 131 Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto (G.U. n. 187 del 11 agosto 2008 – S.O. n. 189);
 - Decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208 Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 febbraio 2009, n. 13 (G.U. n. 49 del 28 febbraio 2009);
 - Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006 – S.O. n. 96);
 - Decreto legislativo n.132/92 - Attuazione della direttiva C.E.E. 80/68 concernente la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose;
 - Decreto legislativo n.134+652/92 - Attuazione delle direttive C.E.E. n.83/513, n.84/156, n.84/491, n.88/347 e n.90/415, in materia di scarichi industriali di sostanze pericolose nelle acque;
 - Decreto legislativo n.95/92 - Attuazione delle direttive C.E.E. n.75/439 e n.87/101, relative all'eliminazione degli oli usati;
 - Legge n.36/94 - Disposizioni in materia di risorse idriche;
 - Legge n. 71/90 - Misure urgenti per il miglioramento qualitativo e per la prevenzione dell'inquinamento delle acque;
 - D.P.R. n.236/88 - Attuazione della direttiva C.E.E. n.80/778. concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della L. n.183/87;
 - Decreto legislativo n..620/81 - Provvedimenti urgenti in materia di tutela delle acque dall'inquinamento;

- Legge n. 650/79 - Integrazioni e modifiche delle leggi n.171/73 e n.319/76. recante norme per la tutela dell'inquinamento;
- Legge n. 690/76 - Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n.544/76, concernente proroga dei termini di cui agli art.15,17,18 della L. n.319/76, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento;
- Testo Unico sulle acque (n.1775/33);
- Regio Decreto 25 Luglio 1904, n. 523 – Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie.

Normativa regionale

- Legge regionale 10 dicembre 2009 n.25 “Norme attuative in materia di tutela e salvaguardia delle risorse idriche e Piano regionale di Tutela delle Acque - Modifiche alle leggi regionali 18 febbraio 2004, n.1, 23 dicembre 2004, n.33 e 22 ottobre 2008, n.15”, con deliberazione del Consiglio regionale n.357 del 1 dicembre 2009.

5.2.1.2 Reticolo idrografico

Area di Assisi

Il territorio di Assisi presenta una morfologia piuttosto complessa, caratterizzata sinteticamente in tre grandi domini: la pianura alluvionale, i rilievi montuoso-collinari impostati in litotipi marnosi e torbiditici ed il massiccio carbonatico del Monte Subasio.

Tutti i corsi d'acqua sono relativi al margine nord-orientale della Valle Umbra e come tali hanno scorrimento prevalente verso Sud-Ovest, con bacini idrografici allungati in direzione NE-SO.

Gli alvei sono tutti caratterizzati da un'area di testata impostata in un territorio ancora prevalentemente naturale o comunque poco antropizzato che, raggiungendo la fascia pedemontana e la piana, mostra un'antropizzazione molto marcata, con evidenti modifiche degli alvei, fino alla scomparsa di larghi tratti a cielo aperto.

In tutti i corsi d'acqua si possono infatti evidenziare tratti con sponde in calcestruzzo, tubazioni, ponti e afflussi che sono praticamente sempre rappresentati da tubazioni che raccolgono le acque delle coperture antropiche.

La pianura alluvionale e localizzata nella parte centro-meridionale del territorio comunale. Il drenaggio risulta medio ed il reticolo idrografico risente attualmente delle modifiche dovute

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

all'azione antropica: la presenza di canali per la regimazione sia per attività agricola che per attività legate alla presenza di capannoni industriali, ha generate un reticolo spesso con confluenze angolari. L'area è delimitata a Sud dalla presenza del torrente Ose che scorre tra i propri depositi alluvionali e nasce al di fuori dal territorio comunale. Le acque dell'Ose vengono poi raccolte dal F. Topino, il principale collettore delle acque della porzione sud-orientale della Valle Umbra.

Area di Corciano-Ellera

Nel territorio in esame è presente una rete idrografica complessa caratterizzata da sistemi idrografici che appartengono al bacino del Fiume Tevere, il quale che rappresenta il collettore drenante principale del territorio. Il corso d'acqua è caratterizzato da un tracciato abbastanza rettilineo con alcune anse soprattutto nella parte sud del territorio perugino e scorre in un'ampia pianura alluvionale a causa della debole pendenza del suo letto. Il regime idraulico e le portate del fiume Tevere sono molto variabili durante l'arco dell'anno in quanto strettamente condizionate dall'andamento pluviometrico.

Il sistema idrografico dell'area di Stazione è costituito da corsi d'acqua i cui bacini hanno medie dimensioni (Torrente Cestola, Torrente Caina, Torrente Genna, Torrente Ventia, Torrente Resina, Rio Grande, Fiume Chiascio). Questi corsi d'acqua scorrono generalmente in maniera ortogonale alle principali strutture geologiche; le pendenze risultano accentuate o forti, conferendo elevata energia che tende ad esercitare una notevole erosione sulle sponde e sul letto. Nei loro alvei confluiscono le acque dei sottobacini minori appartenenti al terzo sistema.

Nell'area si osserva la presenza di un ulteriore sistema costituito dai corsi d'acqua minori e dalle canalizzazioni artificiali. Questo sistema è rappresentato da un consistente numero di affluenti minori ed è caratterizzato pertanto da condizioni morfologiche ed idrauliche molto diversificate.

In corrispondenza dell'area di Stazione la ferrovia attraversa un fosso minore (Fosso Bulagaio) affluente sinistro del Fosso Rigo che alimenta in sinistra il T. Caina.

5.2.1.3 Inquadramento idrogeologico

Nel suo insieme l'assetto idrogeologico della Regione Umbria è caratterizzato dalla presenza di estesi ed importanti acquiferi alluvionali, che si interpongono alle strutture carbonatiche dei maggiori rilievi appenninici, all'acquifero vulcanico Vulsino e ad acquiferi minori costituiti da successioni fortemente eterogenee e di scarsa estensione latero-verticale (Boni et al. 1986; Damiani 2011). In particolare, i

principali sistemi acquiferi alluvionali corrispondono alle più estese aree di pianura presenti in Umbria, come ad esempio l'Alta e la Media Valle del Tevere, la Conca Eugubina, la Valle Umbra e la Conca Ternana (Boscherini et al. 2005).

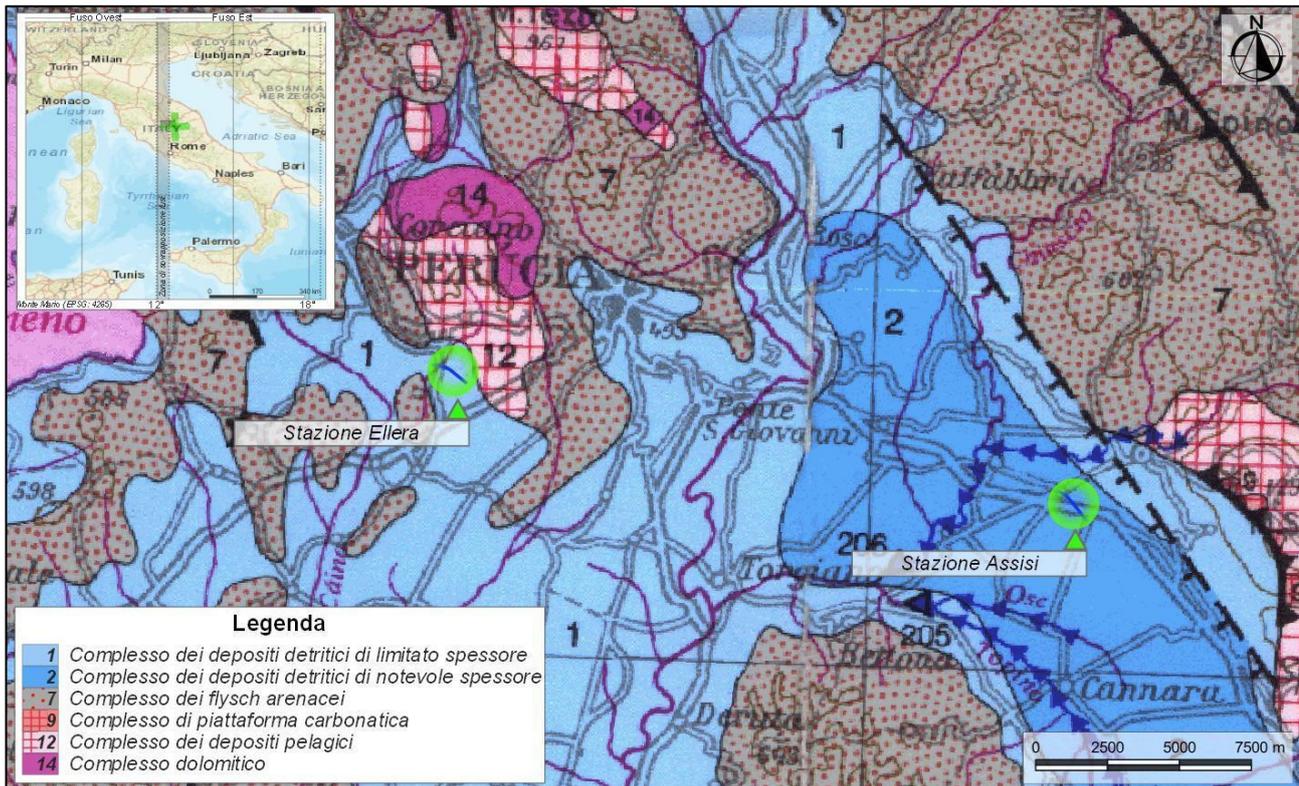


Figura 5-6 Stralcio dello Schema idrogeologico dell'Italia centrale, in scala 1:250.000 (da Boni et al. 1986), con indicazione dei siti di progetto (in verde).

In particolare, i settori di studio ricadono nella porzione nord-occidentale della Valle Umbra e in corrispondenza di alcune piane secondarie situate lungo il margine occidentale della Val Tiberina. Tali valli rappresentano gli acquiferi alluvionali più importanti e maggiormente indagati nell'ambito del territorio regionale (Damiani 2011), sia per la relativa permeabilità dei termini litologici che le costituiscono sia per la notevole estensione latero- verticale degli stessi.

I bacini secondari che costituiscono il ramo occidentale della Val Tiberina sono caratterizzati da spesse coperture detritiche, alluvionali e lacuo-palustri di buona permeabilità, spesso costituiti da termini travertinosi, sabbiosi e ghiaiosi (Boni et al. 1986). Tali depositi sono sede di un acquifero di notevole estensione, sia laterale che verticale, con caratteristiche di falda libera o semi-confinata. Tale acquifero poggia sui termini flyschoidi miocenici, che costituiscono i fianchi delle valli (Boni et al. 1986; Barchi & Marroni 2017).

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Dal punto di vista idrogeologico, questo settore risulta meno studiato e, pertanto, non sono presenti indicazioni specifiche sull'andamento della superficie piezometrica. Nonostante ciò, appare evidente come il deflusso avvenga prevalentemente in direzione della Val Tiberina, che costituiva il paleo-asse di drenaggio dell'intera area. Localmente il deflusso risulta condizionata dall'andamento morfologico del substrato poco permeabile e dalla presenza di diversi alti strutturali (Boni et al. 1986), che conferiscono alla piana un andamento piuttosto articolato e disomogeneo.

Il drenaggio superficiale della Valle Umbra avviene nella zona nord-occidentale attraverso il Fiume Chiascio. Tale valle è caratterizzata da una serie di corpi idrici discontinui per caratteristiche idrauliche e assetto lito-stratigrafico (Regione Umbria 2016). I corsi d'acqua interagiscono con le falde solo nei tratti ove si hanno le idonee condizioni di permeabilità superficiali, come avviene per il Chiascio nel tratto iniziale nelle Valle Umbra, per il Topino nella conoide di Foligno, per il Marroggia e gli altri affluenti nel settore meridionale.

Il margine orientale della valle è caratterizzato dalle formazioni carbonatiche della Serie Umbro-Marchigiana che sono a contatto con i depositi alluvionali e che forniscono una consistente ricarica laterale all'acquifero. Solo in corrispondenza della struttura del M. Subasio affiorano formazioni flyschoidi e depositi fluvio-lacustri. Tali litotipi, caratterizzati da bassa permeabilità, costituiscono anche i rilievi che bordano ad ovest la valle nonché il letto dei depositi alluvionali (Regione Umbria 2016).

I depositi alluvionali della Valle Umbra presentano caratteristiche fortemente variabili arealmente che permettono di distinguere la valle in quattro zone (Regione Umbria 2016):

- settore settentrionale;
- settore orientale;
- settore centro-occidentale;
- settore meridionale.

Il settore settentrionale della valle Umbra, in destra del Fiume Chiascio, presenta depositi permeabili superficiali con spessori superiori a 100 m (Regione Umbria 2016) ed è pertanto sede di uno degli acquiferi più importanti della regione, l'Acquifero di Petrignano d'Assisi. Il settore orientale della Valle Umbra, nella zona dell'abitato di Assisi e nella zona di Spello, è invece caratterizzato da depositi permeabili in superficie, costituiti essenzialmente da ghiaie e sabbie con intercalazioni irregolari di limi e argille (Regione Umbria 2016).

Il settore centro-occidentale della Valle Umbra è caratterizzato dalla presenza di una copertura di terreni fini con spessori gradualmente crescenti verso nord-ovest, al di sotto dei quali si trovano

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 100 di 301 |

depositi permeabili sede di un acquifero in pressione (Acquifero di Cannara). Tale acquifero è in contatto laterale con la falda freatica sia lungo il suo margine orientale sia lungo il margine occidentale (Regione Umbria 2016).

Infine, nel settore meridionale della valle i depositi permeabili presentano maggiore consistenza lungo il margine orientale a ridosso dei calcari, in particolare in corrispondenza della struttura del paleo-Topino e la zona di confluenza di vari torrenti a nord di Spoleto. In quest'ultima zona è presente, all'altezza delle sorgenti del Clitunno, al di sotto della falda freatica, una falda più profonda, in pressione le cui caratteristiche idrogeologiche sono attualmente poco conosciute (Regione Umbria 2016).

La base dell'acquifero alluvionale è costituita da depositi argillosi dei terreni plio-pleistocenici, mentre la potenza delle sequenze permeabili risulta essere anche superiore ai 150 m nelle aree delle conoidi del Fiume Chiascio e Topino e in corrispondenza del Torrente Maroggia, nell'area di contatto con le conoidi laterali del settore sud-orientale. Il bilancio idrogeologico dell'area è caratterizzato dalla consistente aliquota di alimentazione laterale delle strutture carbonatiche valutata intorno ai 70 milioni di mc/anno (Boscherini et al. 2005; Damiani 2011).

L'andamento della piezometria mostra che le principali linee di flusso sono in genere parallele alle direzioni del deflusso superficiale e alle direzioni di sviluppo dei principali corpi sedimentari (Regione Umbria 2016). Pertanto, gran parte delle principali aste fluviali vengono alimentate dalla falda dei depositi alluvionali più permeabili (Regione Umbria 2016).

5.2.1.4 Caratteristiche di permeabilità e andamento della superficie piezometrica

Nell'area in esame sono stati individuati e cartografati differenti complessi idrogeologici, distinti sulla base delle differenti caratteristiche di permeabilità e del tipo di circolazione idrica che li caratterizza. Di seguito, vengono descritti i caratteri peculiari dei diversi complessi individuati, seguendo uno schema basato sull'assetto geologico e litostratigrafico dell'area in esame. Le caratteristiche idrogeologiche dell'area e, quindi, il deflusso idrico delle acque sotterranee, sono direttamente connessi con la natura litologica del substrato e con gli elementi tettonici che lo hanno interessato.

Al momento dello studio non sono disponibili dati diretti dei valori permeabilità e, pertanto, le caratteristiche di permeabilità sono state determinate sulla base di dati bibliografici relativi a terreni con le medesime caratteristiche geologiche. La definizione del *range* di variazione del coefficiente di permeabilità relativo ad ogni complesso è stata effettuata in funzione delle caratteristiche

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 101 di 301 |

sedimentologiche e litologiche dei terreni, nonché del grado di fratturazione dei singoli ammassi rocciosi.

Stazione di Assisi

Di seguito vengono sintetizzati i principali complessi idrogeologici presenti nell'area di studio della **stazione di Assisi**:

- **Complesso ghiaioso-sabbioso (CGS):** questo complesso è rappresentato dai depositi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi dell'unità **bb1**. Tali terreni costituiscono acquiferi porosi di buona trasmissività, piuttosto eterogenei ed anisotropi, e sono sede di falde idriche sotterranee di discreta rilevanza, frazionate o a deflusso unitario. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile tra media ed alta. A questo complesso si può attribuire, quindi, un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-4}$ e $1 \cdot 10^{-1}$ m/s.
- **Complesso sabbioso-limoso (CSL):** il complesso in questione è formato dai depositi sabbiosi e limosi dei depositi alluvionali recenti **bb2**. Questi depositi costituiscono acquiferi porosi di discreta trasmissività, discretamente eterogenei ed anisotropi, e sono sede di falde idriche di modesta rilevanza, localmente autonome ma globalmente a deflusso unitario. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da bassa a media. Al complesso in questione si può attribuire, quindi, un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-7}$ e $1 \cdot 10^{-4}$ m/s.
- **Complesso argilloso-limoso (CAL):** a tale complesso sono riferiti i terreni prevalentemente pelitici dell'unità **bb3**. Tali depositi costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente e, nello specifico contesto idrogeologico di riferimento, rappresentano degli *acquiclude* di importanza variabile in relazione allo spessore dei depositi; non sono presenti falde o corpi idrici sotterranei di una certa rilevanza. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da impermeabile a molto bassa. Al presente complesso può quindi essere attribuito un coefficiente di permeabilità k compreso tra $1 \cdot 10^{-10}$ e $1 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Per una indicazione preliminare sono stati consultati gli studi bibliografici che interessano la zona di studio, tra cui la "Carta idrogeologica della regione Umbria" (Regione Umbria 2014). In questo studio, per la stazione di Assisi, si evidenzia un livello piezometrico a quote di circa 205 m s.l.m. (cfr. Figura 5-7). Di seguito si riportano i dati del livello piezometrico registrato in fase di perforazione per tutti i

punti di indagine disponibili, con indicazione delle principali caratteristiche del foro (Sigla, Piezometro, Data, Profondità falda e Note).

| Sigla | Piezometro | Data | Profondità falda m p.c. | Quota falda m s.l.m | Note |
|-------|---|---------|----------------------------|------------------------|------|
| S1 | Tubo aperto cieco: 0.0 - 12.0 finestrato: 12.0 - 20.0 | 05/2020 | 7.10 | 212.90 | - |
| S3 | Tubo aperto cieco: 0.0 - 21.0 finestrato: 21.0 - 27.0 cieco: 27.0 - 30.0 | 05/2020 | 17.40 | 202.60 | - |
| S4 | Tubo aperto cieco: 0.0 - 3.0 finestrato: 3.0 - 24.0 cieco: 24.0 - 40.0 | 05/2020 | 16.50 | 203.50 | - |

Figura 5-7 Dati piezometrici registrati nei fori di sondaggio in fase di perforazione nell'ambito della presente campagna indagini.

Pertanto, nell'area di **Assisi**, in accordo con gli studi bibliografici disponibili e con le misure del livello piezometrico in fase di perforazione, è ipotizzabile la presenza di una falda freatica posta a quote comprese tra 200 e 215 m s.l.m., probabilmente sostenuta dai termini prevalentemente pelitici dei depositi alluvionali recenti.

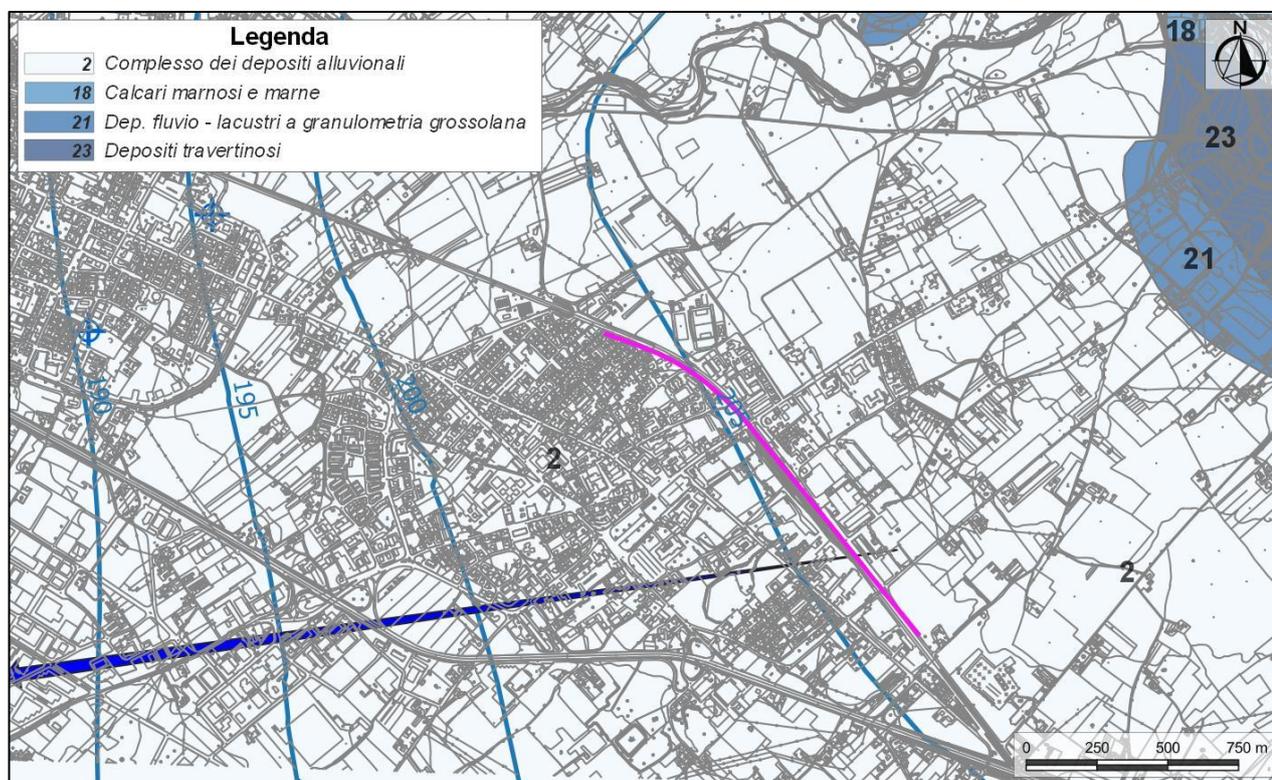


Figura 5-8 Stralcio della carta idrogeologica della regione Umbria per la stazione di Assisi (magenta), con indicazione delle linee di flusso, isopieze e dei pozzi.

Stazione di Ellera

Di seguito vengono sintetizzati i principali complessi idrogeologici presenti nell'area di studio della stazione di Ellera:

- **Complesso argilloso-marnoso (CAM):** a tale complesso riferiti i terreni pelitici dell'unità **MUM1**. Tali terreni costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente e, nel contesto idrogeologico di riferimento, rappresentano degli *acquiclude* di notevole importanza per tutti i corpi idrogeologici limitrofi; non sono presenti falde o corpi idrici sotterranei di una certa rilevanza, a meno di piccole falde stagionali all'interno degli orizzonti sabbioso-limosi più permeabili nella parte alta del complesso. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da impermeabile a molto bassa. A tale complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-10}$ e $1 \cdot 10^{-7}$ m/s.
- **Complesso argilloso-limoso (CAL):** a tale complesso sono riferiti i terreni prevalentemente pelitici delle unità **PGU1a** e **b2**. Tali depositi costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente e, nello specifico contesto idrogeologico di riferimento,

rappresentano degli *acquitard* di importanza variabile in relazione allo spessore dei depositi; non sono presenti falde o corpi idrici sotterranei di una certa rilevanza. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da impermeabile a molto bassa. Al presente complesso può quindi essere attribuito un coefficiente di permeabilità k compreso tra $1 \cdot 10^{-10}$ e $1 \cdot 10^{-7}$ m/s.

- **Complesso travertinoso-sabbioso (CTS):** a questo complesso appartengono i termini travertinoso-sabbiosi dell'unità **PGU3a**. Questi litotipi costituiscono acquiferi porosi di buona trasmissività, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche di discreta rilevanza, localmente autonome ma globalmente a deflusso unitario, che possono avere interscambi con i corpi idrici sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da bassa a media. Al complesso in questione si può attribuire, quindi, un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-6}$ e $1 \cdot 10^{-3}$ m/s.
- **Complesso sabbioso-limoso (CSL):** il complesso in questione è formato dai depositi sabbiosi e limosi dell'unità **PGU3b**. Questi depositi costituiscono acquiferi porosi di discreta trasmissività, discretamente eterogenei ed anisotropi, e sono sede di falde idriche di modesta rilevanza, localmente autonome ma globalmente a deflusso unitario. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da bassa a media. Al complesso in questione si può attribuire, quindi, un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-7}$ e $1 \cdot 10^{-4}$ m/s.
- **Complesso ghiaioso-sabbioso (CGS):** questo complesso è rappresentato dai depositi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi dell'unità **a3a**. Tali terreni costituiscono acquiferi porosi di modesta trasmissività a causa del limitato spessore dei depositi, piuttosto eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di scarsa rilevanza, frazionate e con carattere prevalentemente stagionale. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile tra media ed alta. A questo complesso si può attribuire, quindi, un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-4}$ e $1 \cdot 10^{-1}$ m/s.

Per la **stazione di Ellera** non sono disponibili dati derivanti dagli studi bibliografici, infatti per la zona in esame nella "Carta idrogeologica della regione Umbria" (Regione Umbria 2014) non sono riportati livelli piezometrici (cfr. Figura 5-9). Di seguito si riportano i dati del livello piezometrico registrato in fase di perforazione per tutti i punti di indagine disponibili, con indicazione delle principali caratteristiche del foro (Sigla, Piezometro, Data, Profondità falda e Note).

| Sigla | Piezometro | Data | Profondità falda m p.c. | Quota falda m s.l.m | Note |
|-------|---|---------|-------------------------------|------------------------|------|
| S1 | Tubo aperto cieco: 0.0 - 3.0 finestrato: 3.0 - 19.0 cieco: 19.0 - 20.0 | 05/2020 | 4.00 | 248.30 | - |
| S3 | Tubo aperto cieco: 0.0 - 1.0 finestrato: 1.0 - 24.0 cieco: 24.0 - 30.0 | 05/2020 | 9.40 | 245.20 | - |
| S4 | Tubo aperto cieco: 0.0 - 23.0 finestrato: 23.0 - 30.0 cieco: 30.0 - 40.0 | 05/2020 | 19.00 | 240.00 | - |
| S5 | - | 05/2020 | 11.20 | 243.20 | - |

Figura 5-9 Dati piezometrici registrati nei fori di sondaggio in fase di perforazione nell'ambito della presente campagna indagini.

Per l'area in esame della stazione di Ellera è possibile ipotizzare la presenza di una falda freatica che segue grossomodo l'andamento della superficie topografica, a una quota variabile tra 240 e 250 m s.l.m..

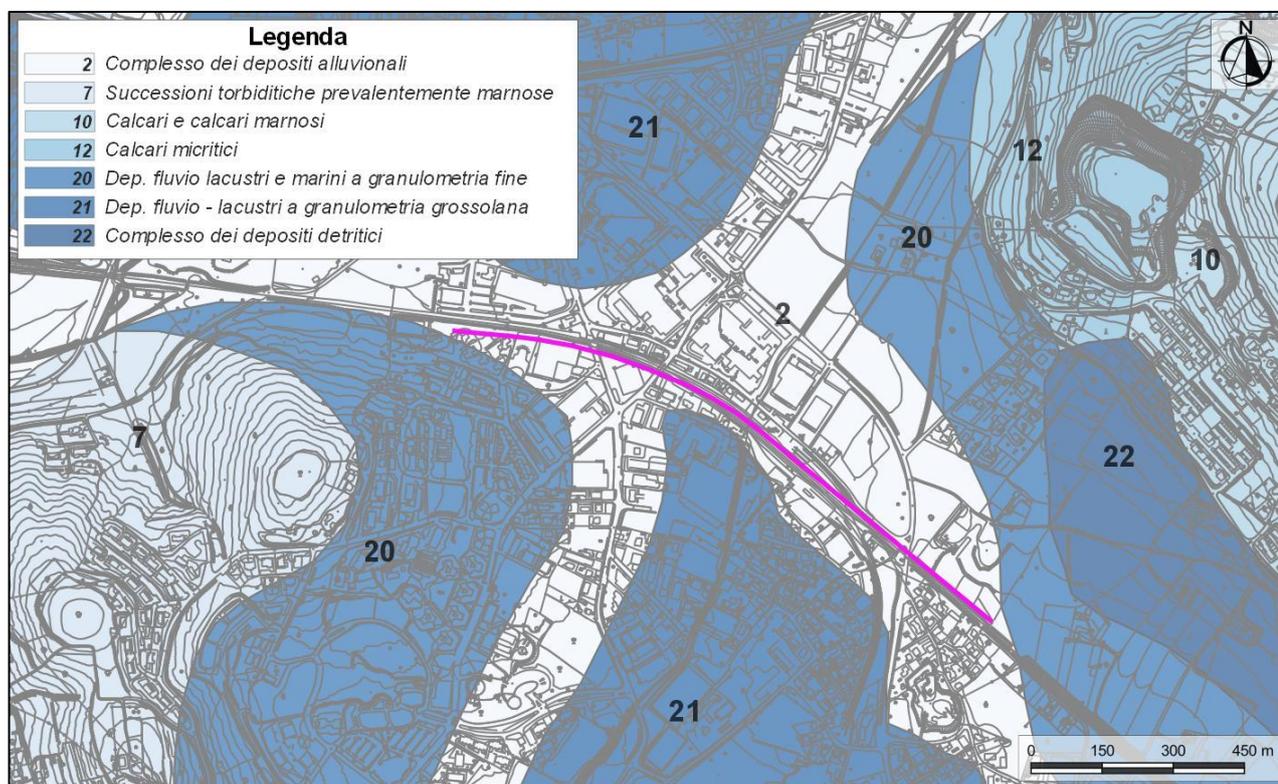


Figura 5-10 Stralcio della carta idrogeologica della regione Umbria per la stazione di Ellera (magenta).

5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

5.2.2.1 Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

La modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee consiste in una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da un complesso di azioni che, seppur nel loro insieme ascrivibili alla fase costruttiva, presentano fattori causali tra loro differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo.

In buona sostanza, procedendo per schematizzazioni, è possibile distinguere i fattori causali secondo due categorie.

La prima categoria si configura nei casi in cui la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti sia strettamente funzionale al processo costruttivo, cioè sia intrinsecamente legata ai processi di realizzazione delle opere in progetto. Detta circostanza si può sostanziare, ad esempio, nel caso

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 107 di 301 |

dell'uso di sostanze additivanti ai fini della realizzazione delle fondazioni indirette, al fine principale di sostenere le pareti delle perforazioni dei pali di fondazione.

In tal caso, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle palificazioni di fondazione delle opere d'arte e nelle loro caratteristiche dimensionali, mentre, per quanto concerne le caratteristiche del contesto d'intervento, detti parametri possono essere identificati nella vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza, conducibilità idraulica, acclività della superficie topografica, etc.).

La seconda categoria di fattori causali attiene ai casi in cui la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti all'origine dell'effetto in esame, discenda da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni o, più in generale, dalle attività di cantiere.

Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

- Produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
 - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti.
 - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle ordinarie attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli.
- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

Relativamente alla seconda categoria di fattori (Dilavamento delle superfici pavimentate; Produzione acque reflue; Sversamenti accidentali), oltre ai succitati parametri di contesto, per quanto concerne quelli progettuali un ruolo dirimente ai fini del potenziale configurarsi dell'effetto in esame è rivestito dalle tipologie di misure ed interventi previsti nell'apprestamento delle aree di cantiere e per la gestione delle attività costruttive e, più in generale, di cantiere.

Entrando nel merito delle caratteristiche del contesto interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto, come riportato nella "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (IR0B 01 D 69 RG GE0001 001 A), l'interpretazione di dettaglio della struttura idrogeologica in essa contenuta

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 108 di 301 |

discende dalla consultazione di una pluralità di dati, desunti da fonti istituzionali e/o da specifiche campagne di indagine.

In particolare, i dati raccolti durante lo studio di carattere geologico ed idrogeologico condotto hanno permesso di definire le caratteristiche generali dell'area e di individuare il regime di deflusso idrico sotterraneo proprio dei settori di interesse. Si sottolinea che le ricostruzioni della superficie piezometrica in profilo derivano da un'analisi approfondita dei dati di monitoraggio strumentale a disposizione, opportunamente integrati con tutte le informazioni raccolte circa l'assetto idrogeologico e stratigrafico strutturale dell'area.

Nel dettaglio, gli studi eseguiti hanno consentito di definire, con buona accuratezza, la superficie piezometrica nel settore d'interesse progettuale e quindi di definire, poi, le eventuali interferenze con l'opera. In particolare, per quanto concerne i dati strumentali, le ricostruzioni sono state effettuate utilizzando i livelli piezometrici registrati durante la campagna di monitoraggio condotta nel 2020.

Per quanto precede, ne consegue che la realizzazione delle fondazioni delle principali opere d'arte ed in particolare quelle dei sottopassi pedonali e del cavalcaferrovia relativo alla Stazione di Ellera, previsto con pali in cemento armato a diametro e lunghezza variabile, potrà presentare una potenziale interazione con l'acquifero.

In tal senso, al preciso fine di prevenire la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee, si ritiene che dovrà essere prestata particolare attenzione nella scelta dei componenti costituenti il fluido utilizzato nel corso della realizzazione dei pali di fondazione, ossia nella definizione e nel dosaggio degli additivi utilizzati. La scelta degli additivi per la preparazione del fluido di perforazione dovrà essere rivolta a conseguire una miscela che, non solo, presenti caratteristiche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare e, quindi, in grado di garantire elevate prestazioni tecniche – ad esempio – in termini di velocità di avanzamento, protezione da franamenti, lubrificazione degli utensili di scavo; al contempo, la miscela utilizzata dovrà essere tale da conseguire una minima contaminazione delle falde e, in tal senso, è fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili.

Per quanto concerne la seconda categoria di fattori causali, ossia la produzione di sostanze potenzialmente inquinati derivante da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni, e, in particolare, la produzione di acque meteoriche di dilavamento, sulla scorta di quanto previsto negli elaborati Relazione generale di Cantierizzazione, si evidenzia che, prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere, saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 109 di 301 |

smaltimento delle acque meteoriche, a valle della quale è prevista la presenza di una vasca di prima pioggia.

Nello specifico, le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglierà tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.

Inoltre, per quanto riguarda le zone delle aree di cantiere adibite a deposito di lubrificanti, olii e carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, sempre in ragione di quanto previsto dalle citate relazioni di cantierizzazione, dette zone saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

L'insieme di tali tipologie di interventi si configura come scelta progettuale atta ad evitare il prodursi di qualsiasi modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, per effetto del dilavamento delle acque meteoriche.

Relativamente al prodursi di eventi accidentali in esito ai quali possa prodursi una fuoriuscita di sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera e la loro conseguente percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali, tale circostanza genericamente riguarda le lavorazioni che avverranno in corrispondenza di aree non pavimentate o di attraversamenti di corsi d'acqua e, in particolare, laddove è prevista una maggiore concentrazione di mezzi d'opera ed automezzi di trasporto.

Come premesso, la significatività degli effetti derivanti da detta tipologia di circostanze è correlata, da un lato, alle caratteristiche del contesto ed in particolare alla permeabilità dei terreni, e, dall'altro, al complesso delle misure gestionali previste al fine di scongiurare il determinarsi di eventi accidentali e di limitarne la portata.

Nel caso in specie, per quanto concerne le caratteristiche del contesto, il grado di bassa permeabilità che interessa i complessi idrogeologici sui quali insistono le aree di cantiere⁴, consente un rallentamento naturale di infiltrazioni di sostanze liquide provenienti da eventuali sversamenti.

Relativamente alle misure gestionali, occorre in primo luogo sottolineare che il determinarsi di detti eventi accidentali presenta un livello di probabilità e di frequenza che dipende in modo pressoché

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 110 di 301 |

diretto dallo stato manutentivo dei mezzi d'opera e dell'applicazione delle relative procedure di mantenimento in efficienza.

In tal senso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali. Un ulteriore aspetto che concorre a definire tali effetti e, nello specifico, la loro portata, è rappresentato dalla preventiva predisposizione di misure e sistemi da attivare in casi di eventi accidentali. A tal riguardo, al fine di limitare gli effetti derivanti da detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

Stante quanto riportato, è possibile concludere che l'effetto derivante dalla realizzazione delle opere di fondazione indiretta o delle attività di scavo, in termini di modifica delle caratteristiche qualitative delle acque, dovrà essere verificato attraverso una costante attività di monitoraggio durante le attività di cantiere (Livello di significatività D).

In tale prospettiva, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (IR0B00D22RGMA0000001A) sono state previste le seguenti attività di monitoraggio:

- Acque superficiali:
 - STAZIONE DI ASSISI: non sono previste attività di monitoraggio in quanto non sono presenti corsi d'acqua nelle aree di cantiere.
 - STAZIONE DI ELLERA: attività di monitoraggio per la verifica dello stato ambientale del Fosso Bugalaio presso la Stazione di Ellera.

- Acque sotterranee:
 - STAZIONE DI ASSISI: sono previste n. 12 postazioni di rilievo utilizzate in coppia (M-V) rispetto ai cantieri.
 - STAZIONE DI ELLERA: sono previste n. 7 postazioni di rilievo di cui n. 4 utilizzate in coppia (M-V) e n. 3 in sequenza (monte-intermedio-valle).

Le localizzazioni sopra indicate sono state operate considerando le opere e lavorazioni più significative sotto il profilo della potenziale modifica delle caratteristiche delle acque e posizionando ciascuna coppia di punti secondo il criterio monte-valle rispetto alla direzione di deflusso della falda,

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 111 di 301 |

così da poter avere precisa contezza di ogni eventuale variazione dei parametri qualitativi delle acque sotterranee dipendente dalla realizzazione dell'opera in oggetto e da poter tempestivamente porre in essere le misure necessarie a rimuoverne le cause e/o a contenerne gli effetti.

5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

Di seguito sono illustrate una serie di procedure operative che dovranno essere seguite a questo scopo dall'impresa esecutrice nel corso dei lavori.

Lavori di movimento terra - L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso una canalizzazione superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Costruzione di fondazioni e interventi di consolidamento dei terreni di fondazioni - La contaminazione delle acque sotterranee durante le attività di realizzazione degli interventi di consolidamento dei terreni può essere originata da:

- danneggiamento di sottoservizi esistenti, sia in maniera diretta per perforazione degli stessi, sia in maniera indiretta a causa di cedimenti indotti dal peso dei macchinari impiegati per la perforazione;
- perdite dei fanghi di perforazione e/o di miscela cementizia all'interno dei terreni permeabili;
- contaminazione per dilavamento incontrollato delle acque dal sito di cantiere;
- perdite di oli e carburante da parte dei macchinari impiegati nei lavori.

In generale tali rischi possono essere evitati tramite un'accurata organizzazione dell'area di cantiere, comprendente: un rilievo accurato dei sottoservizi e dei manufatti interrati esistenti nell'area di lavoro, la realizzazione di fossi di guardia intorno all'area di lavoro e la predisposizione di apposite procedure di emergenza.

Operazioni di cassetatura a getto - Le cassetture da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le cassetture debbono essere ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione delle acque sotterranee.

Trasporto del calcestruzzo - Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque e del suolo è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate.

Per l'appalto in esame è previsto l'approvvigionamento di calcestruzzo da impiegare per i lavori mediante autobetoniere.

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
- nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, esso dovrà provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; - secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso lo stesso impianto;
- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;
- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;
- in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; nelle stesse aree l'appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

Alterazione del ruscellamento in fase di costruzione - Durante la fase di costruzione riveste particolare importanza garantire il deflusso della rete idrica, anche secondaria nelle aree interessate dai lavori; a tale scopo saranno realizzati gli opportuni sistemi per il convogliamento e il rallentamento dei flussi

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 113 di 301 |

superficiali delle acque (Stazione di Ellera-Fosso Bulagaio affluente sinistro del Fosso Rigo che alimenta in sinistra il T. Caina).

Impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo - Si prevede l'impiego di diversi tipi di materiali per l'impermeabilizzazione delle strutture in calcestruzzo. Le strutture in sotterraneo a contatto con il terreno ed i materiali di riempimento potranno essere impermeabilizzate mediante emulsioni bituminose applicate con pennello. I materiali impermeabilizzanti impiegati per tali operazioni devono essere conservati in contenitori ben chiusi e stoccati in aree sicure opportunamente individuate nell'ambito dell'area di cantiere e non sul sito di costruzione, e comunque lontano dai corsi d'acqua. Al sito di costruzione i materiali devono essere trasportati solo in occasione del loro utilizzo, prevedendo le dovute precauzioni al fine di evitare sversamenti accidentali. I contenitori vuoti devono essere stoccati nelle aree apposite predisposte nell'area di cantiere prima del loro conferimento agli impianti di smaltimento. L'impermeabilizzazione delle superfici fuori terra della struttura può avvenire attraverso l'applicazione a spruzzo di sostanze impregnanti (additivi a penetrazione osmotica o altro). Le operazioni di applicazione di sostanze a spruzzo devono essere condotte in assenza di vento ed in giorni di tempo stabile e asciutto. Occorre eseguire le operazioni con estrema cura al fine di evitare che le sostanze impermeabilizzanti percolino nel terreno e che gli aerosol possano raggiungere i corpi idrici superficiali.

Per le modalità di gestione dei contenitori si rimanda alle indicazioni che seguono con riferimento alle emulsioni bituminose.

Utilizzo di sostanze chimiche - La possibilità d'inquinamento dei corpi idrici da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure che comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;

- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno.

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

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

Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti – al fine di salvaguardare la contaminazione delle acque l'impresa appaltatrice dovrà attenersi alle disposizioni generali contenute nella Delibera 27 luglio 1984 smaltimento rifiuti "Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del DPR 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti".

Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue - I piazzali del cantiere dovranno essere provvisti di un sistema di adeguata capacità per la raccolta delle acque meteoriche. Inoltre per l'area destinata a cantiere operativo, dove sono installati i magazzini, le officine e gli impianti di lavaggio dei

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 115 di 301 |

mezzi e di distribuzione del carburante potranno essere realizzate una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione ed una vasca per la disoleazione prima dello scarico in fognatura delle acque di piazzale.

Manutenzione dei macchinari di cantiere - La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni d'inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza periodica, al fine di verificare eventuali problemi meccanici.

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

La contaminazione delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti.

Il lavaggio delle betoniere, delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso dovrà essere svolto in aree appositamente attrezzate.

Controllo degli incidenti in sito e procedure d'emergenza - Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento - Nell'elaborazione del sistema di gestione ambientale dovrà essere posta particolare attenzione al piano d'intervento per emergenze di inquinamento di corpi idrici per prevenire incidenti tali da indurre fenomeni di inquinamento durante le attività di costruzione.

Il piano dovrà definire:

- le operazioni da svolgere in caso di incidenti che possano causare contaminazione delle acque superficiali e sotterranee;
- il personale responsabile delle procedure di intervento;

- il personale addestrato per intervenire;
- i mezzi e le attrezzature a disposizione per gli interventi e la loro ubicazione;
- gli enti che devono essere contattati in funzione del tipo di evento.

Lo scopo della preparazione di tale piano è quello di ottimizzare il tempo per le singole procedure durante l'emergenza, per stabilire le azioni da svolgere e per fare in modo che il personale sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento.

Il piano di intervento dovrà essere periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale dovrà essere istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano dovrà essere custodito in cantiere in luogo conosciuto dai soggetti responsabili della sua applicazione.

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;
- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;
- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;
- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;
- recapiti telefonici degli enti pubblici da contattare in caso di inquinamento (compresi i consorzi di bonifica);
- nominativi delle imprese specializzate in attività di bonifica presenti nell'area.

È necessario, inoltre, che vengano predisposte adeguate procedure per la consegna, lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di sostanze quali bentonite, liquami fognari, pesticidi ed erbicidi.

5.3 BIODIVERSITÀ

5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

5.3.1.1 Inquadramento vegetazionale e faunistico

La vegetazione naturale nell'area vasta risulta assai scarsa, in quanto il territorio è caratterizzato da una notevole connotazione antropica e agricola.

Gli ambiti di maggiore naturalità sono rappresentati da formazioni ripariali che si rinvengono lungo la i corsi d'acqua che caratterizzano il territorio di indagine, in cui dominano specie ripariali quali *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Salix alba* e *Alnus glutinosa*.



Figura 5-11 Formazione ripariale lungo il T. Tescio (nei pressi della Stazione di Assisi)

Ambiti di medio grado di naturalità sono rappresentati da piccoli nuclei arbustivi sparsi nei centri urbani e siepi campestri che delimitano campi coltivati o abbandonati e aree pascolive, con biancospino (*Crataegus monogyna*), prugnolo (*Prunus spinosa*), rovi (*Rubus sp.*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), corniolo (*Cornus mas*), talvolta alberati con roverella (*Quercus pubescens*), acero campestre (*Acer campestre*) od orniello (*Fraxinus ornus*).

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 118 di 301 |



Figura 5-12 Veduta siepe campestre nei pressi della stazione di Ellera (da Google Earth)

Sono presenti, inoltre, poche aree a prati mediterranei subnitrofili, caratterizzati da formazioni vegetali che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo.

Con riferimento all'area di intervento, le lavorazioni previste di semplificazione e velocizzazione ed upgrade tecnologico presso le stazioni di Assisi e di Ellera, oggetto del presente studio, ricadono in aree fortemente antropizzate (centri urbani) e in gran parte sul sedime ferroviario già esistente.

Presso la stazione di Ellera, sono presenti a macchia di leopardo, alcune boscaglie miste di caducifoglie a prevalenza di *Q. pubescens*, *Ostrya carpinifolia*, *Q. cerris*, *Q. frainetto* e *Castanea sativa*, che testimoniano il paesaggio originario dell'area, e il parco urbano di Lacugnano con formazioni di conifere miste (es. *Pinus sp.*).

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 119 di 301 |



Figura 5-13 Boscaglia di caducifoglie presente nei pressi della stazione di Ellera (Via Corcianese) (da Google Earth)

Per quel che concerne il territorio nei pressi della Stazione di Assisi, la componente naturale è quasi del tutto assente.

Relativamente alla componente faunistica, negli ambienti antropizzati sono presenti specie per lo più generaliste, facilmente adattabili all'insediamento umano e al disturbo antropico (es. *Vulpes vulpes*). Negli ambienti agricoli, le piccole siepi campestri presenti, possono ospitare numerose specie faunistiche, in particolare quelle appartenenti alla classe degli uccelli e dei mammiferi.

Esse, infatti, offrono riparo e cibo a diverse specie, tra cui segnalano l'Allodola (*Alauda arvensis*), l'Assiolo (*Otus scops*), l'Averla piccola (*Lanius collurio*) e numerosi silvidi tra cui il Beccamoschino (*Cisticola jundicis*), il Canapino (*Hippolais polyglotta*) e la Capinera (*Sylvia atricapilla*).

5.3.1.2 Aree di interesse ambientale e connessioni ecologiche

Le reti ecologiche sono uno strumento concettuale di estrema importanza ai fini di un assetto sostenibile di uso del territorio e della conservazione della natura.

Questo concetto prende forma partendo dalla constatazione che tutte le specie, vegetali e animali, sono distribuite in maniera non omogenea sul territorio e che questa discontinuità è dovuta in primo luogo all'azione di fattori naturali intrinseci sui quali si inseriscono e agiscono fattori antropici. La rete ecologica complessiva, che è rappresentata dalla sovrapposizione delle cenosi vegetali e della

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 120 di 301 |

distribuzione animale, ha come risultato una fitta parcellizzazione del territorio in aree omogenee, che rappresentano la reale rete ecologica globale che insiste sul territorio.

Una rete ecologica risulta dalla utilizzazione e connessione spaziale tra aree più o meno intatte o degradate che permettano un flusso genetico variabile in intensità e nel tempo, può essere cioè considerata come un sistema di mantenimento e di sopravvivenza di un insieme di ecosistemi.

La Rete Ecologica Regionale Umbria (RERU) è un sistema interconnesso di habitat, di elementi paesistici e di unità territoriali di tutela ambientale finalizzato alla salvaguardia ed al mantenimento della biodiversità.

La Rete Ecologica Regionale Umbria (RERU), recepita nel PUT (L.R. 22/02/2005 n. 11, modifiche della L.R. 24/03/2000, n. 27), è costituita da corridoi ecologici quali: zone umide, aree boscate, prati, pascoli, parchi di ville, corsi d'acqua naturali e artificiali, siepi, filari e viali alberati che connettono aree naturali (Nodi) di maggiore estensione, che sono di fatto serbatoi di biodiversità; i nodi sono rappresentati dalle Aree Naturali Protette e dai siti Natura 2000.

La Rete Ecologica Regionale Umbra (RERU) è formata dai seguenti elementi spaziali-funzionali:

- a) Unità regionali di connessione ecologica, aree di habitat delle specie ombrello di estensione critica reciprocamente connesse e relativa fascia di connettività ecologica;
- b) Corridoi e Pietre di Guado, aree di habitat di estensione non critica ma reciprocamente connesse e relativa fascia di connettività in forma lineare (corridoi) o areale (pietre di guado) connesse con le unità regionali di connessione ecologica;
- c) Frammenti, aree di habitat di estensione non critica, reciprocamente non connesse e non connesse alle unità regionali di connessione ecologica, ma circondate da una fascia di matrice.

Si riporta in seguito uno stralcio della RERU presente nell'area di studio.

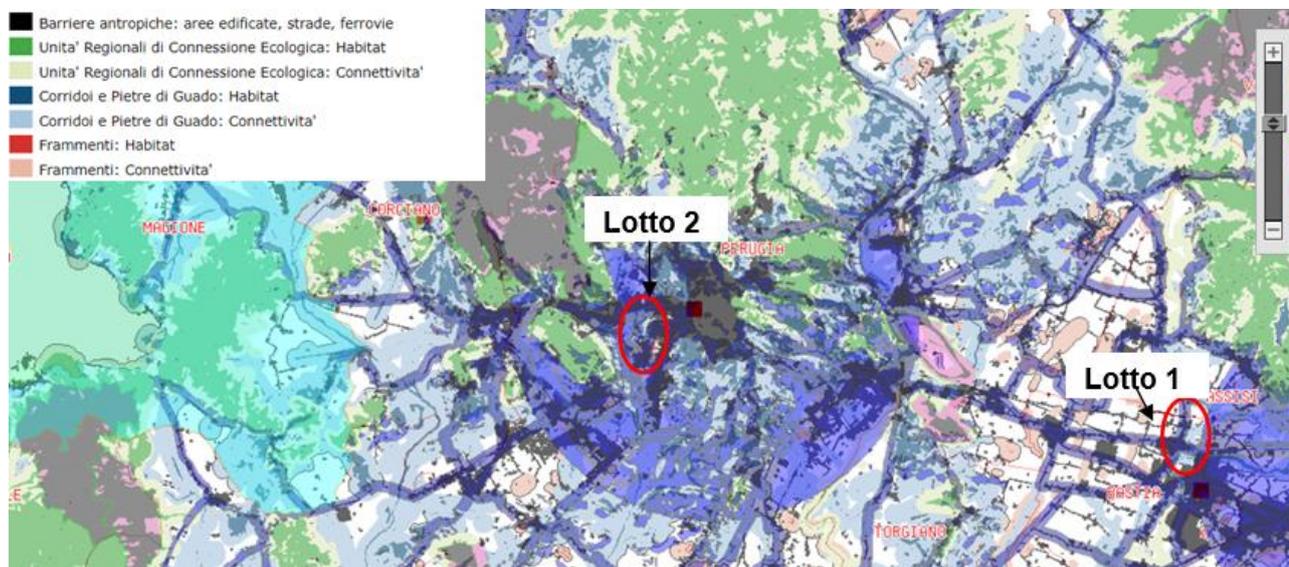


Figura 5-14 Stralcio RERU (Geoportale Umbria) in rosso: area di intervento

Per quel che concerne l'individuazione dei nodi, la disamina delle aree protette d'interesse naturalistico ricadenti nell'area di studio è stata compiuta al fine di segnalare la presenza di ambiti di pregio naturalistico e soggetti a tutela nell'area di intervento.

La legge 394/91 definisce la classificazione delle Aree naturali protette e viene istituito l'Elenco ufficiale (EUAP), attualmente è in vigore il 6° aggiornamento approvato con Decreto del 27/04/2010, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato nazionale per le aree protette.

La ricognizione delle aree protette è stata operata sulla base delle informazioni tratte dal Geoportale Nazionale⁵ grazie al quale è possibile individuare la localizzazione delle Aree naturali protette ed aree della Rete Natura 2000.

Per quel che concerne le aree protette (EUAP), nel territorio di area vasta sono presenti:

- Parco del Monte Subasio (EUAP0236): Distanza dal tracciato di progetto – Stazione di Assisi (lotto 1) circa 1,4 km;
- Parco Del Lago Trasimeno (EUAP0234): Distanza dal tracciato di progetto - Stazione di Ellera (lotto 2) circa 9,8 km.

⁵ <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>

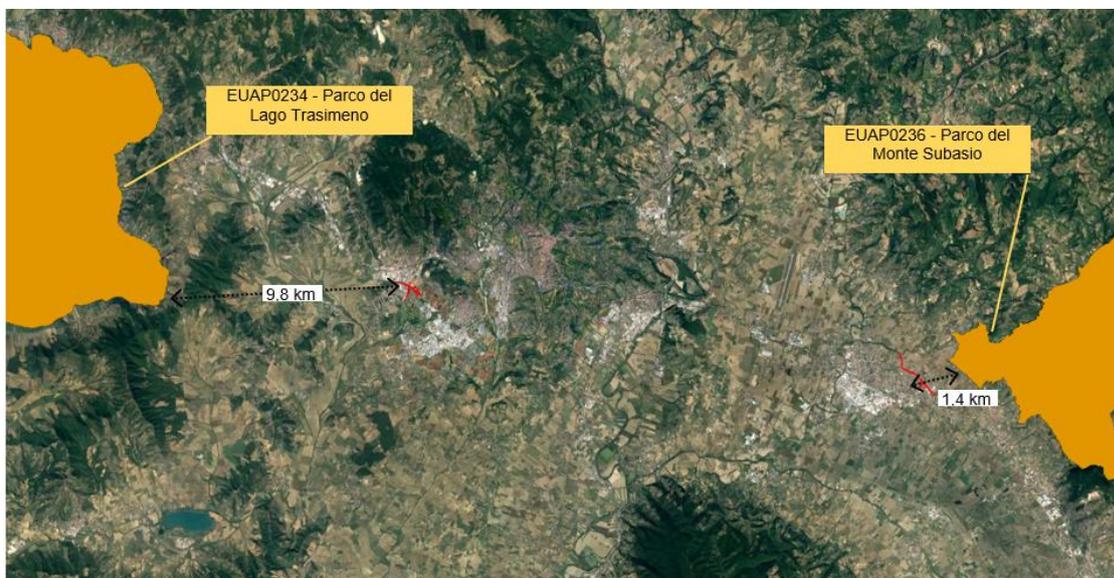


Figura 5-15 Inquadramento di area vasta delle Aree naturali protette

Gli interventi previsti nell'ambito del presente progetto non interferiscono con le aree naturali protette. Dall'analisi svolta in merito ai siti della Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta è emerso quanto rappresentato nella successiva immagine nella quale, oltre alla localizzazione, è indicata la distanza delle aree tutelate dagli interventi in progetto.

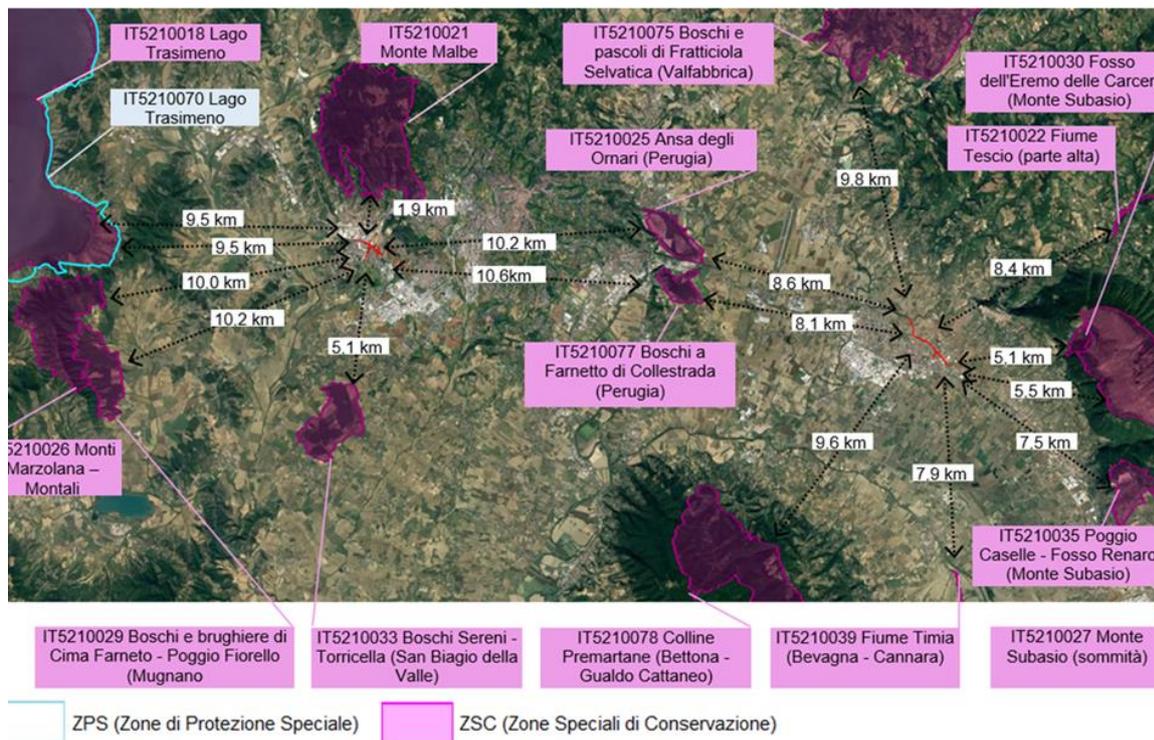


Figura 5-16 Siti della Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta. In rosso sono indicati gli interventi di progetto

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 123 di 301 |

Come si può osservare, nell'area vasta sono presenti numerosi siti della Rete Natura 2000 ma nessuno di essi risulta interferito dagli interventi di progetto in quanto localizzati a distanze rilevanti.

Le Important Bird Areas (IBA) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a "BirdLife International". L'inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (Sentenza C-3/96 del 19 Maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. In Italia il progetto è curato da LIPU (rappresentante italiano di BirdLife International): il primo inventario delle IBA (Aree Importanti per l'Avifauna) è stato pubblicato nel 1989 ed è stato seguito nel 2000 da un secondo inventario più esteso. Una successiva collaborazione tra LIPU e Direzione per la Conservazione della Natura del Ministero Ambiente ha permesso la completa mappatura dei siti in scala 1:25,000, l'aggiornamento dei dati ornitologici ed il perfezionamento della coerenza dell'intera rete. Tale aggiornamento ha portato alla redazione nel 2003 della Relazione Tecnica "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA", pubblicata sul sito web della LIPU (LIPU, 2003). Con il loro recepimento da parte delle Regioni, le aree IBA dovrebbero essere classificate come ZPS (Zone di Protezione Speciale) ai fini del completamento della Rete Natura 2000.

Dalle analisi effettuate dal Geoportale Nazionale emerge che nel comprensorio di area vasta è presente un Area di importanza per gli Uccelli, ad una distanza di circa 9,4 km rispetto al tracciato di progetto, rappresentato dall'ovale giallo nella figura seguente (lotto 2- Stazione di Ellera).



Figura 5-17 Localizzazione IBA rispetto al tracciato di progetto (ovale giallo) (Fonte: Geoportale Nazionale)

Con riferimento all'area di intervento, le operazioni previste non interferiscono con elementi della rete per la conservazione della biodiversità, né con componenti botanico vegetazionali e di naturalità, in quanto, come già detto, tali interventi, sono previsti in parte sull'infrastruttura già esistente e in parte in aree ad essa adiacenti.

5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

I possibili impatti in fase cantiere rispetto alla componente naturale fanno riferimento alle seguenti categorie:

- sottrazione temporanea di vegetazione prevista nelle aree interessate dalla cantierizzazione;
- sollevamento polveri derivante dal passaggio dei mezzi pesanti e/o dalle lavorazioni previste;
- disturbo acustico derivante dalle lavorazioni di cantiere per la componente faunistica.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 125 di 301 |

Per quel che concerne la sottrazione temporanea di vegetazione, per il cantiere C01 della Stazione di Ellera, si evidenzia la presenza di un nucleo arboreo al margine dell'area cantiere.



Figura 5-18 Vista del cantiere CO.01 e AS.02 da via Olmo Ellera

In fase di progettazione esecutiva verrà ottimizzato il layout di cantiere al fine di non interferire con il nucleo boscato preesistente.

Si precisa inoltre che, in caso di presenza di alberature all'interno dell'area cantiere non oggetto di rimozione, dovranno essere attuati opportuni interventi di protezione dei fusti e delle radici in modo tale da impedire danneggiamenti da parte delle macchine.

Ad accezione di quanto appena descritto, nessuna delle aree cantiere interferisce direttamente con ambiti naturali di rilevanza naturalistica (aree protette e corridoi ecologici). Tutte le restanti aree ricadono, infatti, in territori artificiali (reti stradali o ferroviarie) e/ o aree verdi incolte presenti nei pressi della linea ferroviaria oggetto di studio.

Si sottolinea infine che i territori delle suddette aree, al termine delle lavorazioni verranno ripristinati allo stato ante operam.

A seguito di alcuni accorgimenti in fase cantiere e in fase esecutiva, non si ravvisano interferenze e impatti con la matrice ambientale analizzata (Livello di significatività trascurabile - B).

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 126 di 301 |

Relativamente al danno da sollevamento di polveri, tale impatto può risultare significativo in prossimità delle aree di cantiere, in relazione alle diverse attività previste quali in particolare lo scavo per la costruzione dei manufatti ed il traffico dei mezzi pesanti. Tale impatto è limitato alla cantierizzazione, e coinvolge una superficie variabile in relazione alle tipologie vegetazionali presenti, alla ventosità e alle precipitazioni che si manifesteranno durante la fase di cantiere. Nello specifico, tale interferenza potrebbe verificarsi in corrispondenza dell'area cantiere C01 della Stazione di Ellera, su una boscaglia di caducifoglie già identificata precedentemente.

Come già accennato, l'impatto appare comunque reversibile sul breve periodo, in quanto legato esclusivamente alla fase cantiere. Inoltre, attraverso l'adozione di idonee accortezze e buone pratiche di cantiere il danno risulta ulteriormente ridotto (abbattimento polveri, barriere antipolvere ecc). A seguito di tali accorgimenti l'interferenza è da ritenersi trascurabile (livello di significatività trascurabile - B).

Per quel che concerne il disturbo acustico derivante dal passaggio dei mezzi pesanti e dalle lavorazioni previste per la realizzazione delle opere di progetto, si ritiene che la fauna locale, per lo più generalista, sia già adattata al disturbo antropico. Il contesto territoriale, infatti, è caratterizzato da diverse infrastrutture viarie e ferroviarie e siti industriali. Si sottolinea inoltre che, il disturbo è circoscritto alla fase cantiere e pertanto temporaneo. Non si ravvisano dunque interferenze e impatti con la matrice ambientale analizzata (Livello di significatività trascurabile- B).

5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli interventi di prevenzione e mitigazione per la componente biotica consisteranno, in fase di cantiere, nell'adozione di alcuni accorgimenti e modalità operative tra cui;

- limitazione dei movimenti dei mezzi d'opera agli ambiti strettamente necessari alla costruzione delle infrastrutture;
- protezione alberature presenti nell'area cantiere non oggetto di rimozione;
- adozione di accorgimenti necessari per evitare il sollevamento polveri (abbattimento polveri, barriere antipolvere)
- ripristino dei suoli allo stato ante operam.

Al termine dei lavori le aree di cantiere saranno oggetto di interventi di ripristino della situazione ante – operam.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 127 di 301 |

Per quanto riguarda il disturbo generato dalle polveri e dal rumore si rimanda alle misure di mitigazione descritte nei rispettivi paragrafi.

5.4 MATERIE PRIME

5.4.1 Stima dei fabbisogni

Per tutti i dettagli si faccia riferimento alla Relazione di cantierizzazione (cfr. doc. IR0B01D53RGCA0000001B e IR0B02D53RGCA0000001B).

5.4.2 Le aree estrattive

Per tutti i dettagli si faccia riferimento all'elaborato specialistico (cfr. IR0B01D69RGCA0000001A e IR0B02D69RGCA0000001A).

5.4.3 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Per quanto invece concerne l'offerta di siti estrattivi, la ricognizione condotta e documentata nell'elaborato "Siti approvvigionamento e smaltimento" (cfr. IR0B01D69RGCA0000001A e IR0B02D69RGCA0000001A), tutti i siti identificati in via preliminare sono dotati di titolo autorizzativo e sono posti entro un raggio massimo di distanza dall'area di interventi di 70 chilometri, nonché – come ovvio – coerenti sotto il profilo delle tipologie di materiali estratti.

Considerata la consistente riduzione dei fabbisogni e l'esistenza di offerta pianificata/autorizzata di siti estrattivi, l'effetto concernente l'uso di materie prime può essere ritenuto trascurabile (cfr. par.1.2.3 – Livello di significatività B).

6 EMISSIONE E PRODUZIONE

6.1 DATI DI BASE

6.1.1 Ricettori

Di seguito sono censiti i ricettori presenti nei dintorni delle aree di lavorazione che verranno potenzialmente influenzati dalle attività di cantiere per la componente rumore.

Per quanto riguarda l'area di studio, si individuano una serie di ricettori intorno all'area delle lavorazioni, a destinazione d'uso residenziale e industriale. Il censimento è stato effettuato considerando gli edifici entro una distanza dalle aree di cantiere pari alla distanza critica in cui i ricettori non risentono del contributo sul clima acustico dato dalle lavorazioni. Quindi il buffer considerato per il censimento dei ricettori è differente per ogni area di cantiere, in particolare:

Tabella 6-1 – Distanza critica dalle aree di cantiere in cui sono censiti i ricettori – Stazione di Assisi

| Codice | Tipologia | Buffer dall'area(m) |
|--------|------------------------------|---------------------|
| AS.01 | Area Tecnica e di stoccaggio | 20 |
| AT.01 | Area tecnica | 40 |
| CO.01 | Cantiere Operativo/Logistico | 25 |
| AT.02 | Area tecnica | 65 |
| AT.03 | Area tecnica | 165 |
| AT.04 | Area tecnica | 40 |
| AS.02 | Area di stoccaggio | 20 |

Tabella 6-2 - Distanza critica dalle aree di cantiere in cui sono censiti i ricettori – Stazione di Ellera

| Codice | Tipologia | Buffer dall'area(m) |
|----------|------------------------------|---------------------|
| AS.01 | Area Tecnica e di stoccaggio | 20 |
| AT.01 | Area tecnica | 165 |
| AT.01bis | Area tecnica | 165 |
| AT.02 | Area tecnica | 165 |
| AS.02 | Area tecnica e di stoccaggio | 20 |
| CO.01 | Cantiere Operativo/Logistico | 25 |
| AT.03 | Area tecnica | 45 |
| AS.03 | Area di stoccaggio | 20 |



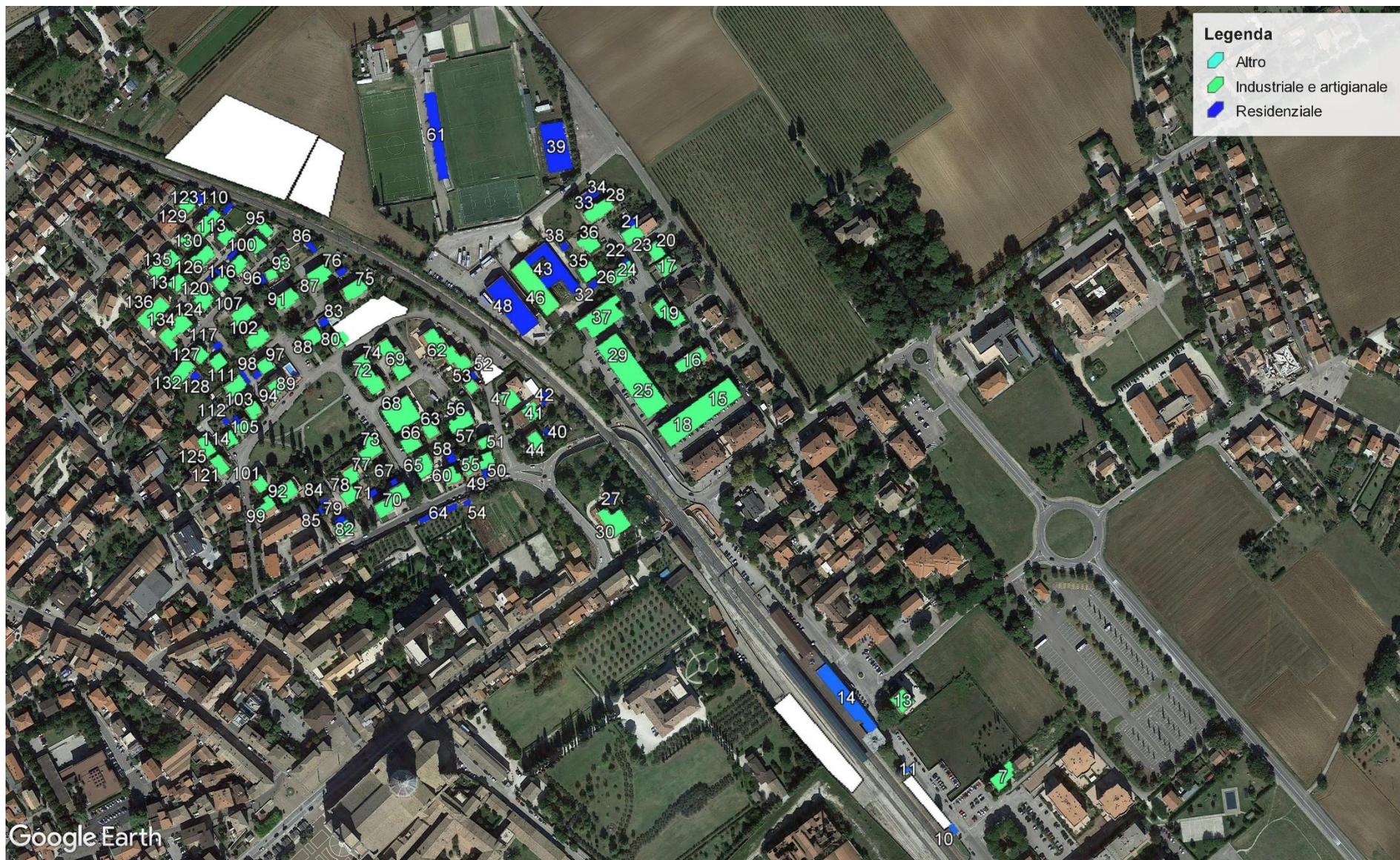
**PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA
INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG
DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|-----------|------|---------------|
| IR0B | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 129 di 301 |

Nelle seguenti figure si riportano lo stralcio della planimetria dell'area di cantiere e la veduta aeree di tale area, con evidenziate sia le aree di cantiere che i ricettori individuati. In particolare, sono riportati due inquadramenti per la stazione di Assisi ed un inquadramento per la stazione di Ellera.

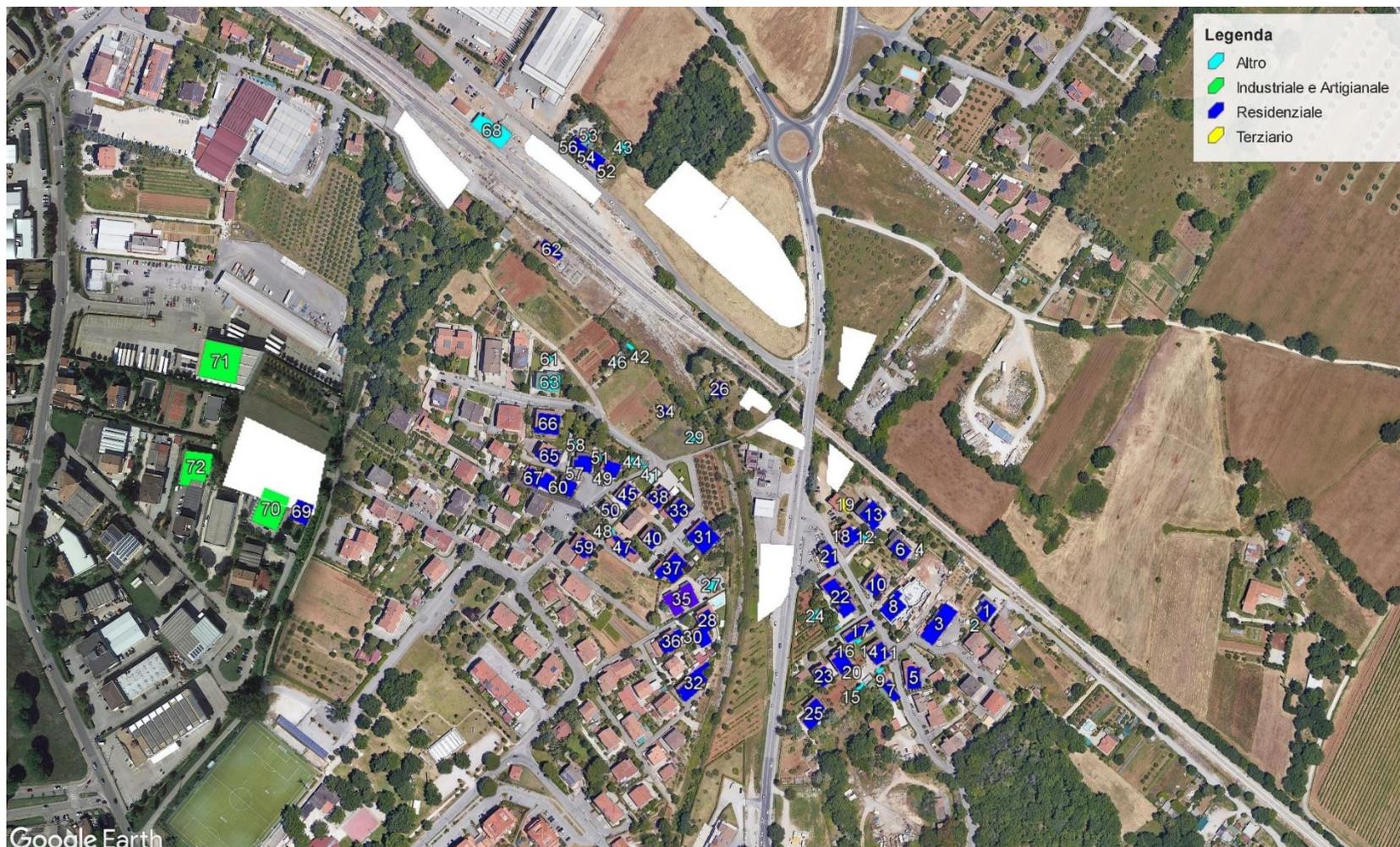
| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|-----------|------|------------|
| IROB | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 130 di 301 |



| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|-----------|------|---------------|
| IR0B | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 131 di 301 |



| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|-----------|------|---------------|
| IR0B | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 132 di 301 |



Di seguito si riportano le schede dei ricettori individuati secondo le distanze dalle aree delle lavorazioni riportate precedentemente, indicandone la classificazione acustica di appartenenza, in modo da poterne valutare, a conclusione dello studio, il rispetto o meno dei limiti normativi.

Tabella 6-3 – Ricettori relativi alla stazione di Assisi

| ID | Localizzazione | Destinazione d'uso | Classe ZAC | Descrizione del ricettore | Stato di conservazione | Numero piani fuori terra | Tipologia Infissi | Stato infissi |
|----|------------------------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| 1 | Via Protomartiri Francescani | Altro | V | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 2 | Via Protomartiri Francescani | Industriale e artigianale | V | Industriale e artigianale | Medio | 1 | - | - |
| 3 | Via Protomartiri Francescani | Industriale e artigianale | V | Industriale e artigianale | Medio | 2 | - | - |
| 4 | Via Protomartiri Francescani | Industriale e artigianale | V | Industriale e artigianale | Medio | 1 | - | - |
| 5 | Via Protomartiri Francescani | Industriale e artigianale | V | Industriale e artigianale | Medio | 3 | - | - |
| 6 | Via Protomartiri Francescani | Industriale e artigianale | V | Industriale e artigianale | Medio | 4 | - | - |
| 7 | Via Smerlata | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | PV-C | Buono |
| 8 | Via Protomartiri Francescani | Altro | V | Altro | Medio | 1 | - | - |
| 9 | Via Protomartiri Francescani | Altro | V | Altro | Cattivo | 2 | - | - |
| 10 | Viale Gabriele D'Annunzio | Pertinenza ferroviaria | IV | Pertinenza ferroviaria | Buono | 1 | Metallo | Buono |
| 11 | Viale Gabriele D'Annunzio | Pertinenza ferroviaria | III | Pertinenza ferroviaria | Medio | 1 | Metallo | Medio |
| 12 | Via Protomartiri Francescani | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |
| 13 | Viale Gabriele D'Annunzio | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | PVC | Buono |
| 14 | Piazza Dante Alighieri | Pertinenza ferroviaria | III | Pertinenza ferroviaria | Buono | 2 | Misto | Buono |

| ID | Localizzazione | Destinazione d'uso | Classe ZAC | Descrizione del ricettore | Stato di conservazione | Numero piani fuori terra | Tipologia Infissi | Stato infissi |
|----|------------------------|--------------------|------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| 15 | Viale Patrono d'Italia | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Medio |
| 16 | Viale Patrono d'Italia | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | PVC | Buono |
| 17 | Viale Martona | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Medio |
| 18 | Viale Patrono d'Italia | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Medio |
| 19 | Viale Martona | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Medio |
| 20 | Viale Martona | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | PVC | Buono |
| 21 | Viale Martona | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 22 | Viale Martona | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 23 | Viale Martona | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Misto | Buono |
| 24 | Viale Martona | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 25 | Viale Patrono d'Italia | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Medio |
| 26 | Viale Martona | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 27 | Viale Patrono d'Italia | Altro | IV | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 28 | Viale Martona | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | - | - |
| 29 | Viale Patrono d'Italia | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Medio |
| 30 | Viale Patrono d'Italia | Residenziale | IV | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |
| 31 | Viale Martona | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 32 | Viale Martona | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 33 | Viale Martona | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Medio |
| 34 | Viale Martona | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 35 | Viale Martona | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | - | - |
| 36 | Viale Martona | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 37 | Viale Patrono d'Italia | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 4 | Legno | Buono |
| 38 | Viale Martona | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 39 | Viale Martona | Altro | IV | Tendone | Medio | 2 | Assente | Assente |
| 40 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |

| ID | Localizzazione | Destinazione d'uso | Classe ZAC | Descrizione del ricettore | Stato di conservazione | Numero piani fuori terra | Tipologia Infissi | Stato infissi |
|----|-----------------------|-----------------------|------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| 41 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 42 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 43 | Viale Martona | Altro | IV | Altro | Cattivo | 1 | - | - |
| 44 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 45 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 46 | Viale Martona | Commerciale e servizi | IV | CESAP SPA | Medio | 2 | Metallo | Medio |
| 47 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 48 | Viale Martona | Altro | IV | Deposito Busitalia | Medio | 2 | Legno | Medio |
| 49 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 50 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 51 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 52 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 53 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Buono |
| 54 | Via della Repubblica | Altro | III | Locale tecnico | Cattivo | 1 | Assente | Assente |
| 55 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Buono |
| 56 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Buono |
| 57 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Buono |
| 58 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 59 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 60 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Buono |
| 61 | Viale Martona | Altro | IV | Altro | Buono | 1 | Assente | Assente |
| 62 | Via Cavour | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Buono |
| 63 | Via Vincenzo Gioberti | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Medio |

| ID | Localizzazione | Destinazione d'uso | Classe ZAC | Descrizione del ricettore | Stato di conservazione | Numero piani fuori terra | Tipologia Infissi | Stato infissi |
|----|-----------------------|--------------------|------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| 64 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 65 | Via Vincenzo Gioberti | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | PVC | Buono |
| 66 | Via Vincenzo Gioberti | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 67 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 68 | Via Vincenzo Gioberti | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | PVC | Buono |
| 69 | Via Cavour | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | PVC | Buono |
| 70 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Buono |
| 71 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 72 | Via Vincenzo Gioberti | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 73 | Via Vincenzo Gioberti | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 74 | Via Cavour | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |
| 75 | Via Quintino Sella | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | PVC | Medio |
| 76 | Via Quintino Sella | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 77 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Buono |
| 78 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Buono |
| 79 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 80 | Via Cavour | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Buono |
| 81 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 82 | Via della Repubblica | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Buono |
| 83 | Via Quintino Sella | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 84 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 85 | Via della Repubblica | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 86 | Via Bruno Buozzi | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 87 | Via Quintino Sella | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | PVC | Medio |

| ID | Localizzazione | Destinazione d'uso | Classe ZAC | Descrizione del ricettore | Stato di conservazione | Numero piani fuori terra | Tipologia Infissi | Stato infissi |
|-----|-------------------------|--------------------|------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| 88 | Via Quintino Sella | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Buono |
| 89 | Via Cavour | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 90 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | PVC | Medio |
| 91 | Via Quintino Sella | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Medio |
| 92 | Via Cavour | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Medio |
| 93 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 1 | Legno | Medio |
| 94 | Via Cavour | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Medio |
| 95 | Via A. F. La Marmora | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 1 | Legno | Medio |
| 96 | Via Bruno Buozzi | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 97 | Via Quintino Sella | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Medio |
| 98 | Via Quintino Sella | Altro | III | Altro | Cattivo | 1 | Assente | Assente |
| 99 | Via Cavour | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Medio |
| 100 | Via A. F. La Marmora | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Medio |
| 101 | Via Cavour | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | PVC | Buono |
| 102 | Via Quintino Sella | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Medio |
| 103 | Via Cavour | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 1 | Legno | Medio |
| 104 | Via Quintino Sella | Altro | III | Altro | Cattivo | 1 | Assente | Assente |
| 105 | Via Cavour | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Medio |
| 106 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Buono |
| 107 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Medio |
| 108 | Via Cavour | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 109 | Via A. F. La Marmora | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 110 | Via della Conciliazione | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 111 | Via Quintino Sella | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Medio |
| 112 | Via Cavour | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 113 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |

| ID | Localizzazione | Destinazione d'uso | Classe ZAC | Descrizione del ricettore | Stato di conservazione | Numero piani fuori terra | Tipologia Infissi | Stato infissi |
|-----|-------------------------|--------------------|------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| 114 | Via Cavour | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 1 | Legno | Medio |
| 115 | Via A. F. La Marmora | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 116 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Medio |
| 117 | Via Quintino Sella | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 118 | Via della Conciliazione | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 119 | Via Quintino Sella | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 1 | Legno | Medio |
| 120 | Via A. F. La Marmora | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 121 | Via Risorgimento | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | PVC | Buono |
| 122 | Via della Conciliazione | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |
| 123 | Via della Conciliazione | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 124 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Medio |
| 125 | Via Risorgimento | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | PVC | Buono |
| 126 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |
| 127 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Medio |
| 128 | Via Bruno Buozzi | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 129 | Via della Conciliazione | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Metallo | Medio |
| 130 | Via della Conciliazione | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |
| 131 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Medio |
| 132 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | PVC | Buono |
| 133 | Via della Conciliazione | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Medio |
| 134 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | PVC | Medio |
| 135 | Via della Conciliazione | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Medio |
| 136 | Via Bruno Buozzi | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | PVC | Medio |

Tabella 6-4 Ricettori relativi alla stazione di Ellera

| ID | Localizzazione | Destinazione d'uso | Classe ZAC | Descrizione del ricettore | Stato di conservazione | Numero piani fuori terra | Tipologia Infissi | Stato infissi |
|----|-------------------------|-----------------------|------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| 1 | Strada delle Cave | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | - | - |
| 2 | Via Vincenzo Cardarelli | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 3 | Via Vincenzo Cardarelli | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Buono |
| 4 | Via Salvatore Quasimodo | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 5 | Via Salvatore Quasimodo | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Medio |
| 6 | Via Salvatore Quasimodo | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Medio |
| 7 | Via Salvatore Quasimodo | Residenziale | III | Residenziale | Cattivo | 2 | Legno | Medio |
| 8 | Via Salvatore Quasimodo | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 9 | Via Salvatore Quasimodo | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 10 | Via Salvatore Quasimodo | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | PVC | Buono |
| 11 | Via Salvatore Quasimodo | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 4 | Legno | Buono |
| 12 | Via Salvatore Quasimodo | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 13 | Via Salvatore Quasimodo | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |
| 14 | Via Salvatore Quasimodo | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 15 | Via Salvatore Quasimodo | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 16 | Via Salvatore Quasimodo | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 17 | Via Salvatore Quasimodo | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | PVC | Buono |
| 18 | Via Salvatore Quasimodo | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |
| 19 | Via Salvatore Quasimodo | Commerciale e servizi | III | Circolo Arci | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 22 | Via Salvatore Quasimodo | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Buono |
| 20 | Via Salvatore Quasimodo | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Buono |
| 21 | Via Corcianese | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Buono |

| ID | Localizzazione | Destinazione d'uso | Classe ZAC | Descrizione del ricettore | Stato di conservazione | Numero piani fuori terra | Tipologia Infissi | Stato infissi |
|----|-------------------------|--------------------|------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| 23 | Via Salvatore Quasimodo | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Buono |
| 24 | Via Salvatore Quasimodo | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 25 | Via Corcianese | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Buono |
| 26 | Via Corcianese | Residenziale | II | Residenziale | Medio | 2 | - | - |
| 27 | Via Umberto Saba | Altro | III | Altro | Medio | 1 | - | - |
| 28 | Via Umberto Saba | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |
| 29 | Via Giovanni Papini | Altro | II | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 30 | Via Umberto Saba | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |
| 31 | Via Giovanni Papini | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | PVC | Buono |
| 35 | Via Umberto Saba | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | PVC | Buono |
| 32 | Via Renato Fucini | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | PVC | Buono |
| 33 | Via Giovanni Papini | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Medio |
| 34 | Via Giuseppe Ungaretti | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 36 | Via Umberto Saba | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |
| 37 | Via Giovanni Papini | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | Legno | Buono |
| 38 | Via Elio Vittorini | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 2 | PVC | Buono |
| 39 | Via Elio Vittorini | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 40 | Via Giovanni Papini | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | Legno | Buono |
| 41 | Via Elio Vittorini | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 42 | Via Sputnik | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 43 | Strada Olmo-Ellera | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 44 | Via Elio Vittorini | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 45 | Via Elio Vittorini | Residenziale | III | Residenziale | Medio | | Legno | Medio |
| 46 | Via Sputnik | Altro | III | Altro | Medio | 1 | | |
| 47 | Via Elio Vittorini | Residenziale | III | Residenziale | Buono | 3 | | |
| 48 | Via Elio Vittorini | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 49 | Via Elio Vittorini | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | PVC | Buono |
| 50 | Via Elio Vittorini | Residenziale | III | Residenziale | Cattivo | 3 | Legno | Medio |

| ID | Localizzazione | Destinazione d'uso | Classe ZAC | Descrizione del ricettore | Stato di conservazione | Numero piani fuori terra | Tipologia Infissi | Stato infissi |
|----|------------------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| 51 | Via Elio Vittorini | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 52 | Strada Olmo-Ellera | Residenziale | III | Residenziale | Cattivo | 2 | Legno | Medio |
| 53 | Strada Olmo-Ellera | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 54 | Strada Olmo-Ellera | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 55 | Strada Olmo-Ellera | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 56 | Strada Olmo-Ellera | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 1 | Legno | Buono |
| 57 | Via Elio Vittorini | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Medio |
| 58 | Via Elio Vittorini | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 59 | Via Elio Vittorini | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Medio |
| 60 | Via Elio Vittorini | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | PVC | Buono |
| 61 | Via Giuseppe Ungaretti | Altro | III | Altro | Medio | 1 | Assente | Assente |
| 66 | Via Giuseppe Ungaretti | Residenziale | II | Residenziale | Medio | 3 | Legno | Buono |
| 62 | Via Sputnik | Pertinenza ferroviaria | III | Locale tecnico | Medio | 1 | | |
| 63 | Via Giuseppe Ungaretti | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Medio |
| 64 | Via Elio Vittorini | Residenziale | III | Residenziale | Cattivo | 3 | | |
| 65 | Via Elio Vittorini | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 4 | Legno | Medio |
| 67 | Via Elio Vittorini | Residenziale | III | Residenziale | Medio | 2 | | |
| 68 | Strada Olmo-Ellera | Pertinenza ferroviaria | IV | Stazione ferroviaria | Buono | 2 | Misto | Medio |
| 69 | Via Salvador Allende | Residenziale | IV | Residenziale | Medio | 2 | Legno | Buono |
| 70 | Via Salvador Allende | Industriale e artigianale | IV | Industriale e artigianale | Buono | 1 | | |
| 71 | Via Yuri Gagarin | Industriale e artigianale | IV | Industriale e artigianale | Buono | 2 | | |
| 72 | Via Salvador Allende | Industriale e artigianale | IV | Industriale e artigianale | Medio | 1 | | |

Per le attività di cantiere, le sorgenti di emissione acustica sono rappresentate dai macchinari e dalle attrezzature utilizzati in cantiere. Mentre i cantieri base e operativi, a basso impatto acustico, avranno

una durata pari all'intera durata dei lavori di costruzione, ciascuna area tecnica avrà durata limitata al periodo di realizzazione dell'opera di riferimento.

L'entità dell'impatto acustico è funzione della tipologia di macchinari utilizzati e dunque delle relative potenze sonore, del numero di macchinari e della loro contemporaneità, delle fasi di lavoro e delle percentuali di utilizzo. L'entità dell'impatto acustico varia, inoltre, in relazione alla conformazione del territorio e agli eventuali ostacoli presenti.

Data la natura delle opere da realizzare, si ipotizza che le lavorazioni più significative in termini di emissione acustica siano le attività di scavo e movimentazione terra.

Al fine di pervenire a valutazioni previsionali conformi ai periodi di riferimento diurno e notturno indicati dal D.P.C.M. 01/03/91, è necessario ipotizzare le modalità con le quali i vari macchinari di cantiere risultano operativi.

6.1.2 Quantità, tipologia e frequenza dei macchinari

Per le analisi acustiche e atmosferiche nelle tabelle seguenti sono illustrati i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione delle due componenti, di ciascuna tipologia di cantiere considerate, comprendenti il tipo e il numero di mezzi operativi utilizzati all'interno dell'area di cantiere oggetto di simulazione.

Poiché la definizione del numero di macchinari non è in questa fase un dato certo si è operato in maniera quanto più realistica nel ricostruire i vari scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative e pertanto a favore di sicurezza.

Si riportano di seguito il numero e la tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno delle aree di lavorazione.

Tabella 6-5 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno di un'Area di stoccaggio

| Numero | Macchinari |
|--------|--------------------|
| 1 | Escavatore |
| 1 | Gruppo elettrogeno |
| 1 | Pala meccanica |

Tabella 6-6 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno di un Cantiere operativo

| Numero | Macchinari |
|--------|--------------------------|
| 1 | Impianto drenaggio acque |
| 1 | Gruppo elettrogeno |
| 1 | Impianto aria compressa |

Per quanto riguarda le aree tecniche, a seconda delle lavorazioni, sono previsti macchinari differenti, in particolare:

Tabella 6-7 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno dell'AT.01, AT.03 e AT.04 - Assisi

| Numero | Macchinari |
|--------|---------------|
| 1 | Escavatore |
| 1 | Pala gommata |
| 2 | Pompa cls |
| 2 | Vibratore cls |

Tabella 6-8 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno dell'AT.03 per realizzazione paratia pali - Assisi

| Numero | Macchinari |
|--------|-------------------|
| 1 | Macchina per pali |
| 1 | Escavatore |
| 1 | Pala gommata |
| 1 | Pompa cls |
| 1 | Vibratore cls |

Tabella 6-9 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno dell'AT.02

| Numero | Macchinari |
|--------|--------------------|
| 1 | Escavatore |
| 1 | Gru leggera |
| 1 | Gru pesante |
| 1 | Pala gommata |
| 1 | Pompa cls |
| 1 | Piattaforma aerea |
| 1 | Gruppo elettrogeno |
| 1 | Vibratore cls |

Per quanto riguarda la stazione di Ellera, sono previsti i seguenti macchinari:

Tabella 6-10 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno dell'AT.01, AT01bis e AT02

| Numero | Macchinari |
|--------|-------------------|
| 1 | Escavatore |
| 1 | Macchina per pali |
| 1 | Gru leggera |

| Numero | Macchinari |
|--------|-------------------------|
| 1 | Gru pesante |
| 1 | Pala gommata |
| 1 | Pompa cls |
| 1 | Piattaforma aerea |
| 1 | Pompa aggotamento acqua |
| 1 | Gruppo elettrogeno |
| 1 | Vibratore cls |

Tabella 6-11 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno dell'AT.01 e AT02 per la realizzazione paratia pali

| Numero | Macchinari |
|--------|-------------------|
| 2 | Escavatore |
| 2 | Macchina per pali |
| 2 | Pala gommata |
| 2 | Pompa cls |
| 2 | Vibratore cls |

Tabella 6-12 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno dell'AT.03

| Numero | Macchinari |
|--------|--------------------|
| 1 | Escavatore |
| 1 | Gru leggera |
| 1 | Gru pesante |
| 1 | Pala gommata |
| 1 | Pompa cls |
| 1 | Piattaforma aerea |
| 1 | Gruppo elettrogeno |
| 1 | Vibratore cls |

Si precisa che nel presente paragrafo sono state indicate il numero e la tipologia dei macchinari. Tuttavia, nei paragrafi specifici "Clima Acustico", "Vibrazioni" e "Aria e Clima" verranno riportate le caratteristiche tecniche relative alle emissioni acustiche, vibrazionali e atmosferiche.

6.1.3 Viabilità di cantiere

In riferimento agli scenari di simulazione individuati (cfr. par. 6.2) si è ritenuto opportuno considerare ai fini delle simulazioni modellistiche i traffici di cantieri riportati nel dettaglio al paragrafo 2.3.

6.2 CLIMA ACUSTICO

6.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

6.2.1.1 Inquadramento normativo

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato dagli interventi, si evidenzia che il regolamento Comunale disciplina le competenze in materia di inquinamento acustico, come esplicitamente indicato alla lettera e), comma 1, art. 6 della Legge n. 447/1995.

Pertanto, si attribuisce, alle diverse aree del territorio comunale, la classe acustica di appartenenza in riferimento alla classificazione introdotta dal DPCM 1° Marzo 1991 e confermate nella Tab. A del DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore".

Tabella 6-13:Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997)

| Classe | Aree |
|------------|--|
| I | Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc |
| II | Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali. |
| III | Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici. |
| IV | Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie. |
| V | Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. |
| VI | Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. |

In relazione alla sopra descritte Classi di destinazione d'uso del territorio, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- i valori limiti di emissione - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- i valori limiti assoluti di immissione - il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Tabella 6-14: Valori limite di emissione - Leq in dBA

| Classi di destinazione d'uso del territorio | tempi di riferimento | |
|---|----------------------|------------------------|
| | diurno (06.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| I aree particolarmente protette | 45 | 35 |
| II aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 |
| III aree di tipo misto | 55 | 45 |
| IV aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| V aree prevalentemente industriali | 65 | 55 |
| VI aree esclusivamente industriali | 65 | 65 |

Tabella 6-15: Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA

| Classi di destinazione d'uso del territorio | tempi di riferimento | |
|---|----------------------|------------------------|
| | diurno (06.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| I aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

| | | | | | | |
|--|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IROB | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

I limiti sopra indicati vengono presi in considerazione per la valutazione dell'impatto acustico nei confronti dell'ambiente circostante l'area di intervento, fermo restando che per le aree di pertinenza ferroviaria valgono i limiti stabiliti dal D.P.R. 459/98 riportati nella seguente tabella.

Tabella 6-16: Valori limite assoluti di immissione previsti dal DPR 459/98

| | | VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (dB(A)) | |
|---|---|--|------------------------------------|
| | | Periodo diurno (6÷22) | Periodo notturno (22÷6) |
| Velocità di progetto non superiore a 200 km/h | scuole, ospedali, case di cura e case di riposo | 50 | 40 (non si applica alle scuole) |
| | Fascia A (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.) | 70 | 60 |
| | Fascia B (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.) | 65 | 55 |
| Velocità di progetto superiore a 200 km/h | scuole, ospedali, case di cura e case di riposo | 50 | 40 (non si applica alle scuole) |
| | Fascia (come definita alla lettera b del punto 1.3.1.1 delle N.d.A.) | 65 | 55 |

Con riferimento agli aspetti acustici che verranno trattati nei successivi paragrafi, il contesto ambientale e territoriale è descritto dal Piano di Zonizzazione Acustica del comune interessato dalle attività di lavorazione che si svolgeranno all'interno dei cantieri fissi e/o mobili. Per tali ragioni si riporta nella successiva tabella lo stato della pianificazione acustica, in riferimento al presente studio.

Tabella 6-17 Stato della pianificazione acustica nei Comuni di localizzazione delle aree di cantiere per la Stazione di Assisi

| Codice | Tipologia | Superficie [mq] | Localizzazione | PCCA | Classe acustica dell'area di cantiere |
|--------|-----------------------------------|-----------------|------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| AS.01 | Area Tecnica e di stoccaggio | 3.200 | Comune di Assisi | D.C.C. n.37 del 21/06/2017 | Classe IV |
| AT.01 | Area tecnica | 1.000 | | | Classe V |
| CO.01 | Cantiere Operativo/Logistico | 2.500 | | | Classe III |
| AR.01 | Area per armamento e attrezzaggio | 2.000 | | | Classe III |
| AT.02 | Area tecnica | 600 | | | Classe III |
| AT.03 | Area tecnica | 1.500 | | | Classe III |
| AT.04 | Area tecnica | 2.000 | | | Classe III |
| AS.02 | Area di stoccaggio | 7.000 | | | Classe III |

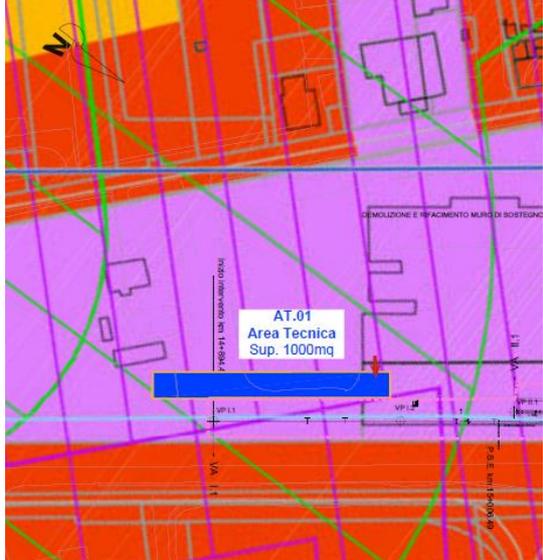
| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

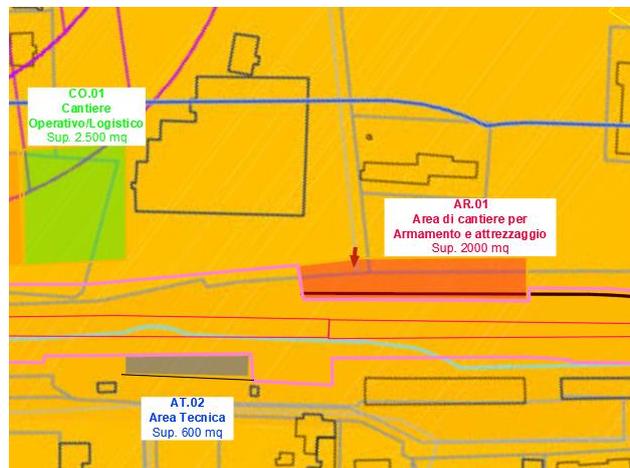
Tabella 6-18 Stato della pianificazione acustica nei Comuni di localizzazione delle aree di cantiere per la Stazione di Ellera

| Codice | Tipologia | Superficie [mq] | Localizzazione | PCCA | Classe acustica dell'area di cantiere |
|----------|-----------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| AS.01 | Area Tecnica e di stoccaggio | 1.400 | Comune di Perugia | D.C.C. n.143 del 14/07/2008 | Classe III |
| AT.01 | Area tecnica | 500 | | | Classe III |
| AT.01bis | Area tecnica | 1.000 | | | Classe IV |
| AT.02 | Area tecnica | 800 | | | Classe II |
| AS.02 | Area tecnica e di stoccaggio | 5.000 | | | Classe III |
| CO.01 | Cantiere Operativo/Logistico | 2.500 | | | Classe III |
| AT.03 | Area tecnica | 1.000 | | | Classe IV |
| AR.01 | Area per armamento e attrezzaggio | 1.800 | | | Classe IV |
| AS.03 | Area di stoccaggio | 4.000 | Comune di Corciano | D.C.C. n.71 del 28/08/2014 | Classe IV |

Con riferimento al quadro pianificatorio in materia di classificazione sopra riportato, nella tabella successiva sono indicate le classi acustiche in cui ricadono ciascuna delle aree di cantiere.

Tabella 6-19 Localizzazione aree di cantiere della stazione di Assisi rispetto alle classi dei Piani di classificazione acustica comunale

| Area di Cantiere | Classe acustica |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> AT.01  | <p>V</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> AS.01  | <p>III - IV</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> CO.01 AT.02 AR.01 | <p>III</p> |



- AT.03
- AT.04
- AS.02

III

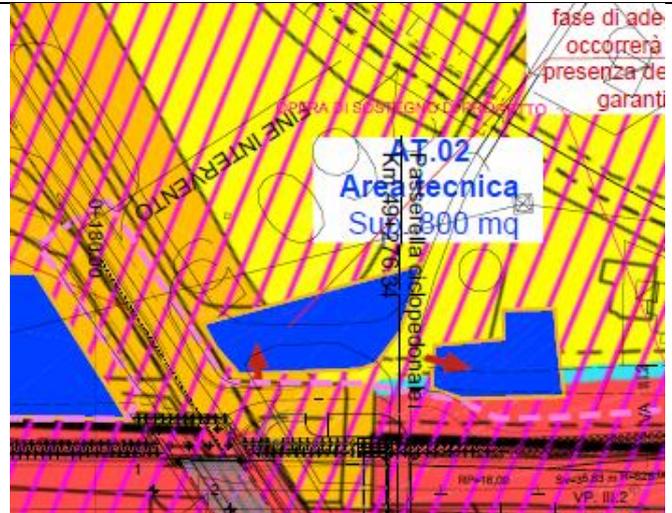


Tabella 6-20 Localizzazione aree di cantiere della stazione di Ellera rispetto alle classi dei Piani di classificazione acustica comunale

| Area di Cantiere | Classe acustica |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> AS.01  | <p>II-III</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> AT.01  | <p>III</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> AT.02 | <p>II-III-IV</p> |



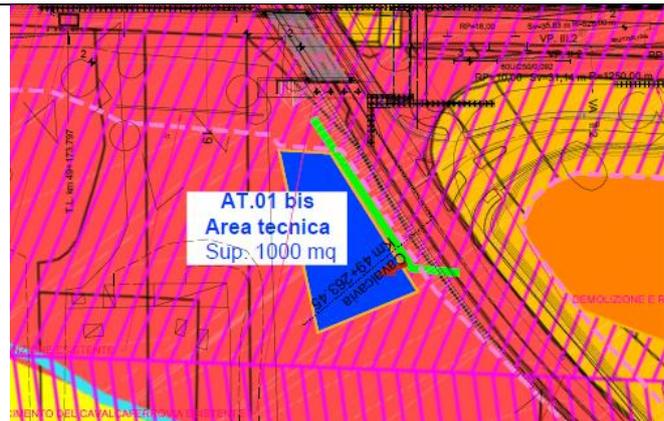
- AT.01bis



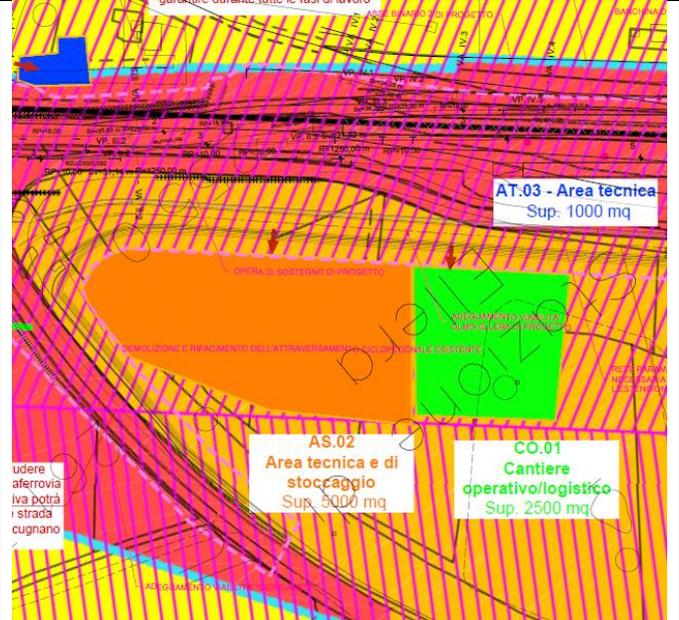
IV



- AS.02
- CO.01

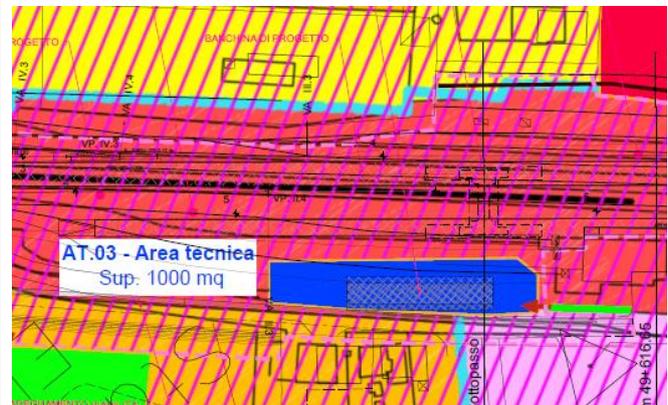


III



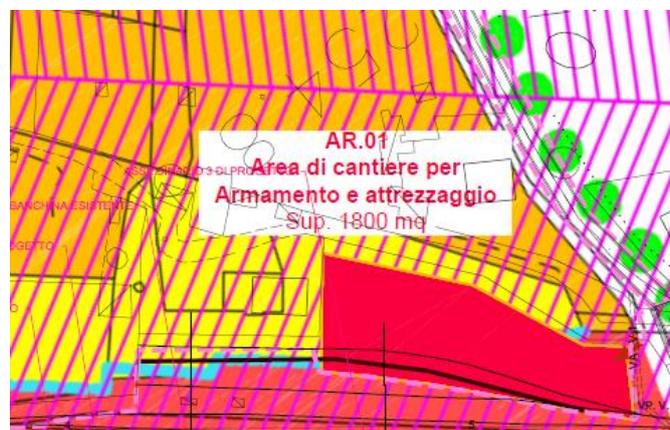
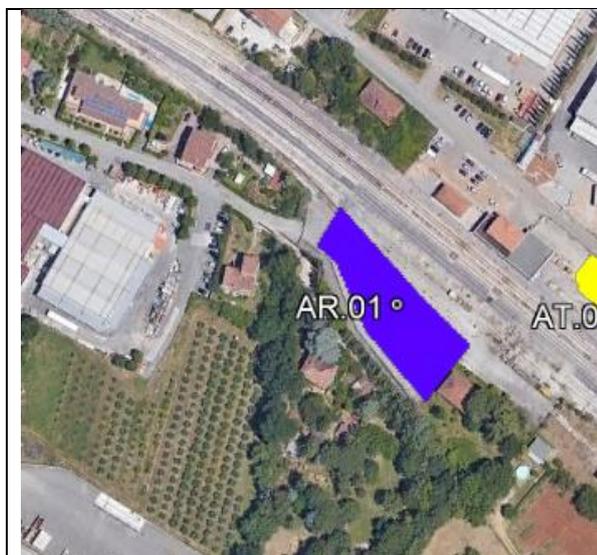
- AT.03

IV



- AR.01

II-IV



- AS.03

IV



6.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

6.2.2.1 Descrizione degli impatti potenziali

Caratteristiche fisiche del rumore

Il rumore è un fenomeno fisico, definibile come un'onda di pressione che si propaga attraverso un gas.

Nell'aria le onde sonore sono generate da variazioni della pressione sonora sopra e sotto il valore statico della pressione atmosferica, e proprio la pressione diventa quindi una grandezza fondamentale per la descrizione di un suono.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 155 di 301 |

La gamma di pressioni è però così ampia da suggerire l'impiego di una grandezza proporzionale al logaritmo della pressione sonora, in quanto solamente una scala logaritmica è in grado di comprendere l'intera gamma delle pressioni.

In acustica, quando si parla di livello di una grandezza, si fa riferimento al logaritmo del rapporto tra questa grandezza ed una di riferimento dello stesso tipo.

Al termine livello è collegata non solo l'utilizzazione di una scala logaritmica, ma anche l'unità di misura, che viene espressa in decibel (dB). Tale unità di misura indica la relazione esistente tra due quantità proporzionali alla potenza.

Si definisce, quindi, come livello di pressione sonora, corrispondente ad una pressione p , la seguente espressione:

$$L_p = 10 \log (P/p_0)^2 \text{ dB} = 20 \log (P/p_0) \text{ dB}$$

dove p_0 indica la pressione di riferimento, che nel caso di trasmissione attraverso l'aria è di 20 micro pascal, mentre P rappresenta il valore RMS della pressione.

I valori fisici riferibili al livello di pressione sonora non sono, però, sufficienti a definire l'entità della sensazione acustica. Non esiste, infatti, una relazione lineare tra il parametro fisico e la risposta dell'orecchio umano (sensazione uditiva), che varia in funzione della frequenza.

A tale scopo, viene introdotta una grandezza che prende il nome di intensità soggettiva, che non risulta soggetta a misura fisica diretta e che dipende dalla correlazione tra livello di pressione e composizione spettrale.

I giudizi di eguale intensità a vari livelli e frequenze hanno dato luogo alle curve di iso-rumore, i cui punti rappresentano i livelli di pressione sonora giudicati egualmente rumorose da un campione di persone esaminate.

Dall'interpretazione delle curve iso-rumore deriva l'introduzione di curve di ponderazione, che tengono conto della diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze; tra queste, la curva di ponderazione A è quella che viene riconosciuta come la più efficace nella valutazione del disturbo, in quanto è quella che si avvicina maggiormente alla risposta della membrana auricolare.

In acustica, per ricordare la curva di peso utilizzata, è in uso indicarla tra parentesi nell'unità di misura adottata, che comunque rimane sempre il decibel, vale a dire dB(A).

Allo scopo di caratterizzare il fenomeno acustico, vengono utilizzati diversi criteri di misurazione, basati sia sull'analisi statistica dell'evento sonoro, che sulla quantificazione del suo contenuto energetico nell'intervallo di tempo considerato.

Il livello sonoro che caratterizza nel modo migliore la valutazione del disturbo indotto dal rumore è rappresentato dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, Leq , definito dalla relazione analitica:

$$Leq = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt \right]$$

essendo:

$p(t)$ = valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva A;

p_0 = valore della pressione sonora di riferimento, assunta uguale a 20 micro pascal in condizioni standard;

T = intervallo di tempo di integrazione.

Il Leq costituisce la base del criterio di valutazione proposto sia dalla normativa italiana che dalla raccomandazione internazionale I.S.O. n. 1996 sui disturbi arrecati alle popolazioni, ed inoltre viene adottato anche dalle normative degli altri paesi.

Il livello equivalente continuo costituisce un indice dell'effetto globale di disturbo dovuto ad una sequenza di rumore compresa entro un dato intervallo di tempo; esso corrisponde cioè al livello di rumore continuo e costante che nell'intervallo di tempo di riferimento possiede lo stesso "livello energetico medio" del rumore originario.

Il criterio del contenuto energetico medio è basato sull'individuazione di un indice globale, rappresentativo dell'effetto sull'organo uditivo di una sequenza di rumori entro un determinato intervallo di tempo; esso in sostanza commisura, anziché i valori istantanei del fenomeno acustico, l'energia totale in un certo intervallo di tempo.

Il Leq non consente di caratterizzare le sorgenti di rumore, in quanto rappresenta solamente un indicatore di riferimento; pertanto, per meglio valutare i fenomeni acustici è possibile considerare i livelli percentili, i livelli massimo e minimo, il SEL.

I livelli percentili (L1, L5, L10, L33, L50, L90, L95, L99) rappresentano i livelli che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misura:

- l'indice percentile L1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco);
- l'indice percentile L10 è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", che rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati;
- l'indice L50 è utilizzabile come indice di valutazione del flusso autoveicolare;
- l'indice percentile L95 è rappresentativo del rumore di fondo dell'area;
- il livello massimo (L_{max}), connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico;
- il livello minimo (L_{min}), consente di valutare l'entità del rumore di fondo ambientale;

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 157 di 301 |

- il SEL rappresenta il livello sonoro di esposizione ad un singolo evento sonoro.

Cenni sulla propagazione

Nella propagazione del suono avvengono più fenomeni che contemporaneamente provocano l'abbassamento del livello di pressione sonora e la modifica dello spettro in frequenza.

Principale responsabile dell'abbassamento del livello di pressione sonora è la divergenza del campo acustico, che porta in campo libero (propagazione sferica) ad una riduzione di un fattore quattro dell'intensità sonora (energia per secondo per unità di area) per ogni raddoppio della distanza. Di minore importanza, ma capace di grandi effetti su grandi distanze, è l'assorbimento dovuto all'aria, che dipende però fortemente dalla frequenza e dalle condizioni meteorologiche (principalmente dalla temperatura e dall'umidità).

Vi sono poi da considerare l'assorbimento da parte del terreno, differente a seconda della morfologia (suolo, copertura vegetativa e altimetria) dell'area in analisi, inoltre l'effetto dei gradienti di temperatura, della velocità del vento ed effetti schermanti vari causati da strutture naturali e create dall'uomo.

La differente attenuazione delle varie frequenze costituenti il rumore da parte dei fattori citati e la contemporanea tendenza all'equipartizione dell'energia sonora tra le stesse portano ad una modifica dello spettro sonoro "continua" all'aumentare della distanza da una sorgente, specialmente se questa è complessa ed estesa come una struttura stradale o ferroviaria.

Influenza dell'orografia sulla propagazione sonora

La presenza di ostacoli modifica la propagazione teorica delle onde sonore generando sia un effetto di schermo e riflessione, sia un effetto di diffrazione, ovvero di instaurazione di una sorgente secondaria. Quindi, come è nell'esperienza di tutti, colli o, in alcuni casi, semplici dossi o trincee sono in grado di limitare sensibilmente la propagazione del rumore, o comunque di variarne le caratteristiche. Tale attenuazione aumenta al crescere della dimensione dell'ostacolo e del rapporto tra dimensione dell'ostacolo e la distanza di questo dal ricettore; in particolare le metodologie di analisi più diffuse utilizzano il cosiddetto "numero di Fresnel" che prende in considerazione parametri come la lunghezza d'onda del suono e la differenza del cammino percorso dall'onda sonora in presenza o meno dell'ostacolo.

Infine, si segnala tra gli altri, il fenomeno della concentrazione dell'energia sonora che può essere determinato da riflessioni multiple su ostacoli poco fonoassorbenti. Tipicamente tale fenomeno può creare un effetto di amplificazione con le sorgenti poste nelle gole.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 158 di 301 |

Metodologia per la valutazione dell'impatto acustico mediante il modello di simulazione CadnaA

Il modello di simulazione utilizzato per l'elaborazione dei progetti acustici di dettaglio come quello in oggetto, è il software CadnaA (Computer Aided Noise Abatement): questo è uno strumento completo per la stima della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da sorgenti infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a sorgenti fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti eolici o impianti sportivi.

Attraverso la propagazione dei raggi sonori contenenti lo spettro di energia acustica provenienti dalla sorgente, il software tiene conto dei complessi fenomeni di riflessione multipla sul terreno e sulle facciate degli edifici, nonché della diffrazione di primo e secondo ordine prodotta da ostacoli schermanti (edifici, barriere antirumore, terrapieni, etc.).

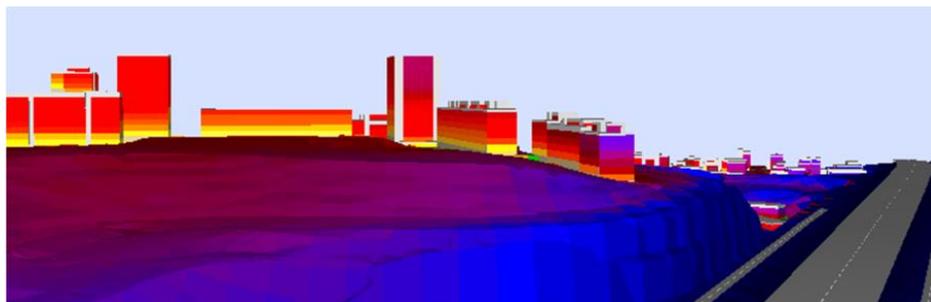
Attraverso il sw CadnaA si genera una cartografia 3D rappresentativa del dettaglio della morfologia territoriale e della presenza, forma e dimensione degli edifici.

Dal punto di vista della propagazione del rumore, CadnaA consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri legati alla localizzazione ed alla forma ed all'altezza degli edifici; alla topografia dell'area di indagine; alle caratteristiche fonoassorbenti e/o fonoriflettenti del terreno; alla tipologia costruttiva del tracciato dell'infrastruttura; alle caratteristiche acustiche della sorgente; alla presenza di eventuali ostacoli schermanti o semi-schermanti; alla dimensione, ubicazione e tipologia delle barriere antirumore.

Circa le caratteristiche fono assorbenti e/o fono riflettenti del terreno, CadnaA è in grado di suddividere il sito studiato in differenti poligoni areali, ognuno dei quali può essere caratterizzato da un diverso coefficiente di assorbimento del suolo in funzione delle reali condizioni al contorno.

Per quanto riguarda la definizione della sorgente di rumore, CadnaA consente di inserire i parametri di caratterizzazione della sorgente sonora sia mediante un valore unico di potenza acustica, sia mediante la scomposizione in frequenza per le singole sorgenti, le quali a loro volta, possono essere di tipo puntuale, lineare o areale.

Bisogna evidenziare, inoltre, come il software CadnaA nasca dall'esigenza di implementare degli strumenti già esistenti al fine di ottenere uno strumento di maggiore precisione ed in grado di applicare correttamente le nuove normative Europee, come ad esempio gli indicatori Lden ed Lnight. I livelli così stimati vengono segnalati sulla griglia in facciata, e rappresentati anche sulle facciate degli edifici con colori diversi secondo i livelli di pressione acustica (vedi fig. seguente).



Tra i diversi algoritmi di calcolo presenti nel software, CadnaA è in grado di utilizzare per le simulazioni di sorgenti ferroviarie il metodo di calcolo ufficiale francese NMPB96, metodo raccomandato dalla Direttiva Europea 2002/49/CE.

CadnaA permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricettore, per ognuna delle sua facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la distanza relativa dall'asse dell'infrastruttura, la differenza di quota sorgente-ricettore ed altre informazioni presenti nel modello: è, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee. CadnaA è inoltre in grado di realizzare mappe tematiche utili al confronto dei dati demografici ed urbanistici con i dati di impatto acustico stimato, utilizzando anche funzioni matematiche personalizzabili in funzione degli obiettivi di rappresentazione richiesti.

Per quanto riguarda la progettazione di interventi di mitigazione acustica, il modello di simulazione CadnaA consente di inserire schermi antirumore con caratteristiche variabili a scelta dell'utente sia dal punto di vista dell'assorbimento acustico sia relativamente ai requisiti fisici. In ogni caso, CadnaA presenta un'ampia flessibilità di gestione, permettendo di risolvere i differenti casi che di volta in volta è possibile incontrare.

In particolare, si osserva la possibilità di definire il materiale della struttura acustica in modo che presenti completo assorbimento acustico senza riflessione, definendo un coefficiente di riflessione per ognuna delle facce della barriera, o introducendo un coefficiente di assorbimento acustico differente in funzione della frequenza dell'onda sonora prodotta dalla sorgente (coeff. alfa). Si nota, inoltre, la possibilità, anch'essa peculiare del software CadnaA, di definire le caratteristiche geometriche della struttura indicando anche l'eventuale presenza e forma di un diffrattore acustico posto sulla barriera.

Il modello possiede, infine, sia nell'esportazione che nelle importazioni dei dati, la totale compatibilità con i maggiori programmi attualmente di comune utilizzo, quali ad esempio Excel, AutoCad, ArchView, MapInfo, Atlas.

| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | |
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <p>PROGETTO IR0B</p> | <p>LOTTO 00 D 69</p> | <p>CODIFICA RG</p> | <p>DOCUMENTO CA0000001</p> | <p>REV. A</p> | <p>FOGLIO 160 di 301</p> |

6.2.2.2 *Caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento*

Per le attività di cantiere, le sorgenti di emissione acustica sono rappresentate dai macchinari ed attrezzature utilizzate in cantiere.

L'entità dell'impatto è funzione della tipologia di macchinari utilizzati e, dunque, delle relative potenze sonore, del numero di macchinari e della loro contemporaneità, delle fasi di lavoro e delle percentuali di utilizzo.

Muovendo da tali considerazioni e sulla scorta del quadro conoscitivo riportato precedentemente, si è proceduto all'individuazione delle situazioni ritenute più significative sotto il profilo del potenziale impatto acustico, anche in ragione dei seguenti criteri:

- Tipologia delle attività e delle lavorazioni previste;
- Durata e contemporaneità delle lavorazioni;
- Prossimità a tessuti o ricettori residenziali e/o sensibili;
- Classe acustica, se presente, nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini.

Nello specifico nel presente studio sono stati considerati degli scenari di riferimento considerando la tipologia di macchinari utilizzati in ogni area di cantiere. In particolare, per ogni area in cui si ipotizza il medesimo uso dei macchinari, è stata effettuata la simulazione per quella più critica relativamente ai ricettori presenti, ed è stata considerata rappresentativa per le altre.

Nella valutazione dell'impatto acustico generato dai cantieri, è stata tenuta in considerazione la presenza di ricettori sia ad uso residenziale sia non residenziale (commerciale, artigianale ecc.).

Poiché nella presente fase progettuale non è possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo, sono state eseguite le simulazioni acustiche ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti che nel dettaglio potranno essere definite dall'Appaltatore solo all'atto dell'impianto delle lavorazioni e, quindi, successivamente verificate dall'apposito programma di monitoraggio previsto per il corso d'opera.

Per il calcolo del rumore indotto sui ricettori è stato ipotizzato il posizionamento delle singole sorgenti, in prossimità dei ricettori stessi, considerando pertanto la soluzione più impattante e valutando il livello di potenza sonora delle sorgenti previste distribuito sull'intero periodo di riferimento diurno (16 ore).

La stima dei livelli di pressione sonora indotti sui ricettori è stata effettuata con una simulazione di dettaglio, predisponendo un apposito modello tridimensionale semplificato; per quanto riguarda gli

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

ostacoli diversi dal terreno si è ritenuto, in favore di sicurezza, di inserire solamente gli edifici maggiormente esposti.

6.2.2.3 Caratterizzazione dei mezzi di cantiere

Per quanto riguarda i macchinari di cantiere, in riferimento alle attività soprariportate, sono state effettuate ipotesi di lavoro, intendendo per percentuale di impiego la potenza con cui la macchina è impegnata all'interno della attività considerata, e per percentuale di attività effettiva la quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo di impiego. Dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia sono stati desunti i dati di potenza sonora delle macchine o da dati tecnici delle macchine laddove diversamente specificato. Di seguito l'elenco complessivo dei mezzi ipotizzati all'interno delle simulazioni:

Tabella 6-21 Macchine e relativi LwA

| Mezzi | LwA | Mezzi | LwA |
|-------------------|-------|-----------------------------|-------|
| Escavatore | 104,2 | Pompe aggotamento acque | 99,4 |
| Macchina pali | 109,7 | Macchina pali | 109,7 |
| Gru leggera | 98,9 | Piattaforma aerea | 101,3 |
| Gru pesante | 103,0 | Impianto drenaggio acque | 98,0 |
| Pala gommata | 107,0 | Gruppo elettrogeno | 99,4 |
| Pompa cls | 98,9 | Impianto drenaggio acque | 99,4 |
| Pala meccanica | 103,8 | Impianto aria compressa | 99,4 |
| Vibratori per cls | 97,9 | Impianto lavaggio betoniere | 99,4 |

6.2.2.4 Descrizione degli scenari di lavoro

Per descrivere gli scenari di lavoro è necessario caratterizzare le aree di lavoro considerate all'interno delle simulazioni. Per le aree di cantiere e per le aree di fronte avanzamento lavori (FAL) sono stati simulati i mezzi elencati di seguito, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora. Le macchine e le sorgenti areali, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono associati alla somma dei mezzi d'opera utilizzati nell'area, ipotizzandola, appunto, come una sorgente piana. A seconda delle lavorazioni, si prevedono anche quelle nel periodo notturno. In particolare, si prevede la realizzazione della paratia pali nel periodo notturno. Per quanto riguarda la stazione di Assisi, sono stati simulati i seguenti scenari:

Tabella 6-22 AT01, AT03, AT04 – Stazione di Assisi

| AT01, AT03, AT04 | | | | | |
|----------------------------|----------|--------------|--------|-------|--------------|
| Macchina operatrice | Numero | Coeff. Util. | Totale | LwA | LwA-(Util.) |
| ESCAVATORE | 1 | 0,50 | 0,50 | 104,2 | 101,2 |
| POMPA CLS | 2 | 0,50 | 1,00 | 98,9 | 98,9 |
| VIBRATORE PER CALCESTRUZZO | 2 | 0,50 | 1,00 | 97,9 | 97,9 |
| PALA GOMMATA | 1 | 0,50 | 0,50 | 107,0 | 104,0 |
| Totale | 6 | | | | 107,2 |

Tabella 6-23 AT03 per realizzazione paratia pali – Stazione di Assisi

| AT03 | | | | | |
|----------------------------|----------|--------------|--------|-------|--------------|
| Macchina operatrice | Numero | Coeff. Util. | Totale | LwA | LwA-(Util.) |
| MACCHINA PER PALI | 1 | 0,50 | 0,50 | 109,7 | 106,7 |
| ESCAVATORE | 1 | 0,50 | 0,50 | 104,2 | 101,2 |
| POMPA CLS | 1 | 0,50 | 0,50 | 98,9 | 95,9 |
| VIBRATORE PER CALCESTRUZZO | 1 | 0,50 | 0,50 | 97,9 | 94,9 |
| PALA GOMMATA | 1 | 0,50 | 0,50 | 107,0 | 104,0 |
| Totale | 5 | | | | 109,7 |

Tabella 6-24 AT02 – Stazione di Assisi

| AT02 | | | | | |
|----------------------------|----------|--------------|--------|-------|--------------|
| Macchina operatrice | Numero | Coeff. Util. | Totale | LwA | LwA-(Util.) |
| GRU LEGGERA | 1 | 0,50 | 0,50 | 98,9 | 95,9 |
| ESCAVATORE | 1 | 0,50 | 0,50 | 104,2 | 101,2 |
| POMPA CLS | 1 | 0,50 | 0,50 | 98,9 | 95,9 |
| VIBRATORE PER CALCESTRUZZO | 1 | 0,50 | 0,50 | 97,9 | 94,9 |
| GRU PESANTE | 1 | 0,50 | 0,50 | 103,0 | 100,0 |
| PIATTAFORMA AEREA | 1 | 0,50 | 0,50 | 101,3 | 98,3 |
| GRUPPO ELETTROGENO | 1 | 1,00 | 1,00 | 99,4 | 99,4 |
| PALA GOMMATA | 1 | 0,50 | 0,50 | 107,0 | 104,0 |
| Totale | 8 | | | | 108,7 |

Mentre, per quanto riguarda la stazione di Ellera, sono stati considerati i seguenti scenari di riferimento:

Tabella 6-25 AT01, AT01bis, AT02 – Stazione di Ellera

| AT01, AT01bis, AT02 | | | | | |
|----------------------------|--------|--------------|--------|-------|-------------|
| Macchina operatrice | Numero | Coeff. Util. | Totale | LwA | LwA-(Util.) |
| GRU LEGGERA | 1 | 0,50 | 0,50 | 98,9 | 95,9 |
| MACCHINA PER PALI | 1 | 0,50 | 0,50 | 109,7 | 106,7 |

| AT01, AT01bis, AT02 | | | | | |
|----------------------------|-----------|--------------|--------|-------|--------------|
| Macchina operatrice | Numero | Coeff. Util. | Totale | LwA | LwA-(Util.) |
| ESCAVATORE | 1 | 0,50 | 0,50 | 104,2 | 101,2 |
| POMPA CLS | 1 | 0,50 | 0,50 | 98,9 | 95,9 |
| VIBRATORE PER CALCESTRUZZO | 1 | 0,50 | 0,50 | 97,9 | 94,9 |
| PALA GOMMATA | 1 | 0,50 | 0,50 | 107,0 | 104,0 |
| PIATTAFORMA AEREA | 1 | 0,50 | 0,50 | 101,3 | 98,3 |
| POMPA AGGOTTAMENTO ACQUA | 1 | 0,50 | 0,50 | 99,4 | 96,4 |
| GRUPPO ELETTROGENO | 1 | 1,00 | 1,00 | 99,4 | 99,4 |
| GRU PESANTE | 1 | 0,50 | 0,50 | 103,0 | 100,0 |
| Totale | 10 | | | | 111,0 |

Tabella 6-26 AT01, AT02 – Stazione di Ellera

| AT01, AT02 | | | | | |
|----------------------------|-----------|--------------|--------|-------|--------------|
| Macchina operatrice | Numero | Coeff. Util. | Totale | LwA | LwA-(Util.) |
| MACCHINA PER PALI | 2 | 0,50 | 1,00 | 109,7 | 109,7 |
| ESCAVATORE | 2 | 0,50 | 1,00 | 104,2 | 104,2 |
| POMPA CLS | 2 | 0,50 | 1,00 | 98,9 | 98,9 |
| VIBRATORE PER CALCESTRUZZO | 2 | 0,50 | 1,00 | 97,9 | 97,9 |
| PALA GOMMATA | 2 | 0,50 | 1,00 | 107,0 | 107,0 |
| Totale | 10 | | | | 112,7 |

Tabella 6-27 AT03 – Stazione di Ellera

| AT03 | | | | | |
|----------------------------|----------|--------------|--------|-------|--------------|
| Macchina operatrice | Numero | Coeff. Util. | Totale | LwA | LwA-(Util.) |
| GRU LEGGERA | 1 | 0,50 | 0,50 | 98,9 | 95,9 |
| ESCAVATORE | 1 | 0,50 | 0,50 | 104,2 | 101,2 |
| POMPA CLS | 1 | 0,50 | 0,50 | 98,9 | 95,9 |
| VIBRATORE PER CALCESTRUZZO | 1 | 0,50 | 0,50 | 97,9 | 94,9 |
| PALA GOMMATA | 2 | 0,50 | 1,00 | 107,0 | 107,0 |
| PIATTAFORMA AEREA | 1 | 0,50 | 0,50 | 101,3 | 98,3 |
| GRUPPO ELETTROGENO | 1 | 1,00 | 1,00 | 99,4 | 99,4 |
| GRU PESANTE | 1 | 0,50 | 0,50 | 103,0 | 100,0 |
| Totale | 9 | | | | 110,0 |

Per entrambe le stazioni, nei cantieri operativi e nelle aree di stoccaggio, sono stati considerati i seguenti mezzi d'opera. Si specifica che, anche in questo caso, è stata effettuata la simulazione di un cantiere operativo e di un'area di stoccaggio considerata rappresentativa delle rimanenti.

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Tabella 6-28 Cantieri Operativi

| Cantieri Operativi | | | | | |
|--------------------------------|----------|--------------|--------|------|--------------|
| Macchina operatrice | Numero | Coeff. Util. | Totale | LwA | LwA-(Util.) |
| IMPIANTI LAVAGGIO BETONIERE | 1 | 1,00 | 1,00 | 99,4 | 99,4 |
| IMPIANTO ARIA COMPRESSA | 1 | 1,00 | 1,00 | 99,4 | 99,4 |
| IMPIANTO DRENAGGIO ACQUE | 1 | 1,00 | 1,00 | 99,4 | 99,4 |
| GRUPPO ELETTROGENO | 1 | 1,00 | 1,00 | 99,4 | 99,4 |
| Totale | 4 | | | | 105,4 |

Tabella 6-29 Aree di stoccaggio

| Aree di Stoccaggio | | | | | |
|---------------------------|----------|--------------|--------|-------|--------------|
| Macchina operatrice | Numero | Coeff. Util. | Totale | LwA | LwA-(Util.) |
| ESCAVATORE | 1 | 0,50 | 0,50 | 104,2 | 101,2 |
| PALA MECCANICA | 1 | 0,50 | 0,50 | 103,8 | 100,8 |
| GRUPPO ELETTROGENO | 1 | 1,00 | 1,00 | 99,4 | 99,4 |
| Totale | 3 | | | | 105,3 |

6.2.2.5 Risultati delle simulazioni acustiche

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni acustiche effettuate secondo i criteri descritti nei paragrafi precedenti. Al fine di contenere l'impatto ambientale (in termini non solo di emissioni acustiche, ma anche di impatto paesaggistico e di contenimento della polverosità) delle aree di cantiere, per ciascuna di esse in caso di superamento dei limiti è prevista l'installazione di barriere antirumore. Dall'esame della situazione abitativa via via riscontrata in corrispondenza dei diversi cantieri, sono state selezionate le situazioni caratteristiche, simulando per ogni scenario, l'area con la presenza di ricettori più rappresentativi dal punto di vista dell'impatto. I casi ipotizzati consistono in casi limite che si verificano unicamente quando i macchinari rumorosi sono posizionati, per necessità, presso il confine esterno del cantiere, in prossimità dei ricettori. Le simulazioni di seguito riportate naturalmente non tengono conto delle eventuali riverberazioni tra edifici vicini che possono incrementare ulteriormente i livelli di pressione sonora.

6.2.2.6 Stazione di Assisi

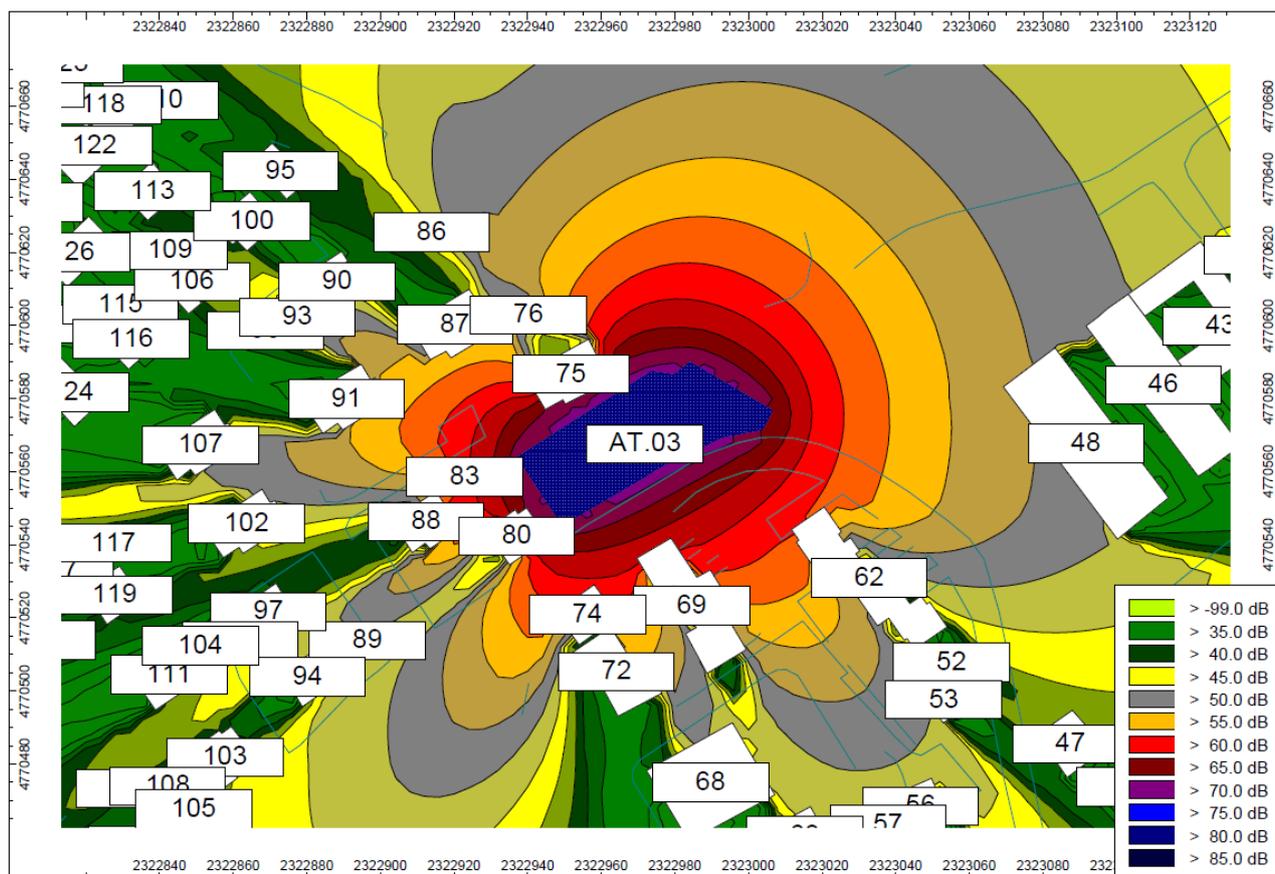
6.2.2.7 Scenario simulazione aree AT.01, AT.03 e AT.04

I cantieri a supporto delle opere, considerati in questa simulazione, sono: AT.01, AT.03 e AT.04. In tali aree di cantiere verranno utilizzati i medesimi macchinari, quindi è stata effettuata la simulazione per l'Area tecnica 03 che è stata considerata rappresentativa delle altre due.

Tabella 6-30 Scenario AT.01, AT.03 e AT.04

| Codice | Descrizione | Comune | Superficie | PCCA | Classe Acustica |
|--------|--------------|--------|------------|-------------------------------|-----------------|
| AT.01 | AREA TECNICA | ASSISI | 1.000 mq | D.C.C. n.37 del 21/06/2017 | V |
| AT.02 | AREA TECNICA | ASSISI | 600 mq | | III |
| AT.04 | AREA TECNICA | ASSISI | 2.000 mq | | III |

Si riporta la mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate. Nella mappa sono indicati i ricettori per i quali si rimanda al paragrafo "Ricettori" del presente documento.


Figura 6-1 Output del modello di simulazione

Secondo il Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Assisi, i ricettori localizzati nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto rientrano nella classe acustica III, ovvero con limite diurno pari a 55 dB(A).

Considerando la simulazione effettuata per l'area tecnica 03, rappresentativa anche per le lavorazioni effettuate nelle aree tecniche 01 e 04, si ritiene opportuno posizionare delle barriere antirumore che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora.

In tabella si riportano le caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore adottate al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

Tabella 6-31 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

| Identificativo barriera | Lunghezza barriera [m] | Altezza barriera [m] | Localizzazione |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------|
| BA.05 | 138.0 | 5.0 | AT.03 |
| BA.06 | 41 | 3.0 | AT.04 |

Nello stralcio sottostante si riporta il posizionamento della barriera antirumore rispetto alle aree di cantiere dello scenario in considerazione, per maggiori dettagli su tutti gli interventi di mitigazione da adottare si faccia riferimento all'elaborato grafico "Planimetria localizzazione interventi di mitigazione" cod. IR0B00D69P5CA0000001A.

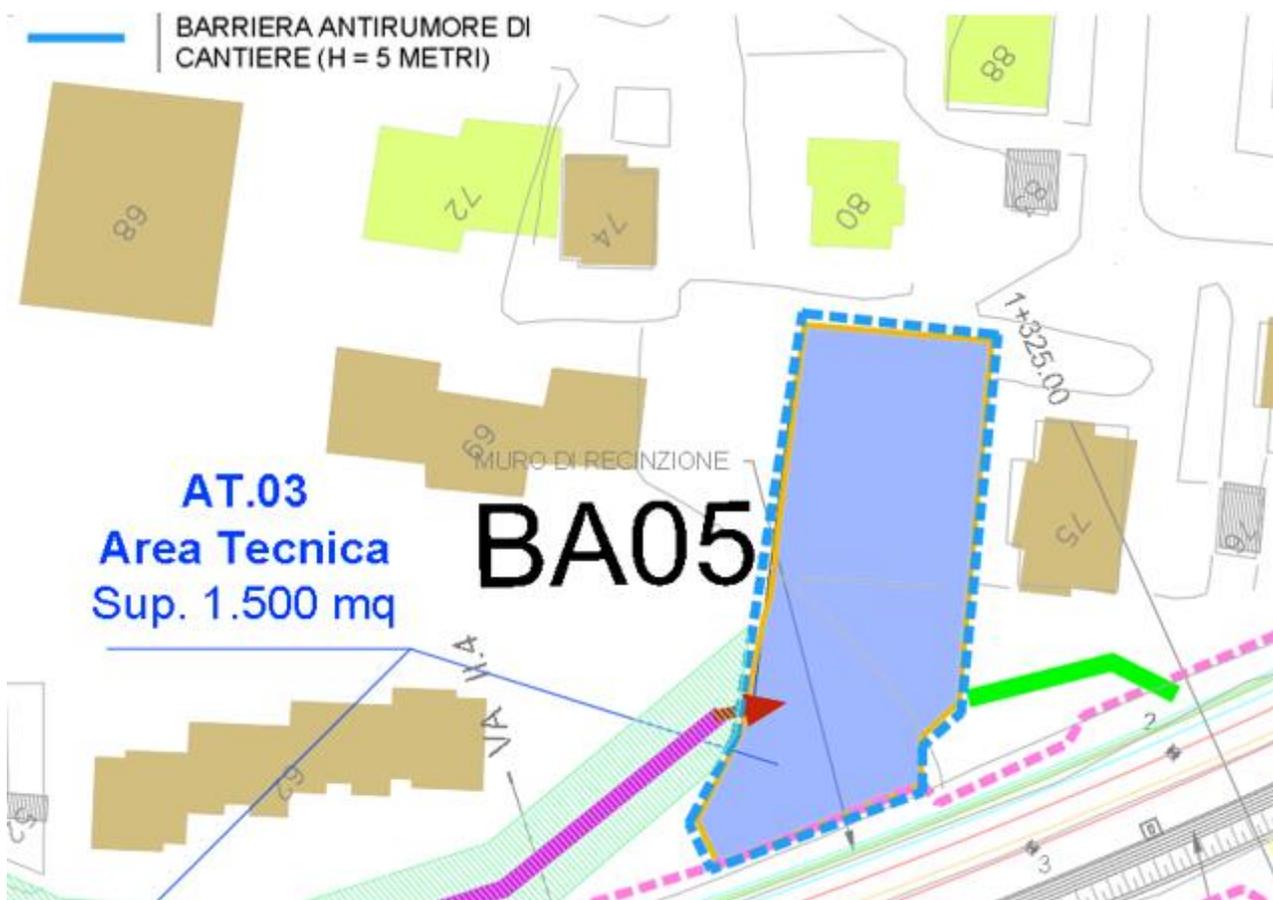


Figura 6-2 AT.03 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

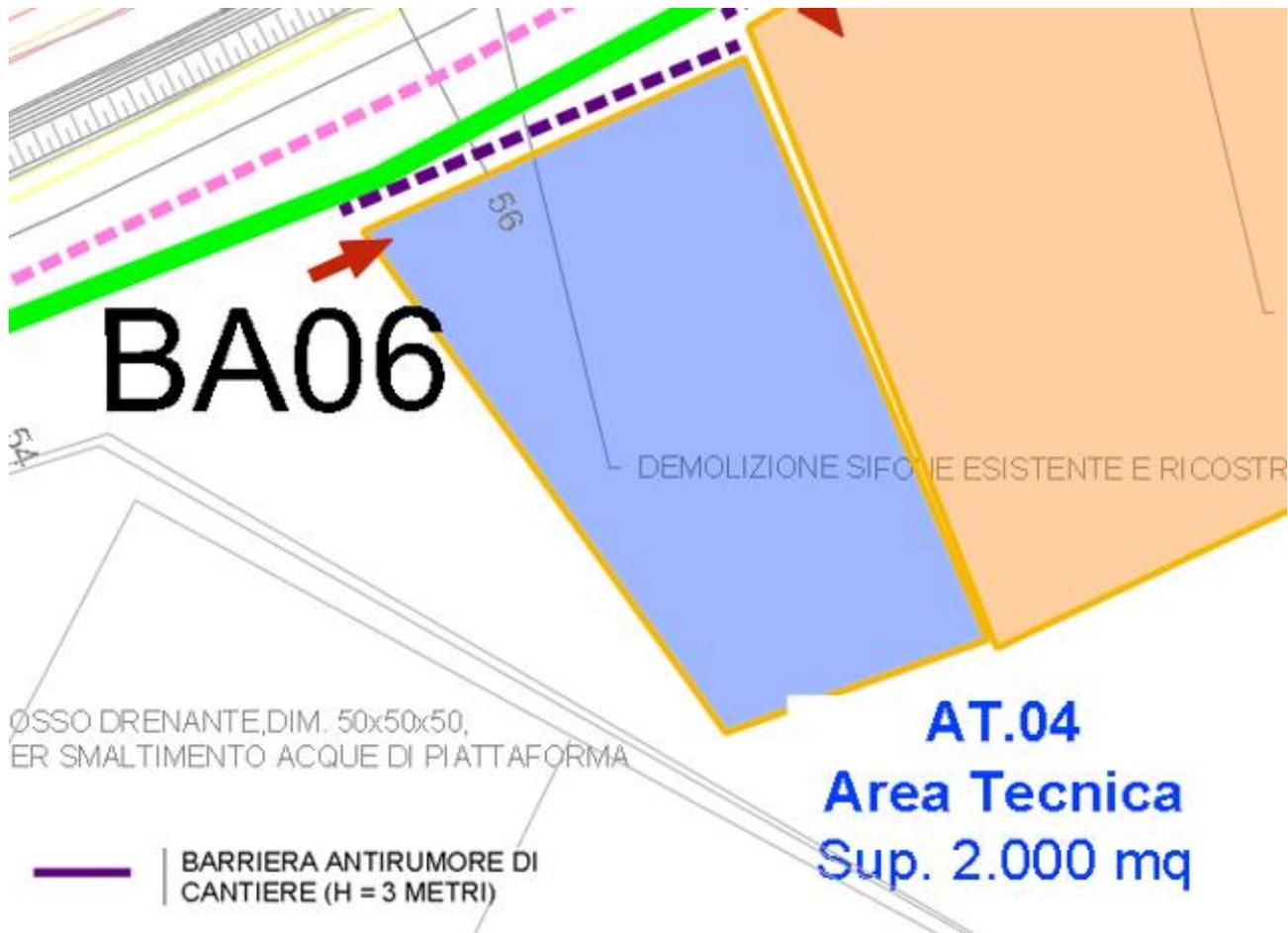


Figura 6-3 – AT.04 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

Gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori residenziali all'area tecnica 03, l'installazione delle suddette barriere antirumore in corrispondenza delle aree di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto sia del limite di 55 dB(A) per il periodo diurno.

Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di appartenenza dei ricettori abitativi.

6.2.2.8 Scenario simulazione aree AT.03

Il cantiere a supporto delle opere considerato in questa simulazione è AT.03 per la realizzazione della paratia pali in periodo notturno.

Tabella 6-32 Scenario AT.03

| Codice | Descrizione | Comune | Superficie | PCCA | Classe Acustica |
|--------|--------------|--------|------------|-------------------------------|-----------------|
| AT.03 | AREA TECNICA | ASSISI | 1.500 mq | D.C.C. n.37 del 21/06/2017 | III |

Si riporta la mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate. Nella mappa sono indicati i ricettori per i quali si rimanda al paragrafo "Ricettori" del presente documento.

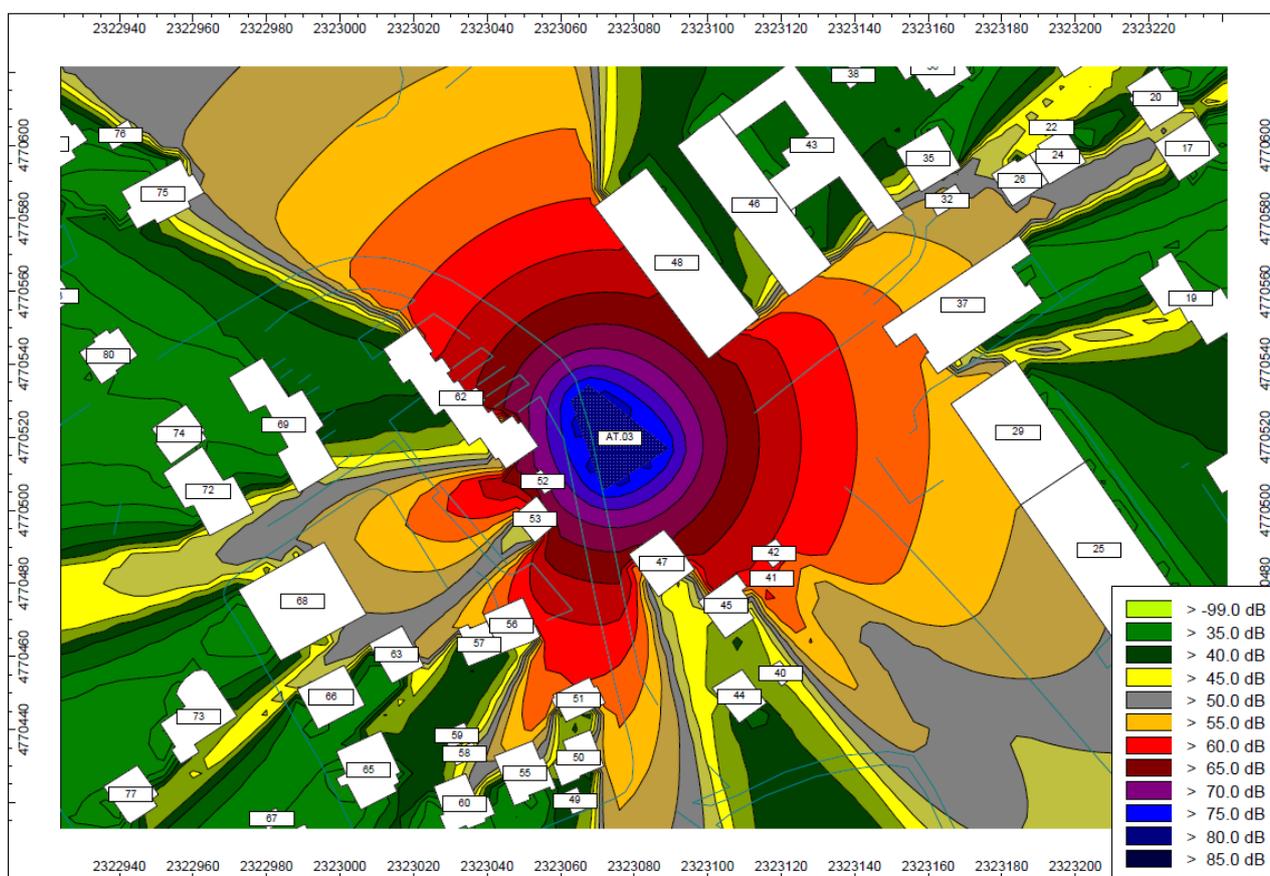


Figura 6-4 Output del modello di simulazione

Secondo il Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Assisi, i ricettori localizzati nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto rientrano nella classe acustica III , ovvero con limite notturno pari a 45 dB(A).

A valle della simulazione effettuata, si ritiene opportuno posizionare delle barriere antirumore che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora.

In tabella si riportano le caratteristiche dimensionali della barriera antirumore adottata al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

Tabella 6-33 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

| Identificativo barriera | Lunghezza barriera [m] | Altezza barriera [m] | Localizzazione |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------|
| BA.04 | 92.0 | 5.0 | AT.03 |

Nello stralcio sottostante si riporta il posizionamento della barriera antirumore rispetto alle aree di cantiere dello scenario in considerazione, per maggiori dettagli su tutti gli interventi di mitigazione da adottare si faccia riferimento all'elaborato grafico "Planimetria localizzazione interventi di mitigazione" cod. IR0B00D69P5CA0000001A.



Figura 6-5 AT.03 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori residenziali all'area tecnica 03, l'installazione delle suddette barriere antirumore in corrispondenza delle aree di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto sia del limite di 45 dB(A) per il periodo notturno.

Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di appartenenza dei ricettori abitativi.

6.2.2.9 Scenario simulazione aree AT.02

Il cantiere a supporto delle opere considerato in questa simulazione è AT.02 per la realizzazione del fabbricato.

Tabella 6-34 Scenario AT.02

| Codice | Descrizione | Comune | Superficie | PCCA | Classe Acustica |
|---------------|--------------------|---------------|-------------------|-------------------------------|------------------------|
| AT.02 | AREA TECNICA | ASSISI | 600 mq | D.C.C. n.37 del 21/06/2017 | III |

Si riporta la mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate. Nella mappa sono indicati i ricettori per i quali si rimanda al paragrafo "Ricettori" del presente documento.

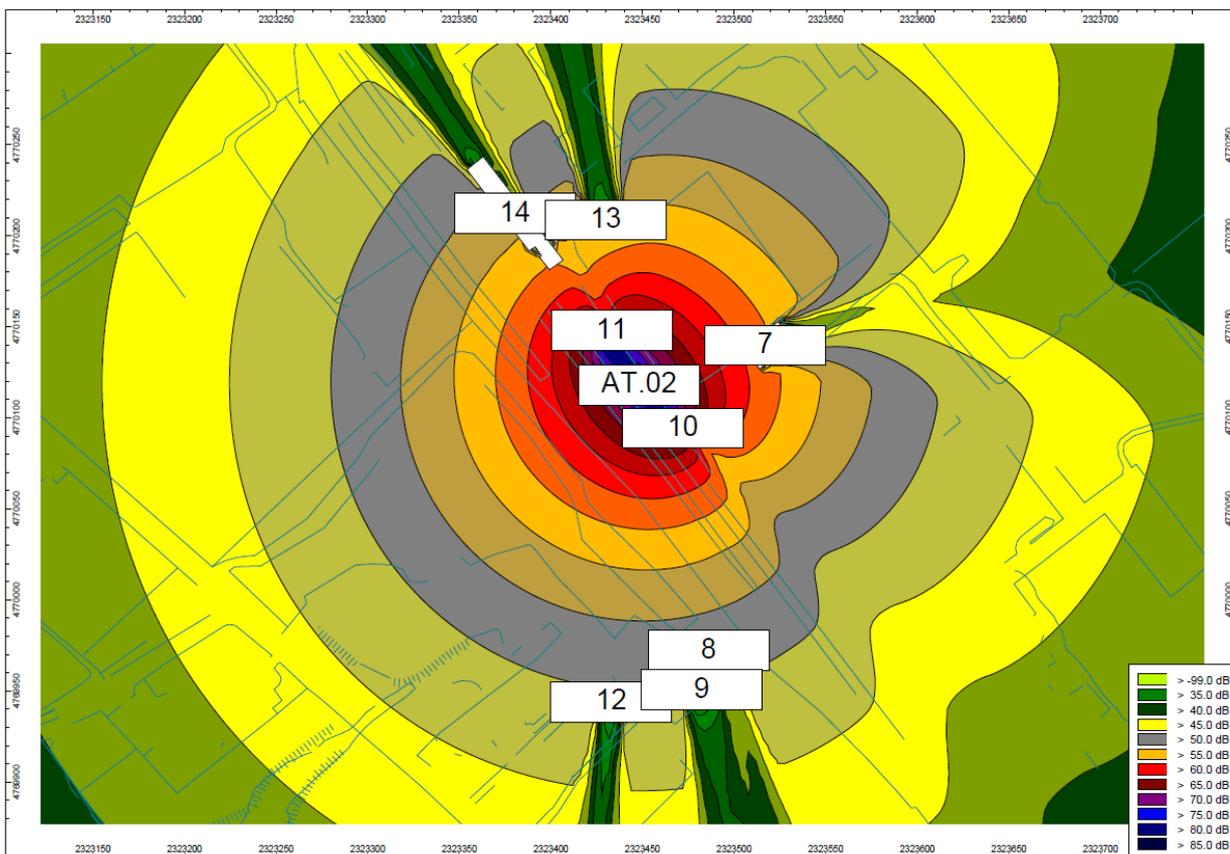


Figura 6-6 Output del modello di simulazione

Secondo il Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Assisi, i ricettori localizzati nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto rientrano nella classe acustica III e V, ovvero con limite diurno pari a 55 dB(A) e 65 dB(A).

A valle della simulazione effettuata, si ritiene opportuno posizionare delle barriere antirumore che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora.

In tabella si riportano le caratteristiche dimensionali della barriera antirumore adottata al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

Tabella 6-35 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

| Identificativo barriera | Lunghezza barriera [m] | Altezza barriera [m] | Localizzazione |
|--------------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------|
| BA.03 | 60.0 | 3.0 | AT.02 |

Nello stralcio sottostante si riporta il posizionamento della barriera antirumore rispetto alle aree di cantiere dello scenario in considerazione, per maggiori dettagli su tutti gli interventi di mitigazione

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

da adottare si faccia riferimento all'elaborato grafico "Planimetria localizzazione interventi di mitigazione" cod. IR0B00D69P5CA0000001A.

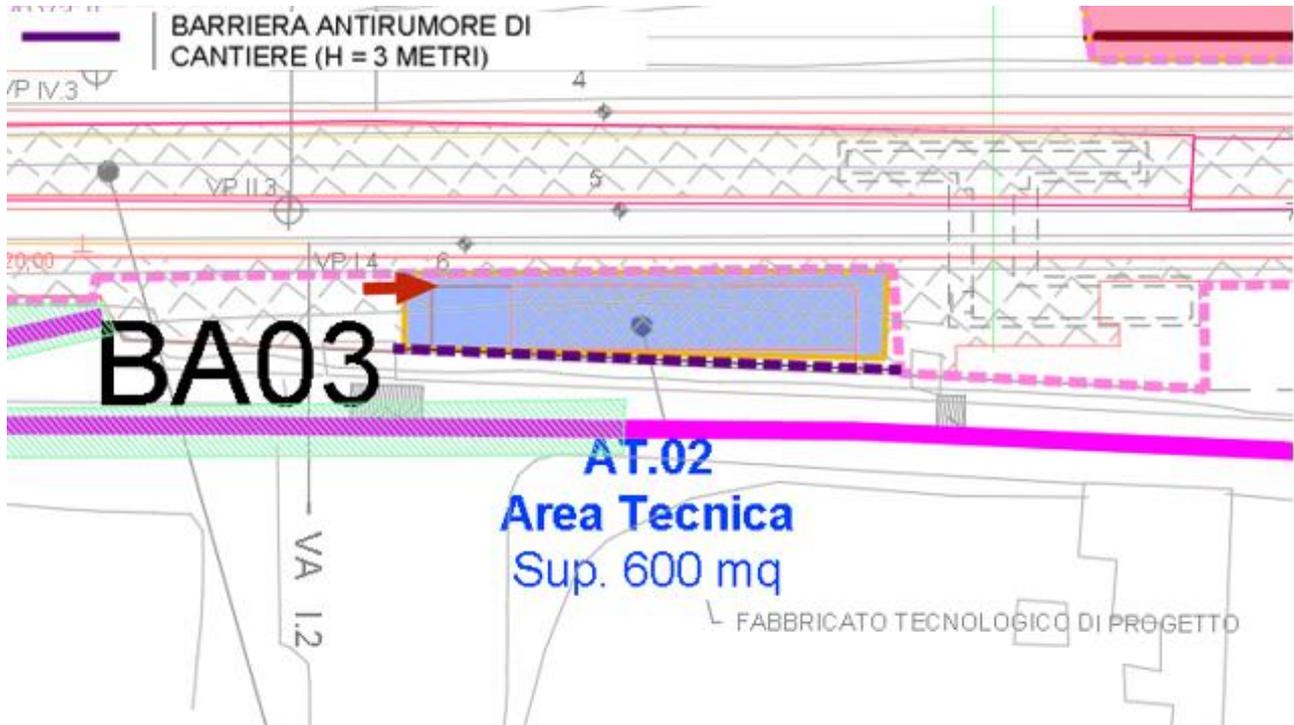


Figura 6-7 AT.02 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

Gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori residenziali all'area tecnica 02, l'installazione delle suddette barriere antirumore in corrispondenza delle aree di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto sia del limite di 55 dB(A) per il periodo diurno.

Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di appartenenza dei ricettori abitativi.

6.2.2.10 Scenario simulazione Cantieri operativi

I cantieri a supporto delle opere, considerati in questa simulazione, sono i cantieri operativi: CO.01.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Tabella 6-36 Scenario CO.01

| Codice | Descrizione | Comune | Superficie | PCCA | Classe Acustica |
|--------|------------------------------|--------|------------|----------------------------------|-----------------|
| CO.01 | CANTIERE OPERATIVO/LOGISTICO | ASSISI | 2.500 mq | D.C.C. n.37 del 21/06/2017 | III |

Si riporta la mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate. Nella mappa sono indicati i ricettori per i quali si rimanda al paragrafo “Ricettori” del presente documento.

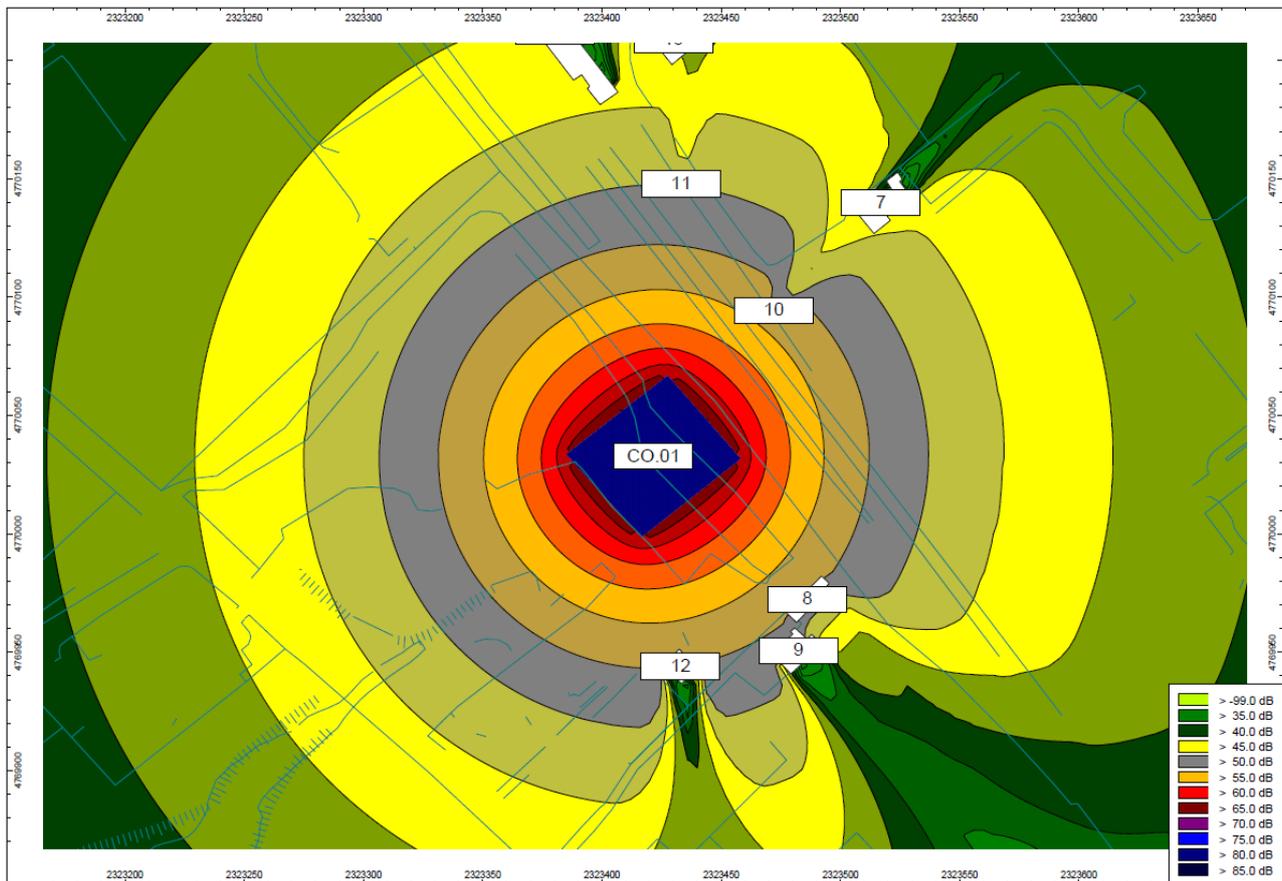


Figura 6-8 Output del modello di simulazione

Secondo il Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Assisi, i ricettori localizzati nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto rientrano nella classe acustica III, IV e V ovvero con limite diurno pari rispettivamente a 55 dB(A), 60 dB(A) e 65 dB(A).

A valle della simulazione effettuata, si ritiene opportuno posizionare delle barriere antirumore che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

In tabella si riportano le caratteristiche dimensionali della barriera antirumore adottata al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

Tabella 6-37 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

| Identificativo barriera | Lunghezza barriera [m] | Altezza barriera [m] | Localizzazione |
|-------------------------|------------------------|----------------------|----------------|
| BA.02 | 48.0 | 3.0 | CO.01 |

Nello stralcio sottostante si riporta il posizionamento della barriera antirumore rispetto alle aree di cantiere dello scenario in considerazione, per maggiori dettagli su tutti gli interventi di mitigazione da adottare si faccia riferimento all'elaborato grafico "Planimetria localizzazione interventi di mitigazione" cod. IR0B00D69P5CA0000001A.



Figura 6-9 CO.01 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori residenziali al cantiere operativo 01, l'installazione delle suddette barriere antirumore in corrispondenza delle aree di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto sia del limite di 55 dB(A) per il periodo diurno.

Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di appartenenza dei ricettori abitativi.

6.2.2.11 Scenario simulazione Aree di stoccaggio

I cantieri a supporto delle opere, considerati in questa simulazione, sono le aree di stoccaggio: AS.01 e AS.02.

Tabella 6-38 Scenario AS.01 e AS.02

| Codice | Descrizione | Comune | Superficie | PCCA | Classe Acustica |
|---------------|------------------------------|---------------|-------------------|----------------------------------|------------------------|
| AS.01 | AREA TECNICA E DI STOCCAGGIO | ASSISI | 3.200 mq | D.C.C. n.37 del 21/06/2017 | IV |
| AS.02 | AREA TECNICA E DI STOCCAGGIO | ASSISI | 7.000 | | III |

Si riporta la mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate. Nella mappa sono indicati i ricettori per i quali si rimanda al paragrafo "Ricettori" del presente documento.

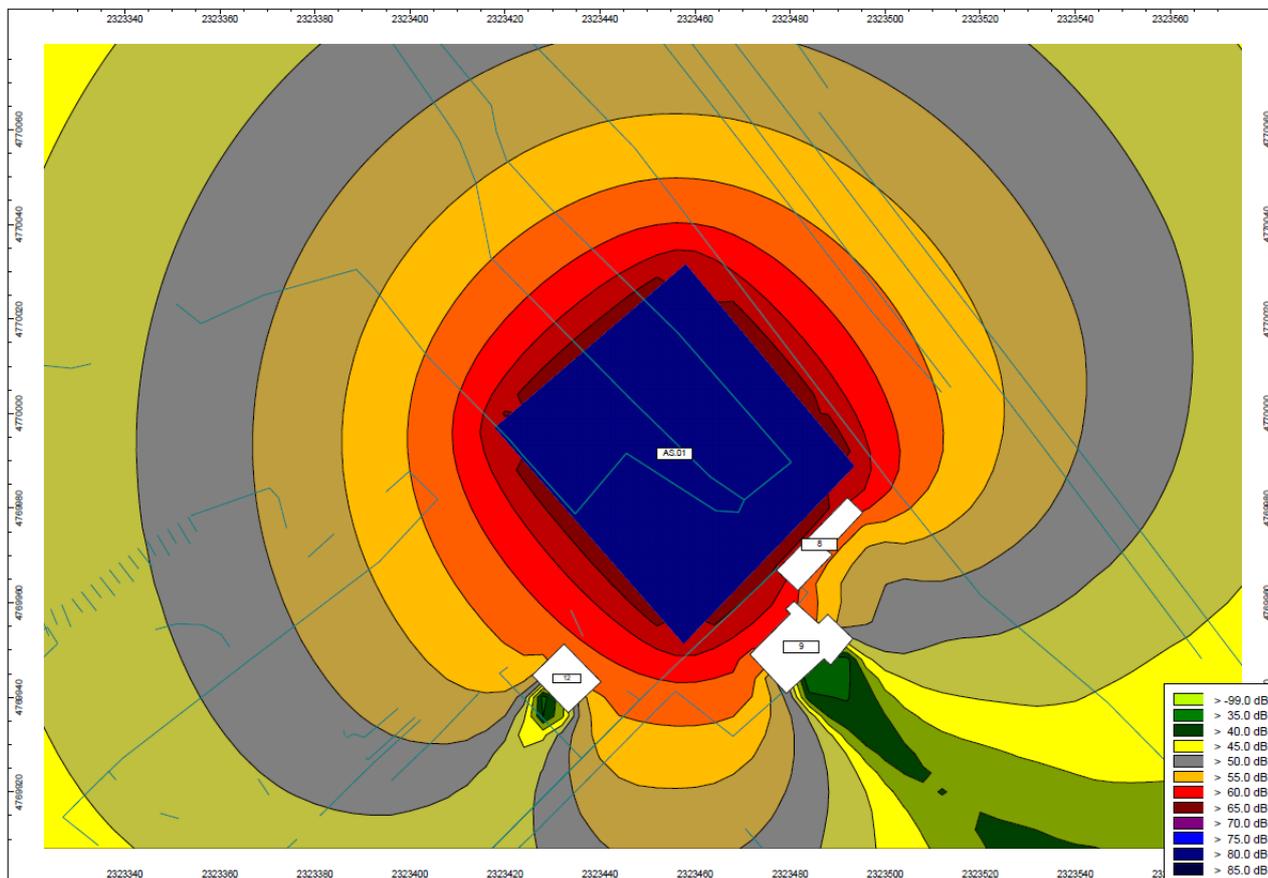


Figura 6-10 Output del modello di simulazione

Secondo il Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Assisi, i ricettori localizzati nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto rientrano nella classe acustica III e V, ovvero con limite diurno pari a 55 dB(A) e 65 dB(A).

Considerando la simulazione effettuata per l'area di stoccaggio 01, rappresentativa anche per le lavorazioni effettuate nell'area di stoccaggio 02, si ritiene opportuno posizionare delle barriere antirumore che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora.

In tabella si riportano le caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore adottate al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

Tabella 6-39 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

| Identificativo barriere | Lunghezza barriere [m] | Altezza barriere [m] | Localizzazione |
|-------------------------|------------------------|----------------------|----------------|
| BA.01 | 115.0 | 3.0 | AS.01 |
| BA.07 | 118.0 | 3.0 | AS.02 |

Nello stralcio sottostante si riporta il posizionamento della barriera antirumore rispetto alle aree di cantiere dello scenario in considerazione, per maggiori dettagli su tutti gli interventi di mitigazione da adottare si faccia riferimento all'elaborato grafico "Planimetria localizzazione interventi di mitigazione" cod. IR0B00D69P5CA0000001A.

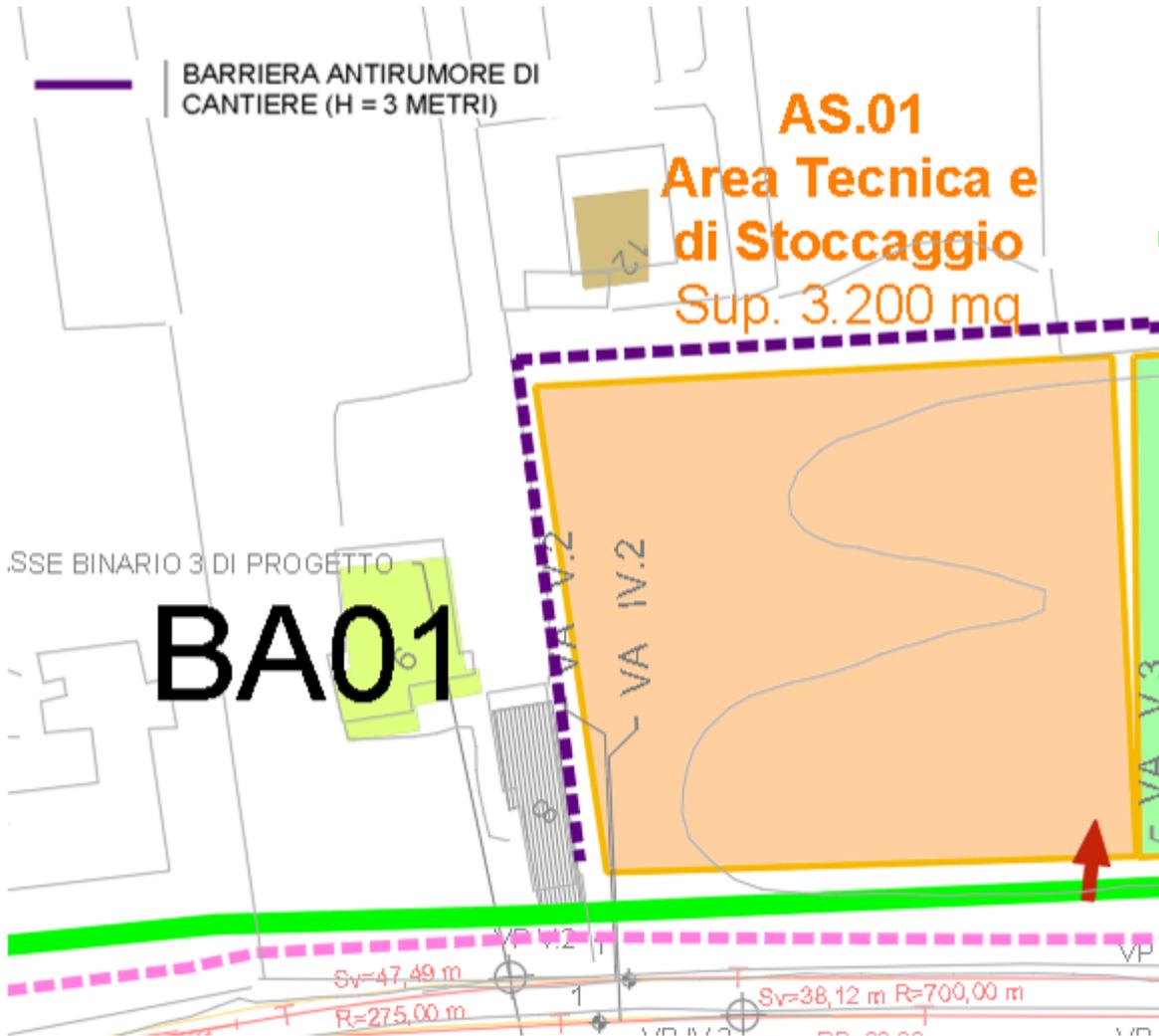


Figura 6-11 AS.01 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

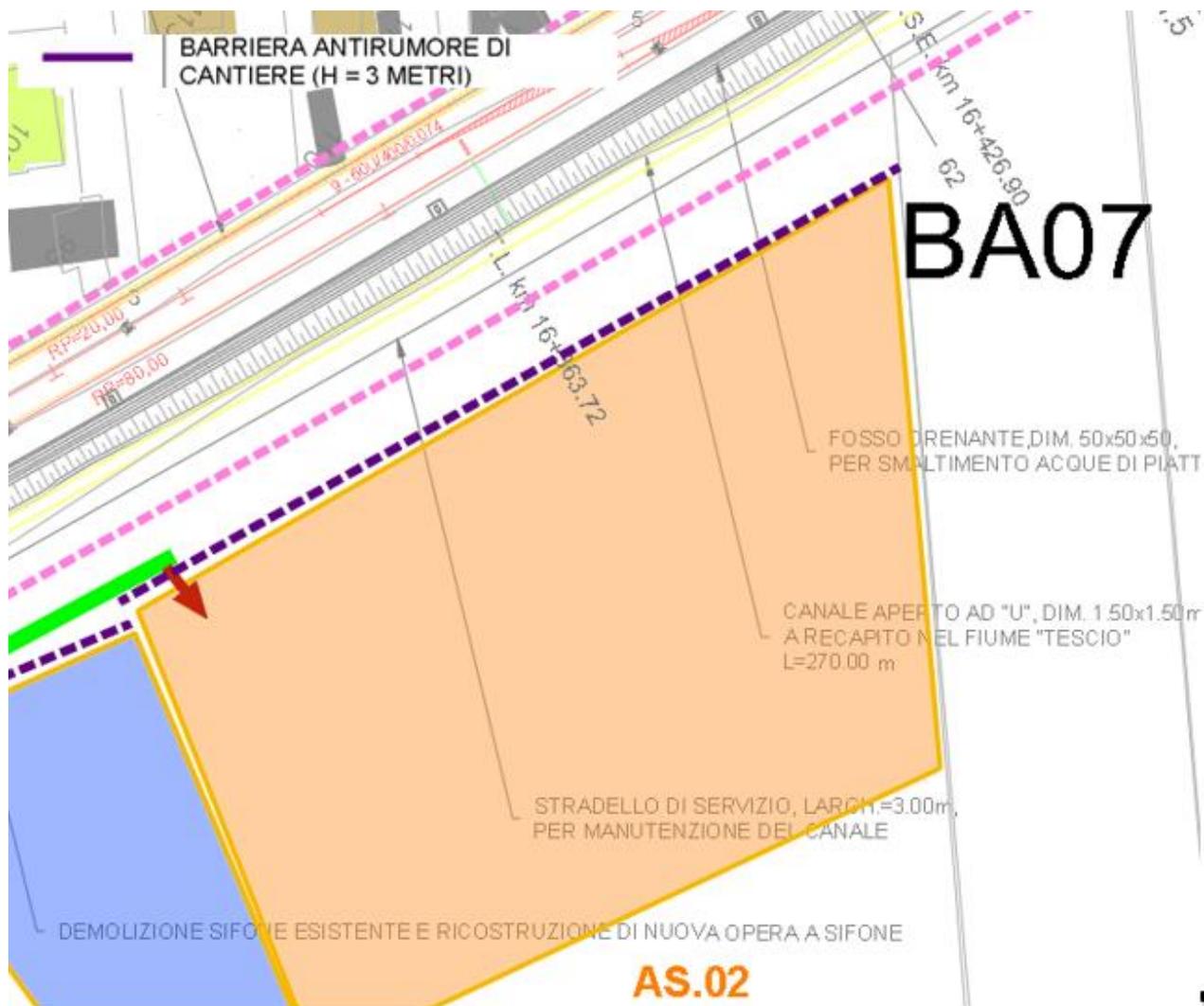


Figura 6-12 AS.02 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

Gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori residenziali alle aree di stoccaggio, l'installazione delle suddette barriere antirumore in corrispondenza delle aree di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto sia del limite di 55 dB(A) per il periodo diurno.

Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di appartenenza dei ricettori abitativi.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

6.2.2.12 Stazione di Ellera

6.2.2.13 Scenario simulazione aree AT.01, AT.01bis e AT.02

I cantieri a supporto delle opere, considerati in questa simulazione, sono: AT.01, AT.01bis e AT.02 per la realizzazione del cavalcaferrovia e passerella pedonale. Si specifica che in queste aree tecniche parti delle lavorazioni verranno effettuare in periodo notturno.

In tali aree di cantiere verranno utilizzati i medesimi macchinari, quindi è stata effettuata la simulazione per l'Area tecnica 01 che è stata considerata rappresentativa delle altre due.

Tabella 6-40 Scenario AT.01, AT.01bis e AT.02

| Codice | Descrizione | Comune | Superficie | PCCA | Classe Acustica |
|---------------|--------------------|---------------|-------------------|-----------------------------------|------------------------|
| AT.01 | AREA TECNICA | PERUGIA | 500 mq | D.C.C. n.143 del 14/07/2008 | III |
| AT.01bis | AREA TECNICA | PERUGIA | 1.000 mq | | IV |
| AT.02 | AREA TECNICA | PERUGIA | 800 mq | | II |

Si riporta la mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate. Nella mappa sono indicati i ricettori per i quali si rimanda al paragrafo "Ricettori" del presente documento.

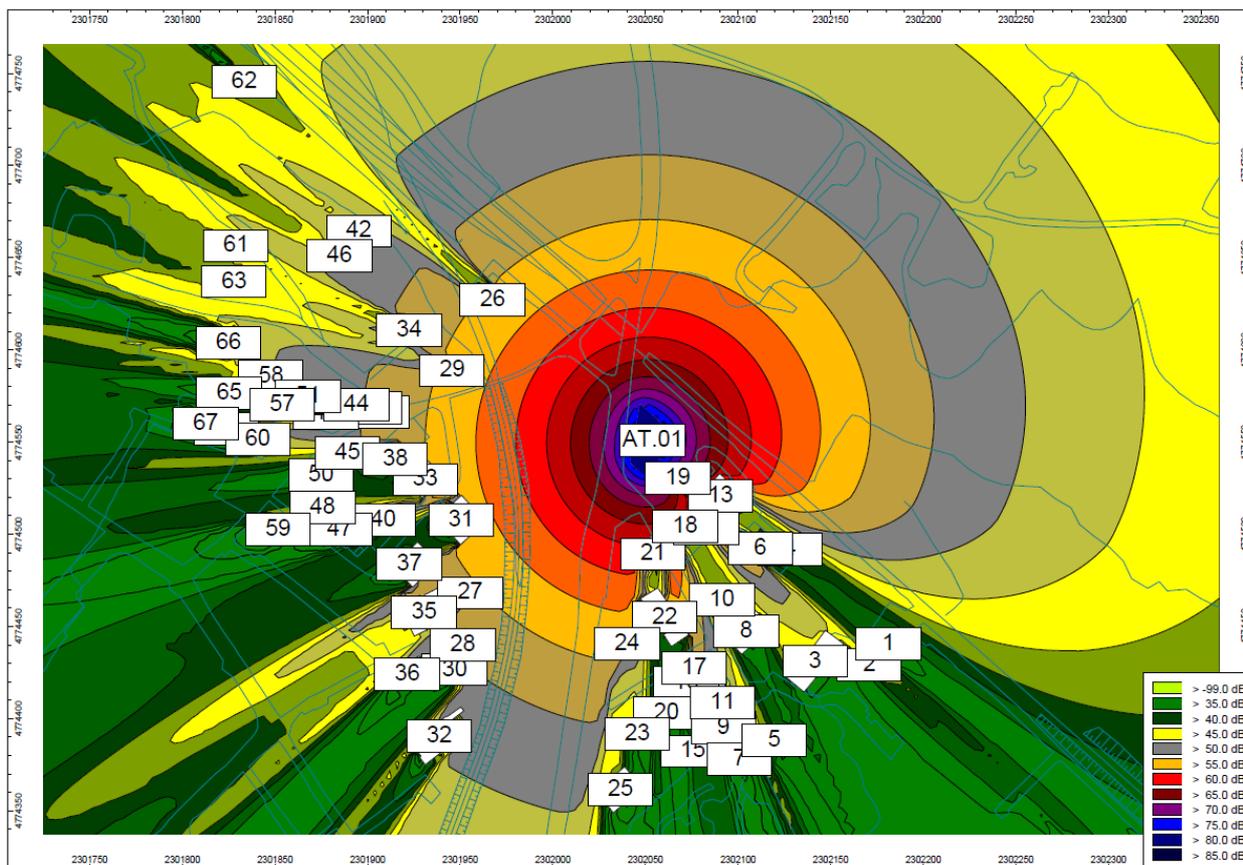


Figura 6-13 Output del modello di simulazione

Secondo il Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Assisi, i ricettori localizzati nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto rientrano nella classe acustica III, ovvero con limite notturno pari a 45 dB(A).

Considerando la simulazione effettuata per l'area tecnica 01, rappresentativa anche per le lavorazioni effettuate nelle aree tecniche 01bis e 02, si ritiene opportuno posizionare delle barriere antirumore che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora.

In tabella si riportano le caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore adottate al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

Tabella 6-41 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

| Identificativo barriere | Lunghezza barriere [m] | Altezza barriere [m] | Localizzazione |
|-------------------------|------------------------|----------------------|----------------|
| BA.09 | 41.0 | 5.0 | AT.01 |
| BA.10 | 52.0 | 3.0 | AT.01bis |
| BA11 | 50.0 | 3.0 | AT.02 |

Nello stralcio sottostante si riporta il posizionamento della barriera antirumore rispetto alle aree di cantiere dello scenario in considerazione, per maggiori dettagli su tutti gli interventi di mitigazione da adottare si faccia riferimento all'elaborato grafico "Planimetria localizzazione interventi di mitigazione" cod. IR0B00D69P5CA0000002A.



Figura 6-14 AT.01 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere



Figura 6-15 – AT.01 bis Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere



Figura 6-16 Figura 6-17 – AT.02 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

Gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori residenziali alle aree tecniche, l'installazione delle suddette barriere antirumore in corrispondenza delle aree di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto sia del limite di 40 dB(A) per il periodo notturno.

Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di appartenenza dei ricettori abitativi.

6.2.2.14 Scenario simulazione aree AT.01 e AT.02

Il cantiere a supporto delle opere considerato in questa simulazione è AT.01 e AT.02 per la realizzazione della paratia pali in periodo notturno.

Tabella 6-42 Scenario AT.01 e AT.02

| Codice | Descrizione | Comune | Superficie | PCCA | Classe Acustica |
|--------|--------------|---------|------------|--------------------------------|-----------------|
| AT.01 | AREA TECNICA | PERUGIA | 500 mq | D.C.C. n.143 del 14/07/2008 | III |
| AT.02 | AREA TECNICA | PERUGIA | 800 mq | | III |

Si riporta la mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate. Nella mappa sono indicati i ricettori per i quali si rimanda al "Ricettori" del presente documento.

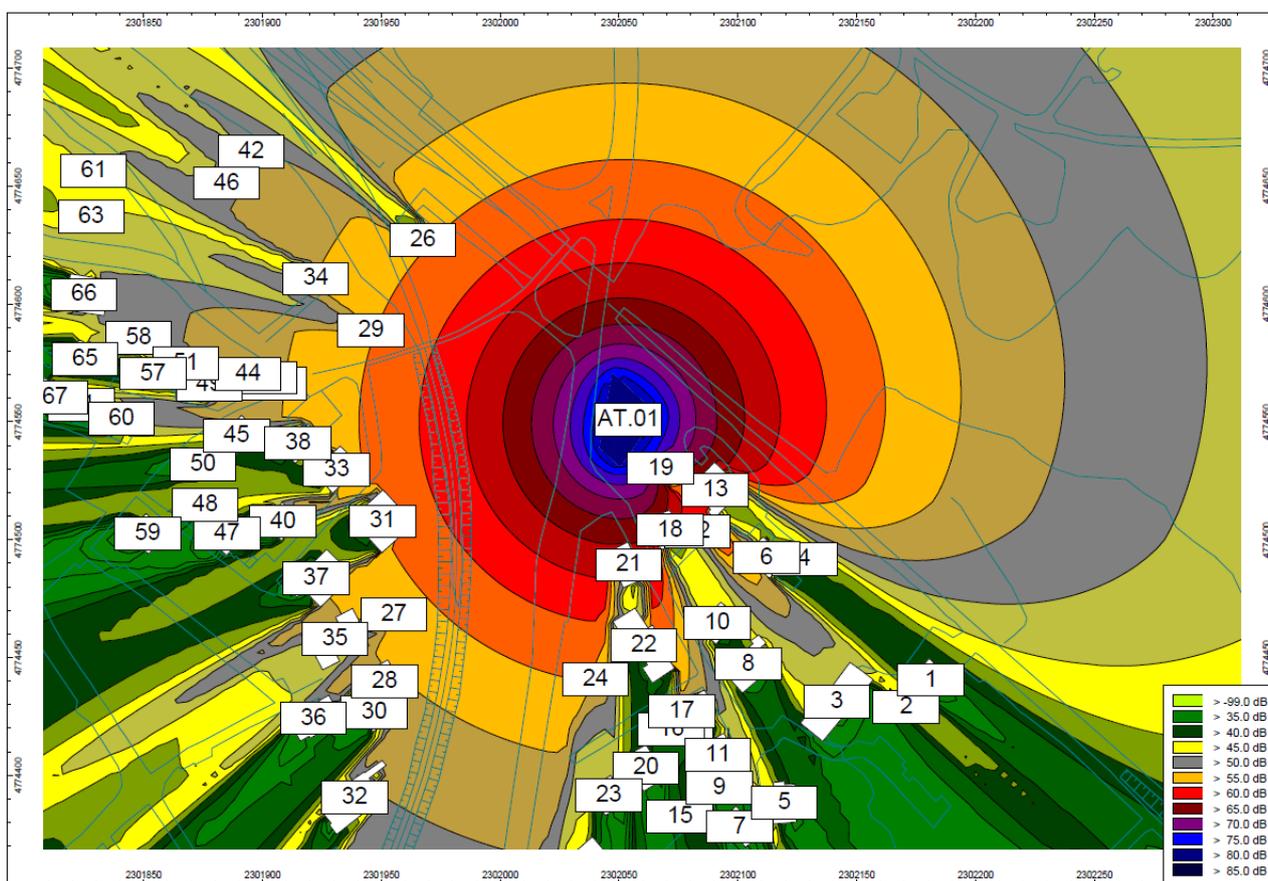


Figura 6-18 Output del modello di simulazione

Secondo il Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Assisi, i ricettori localizzati nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto rientrano nella classe acustica III, ovvero con limite notturno pari a 45 dB(A).

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Considerando la simulazione effettuata per l'area tecnica 01, rappresentativa anche per le lavorazioni effettuate nell'area tecnica 02, si ritiene opportuno posizionare delle barriere antirumore che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora.

In tabella si riportano le caratteristiche dimensionali delle barriera antirumore adottate al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

Tabella 6-43 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

| Identificativo barriera | Lunghezza barriera [m] | Altezza barriera [m] | Localizzazione |
|-------------------------|------------------------|----------------------|----------------|
| BA.09 | 41.0 | 5.0 | AT.01 |
| BA.11 | 50.0 | 3 | AT.02 |

Nello stralcio sottostante si riporta il posizionamento della barriera antirumore rispetto alle aree di cantiere dello scenario in considerazione, per maggiori dettagli su tutti gli interventi di mitigazione da adottare si faccia riferimento all'elaborato grafico "Planimetria localizzazione interventi di mitigazione" cod. IR0B00D69P5CA0000002A.



Figura 6-19 AT.01 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

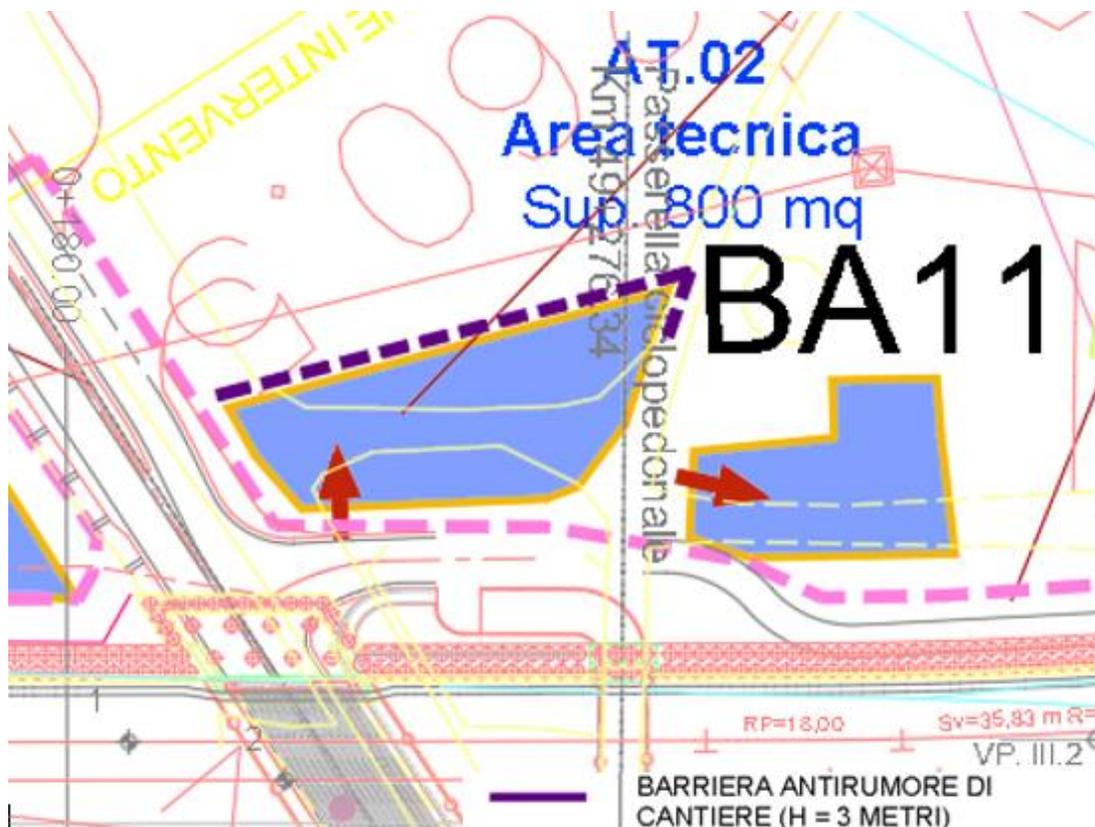


Figura 6-20 – AT.02 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

Gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori residenziali alle aree tecniche, l'installazione delle suddette barriere antirumore in corrispondenza delle aree di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto sia del limite di 45 dB(A) per il periodo notturno.

Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di appartenenza dei ricettori abitativi.

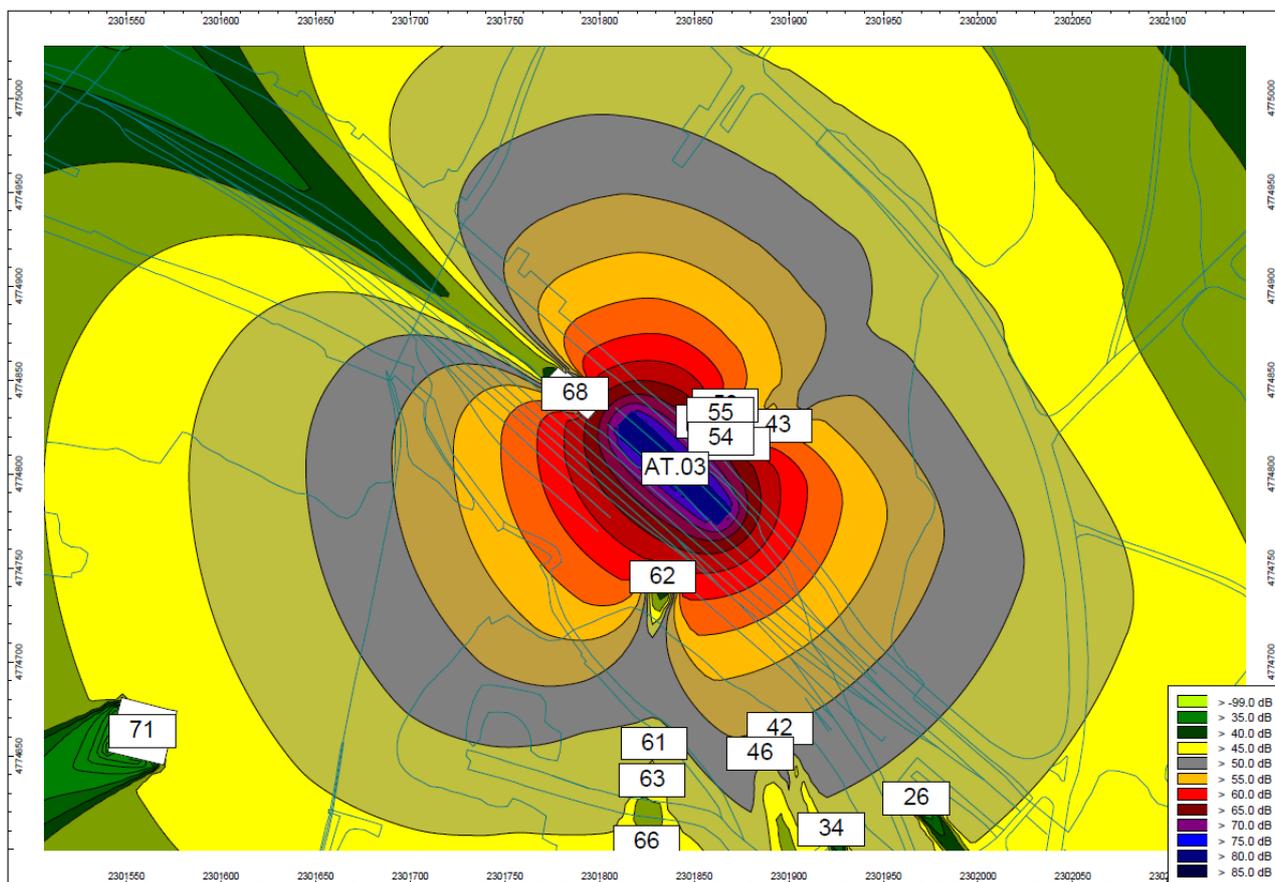
6.2.2.15 Scenario simulazione aree AT.03

Il cantiere a supporto delle opere considerato in questa simulazione è AT.03 per la realizzazione del fabbricato.

Tabella 6-44 Scenario AT.02

| Codice | Descrizione | Comune | Superficie | PCCA | Classe Acustica |
|--------|--------------|---------|------------|--------------------------------|-----------------|
| AT.03 | AREA TECNICA | PERUGIA | 1.000 mq | D.C.C. n.143 del 14/07/2008 | IV |

Si riporta la mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate. Nella mappa sono indicati i ricettori per i quali si rimanda al paragrafo “Ricettori” del presente documento.


Figura 6-21 Output del modello di simulazione

Secondo il Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Assisi, i ricettori localizzati nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto rientrano nella classe acustica III e IV, ovvero con limite diurno pari a 55 dB(A) e 60 dB(A).

A valle della simulazione effettuata, si ritiene opportuno posizionare delle barriere antirumore che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora.

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

In tabella si riportano le caratteristiche dimensionali della barriera antirumore adottata al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

Tabella 6-45 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

| Identificativo barriera | Lunghezza barriera [m] | Altezza barriera [m] | Localizzazione |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------|
| BA.13 | 76.0 | 3.0 | AT.03 |

Nello stralcio sottostante si riporta il posizionamento della barriera antirumore rispetto alle aree di cantiere dello scenario in considerazione, per maggiori dettagli su tutti gli interventi di mitigazione da adottare si faccia riferimento all'elaborato grafico "Planimetria localizzazione interventi di mitigazione" cod. IR0B00D69P5CA0000002A.

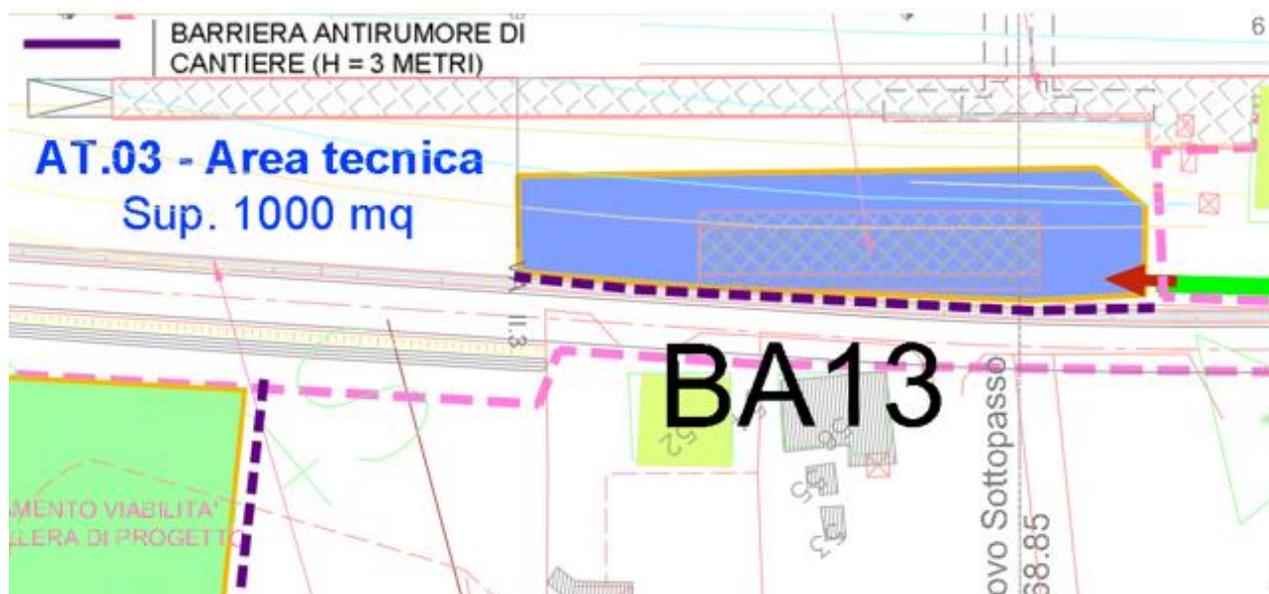


Figura 6-22 AT.03 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

Gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori residenziali all'area tecnica 03, l'installazione delle suddette barriere antirumore in corrispondenza delle aree di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto sia del limite di 55 dB(A) per il periodo diurno.

Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di appartenenza dei ricettori abitativi.

6.2.2.16 Scenario simulazione Cantieri operativi

I cantieri a supporto delle opere, considerati in questa simulazione, sono i cantieri operativi: CO.01.

Tabella 6-46 Scenario CO.01

| Codice | Descrizione | Comune | Superficie | PCCA | Classe Acustica |
|--------|------------------------------|---------|------------|-----------------------------|-----------------|
| CO.01 | CANTIERE OPERATIVO/LOGISTICO | PERUGIA | 2.500 mq | D.C.C. n.143 del 14/07/2008 | III |

Si riporta la mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate. Nella mappa sono indicati i ricettori per i quali si rimanda al paragrafo "Ricettori" del presente documento.

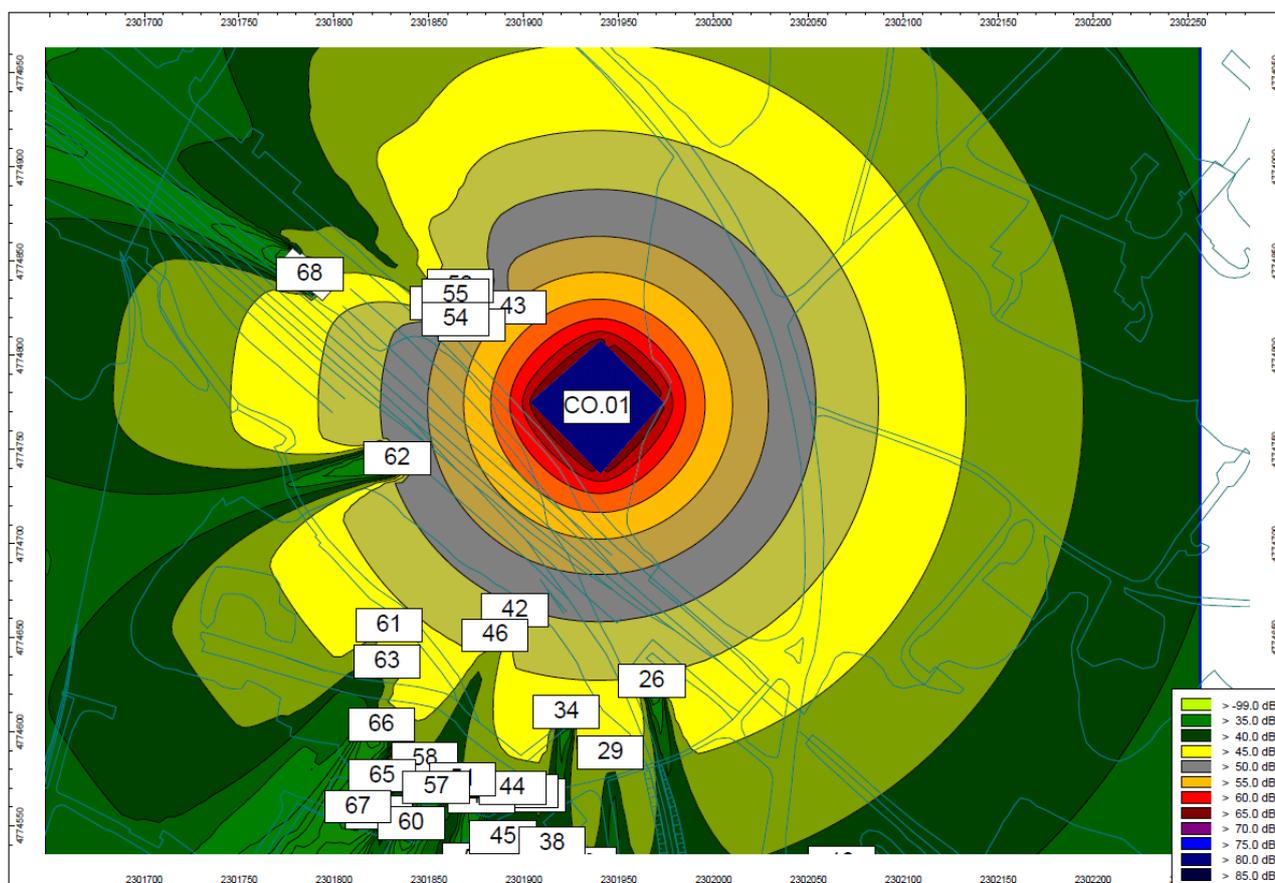


Figura 6-23 Output del modello di simulazione

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Secondo il Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Assisi, i ricettori localizzati nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto rientrano nella classe acustica II, e III ovvero con limite diurno pari rispettivamente a 55 dB(A), e 50 dB(A).

A valle della simulazione effettuata, si ritiene opportuno posizionare delle barriere antirumore che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora.

In tabella si riportano le caratteristiche dimensionali della barriera antirumore adottata al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

Tabella 6-47 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

| Identificativo barriera | Lunghezza barriera [m] | Altezza barriera [m] | Localizzazione |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------|
| BA.12 | 50.0 | 3.0 | CO.01 |

Nello stralcio sottostante si riporta il posizionamento della barriera antirumore rispetto alle aree di cantiere dello scenario in considerazione, per maggiori dettagli su tutti gli interventi di mitigazione da adottare si faccia riferimento all'elaborato grafico "Planimetria localizzazione interventi di mitigazione" cod. IR0B00D69P5CA0000002A.



Figura 6-24 CO.01 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori residenziali al cantiere operativo 01, l'installazione delle suddette barriere antirumore in corrispondenza delle aree di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto sia del limite di 50 dB(A) per il periodo diurno.

Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di appartenenza dei ricettori abitativi.

6.2.2.17 Scenario simulazione Aree di stoccaggio

I cantieri a supporto delle opere, considerati in questa simulazione, sono le aree di stoccaggio: AS.01, AS.02 e AS.03.

Tabella 6-48 Scenario AS.01, AS.02e AS.03

| Codice | Descrizione | Comune | Superficie | PCCA | Classe Acustica |
|---------------|------------------------------|---------------|-------------------|-----------------------------------|------------------------|
| AS.01 | AREA TECNICA E DI STOCCAGGIO | PERUGIA | 1.400 mq | D.C.C. n.143 del 14/07/2008 | III |
| AS.02 | AREA TECNICA E DI STOCCAGGIO | PERUGIA | 5.000 mq | | III |
| AS.03 | AREA TECNICA E DI STOCCAGGIO | CORCIANO | 7.000 | D.C.C. n.71 del 28/08/2014 | IV |

Si riporta la mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate. Nella mappa sono indicati i ricettori per i quali si rimanda al paragrafo "Ricettori" del presente documento.

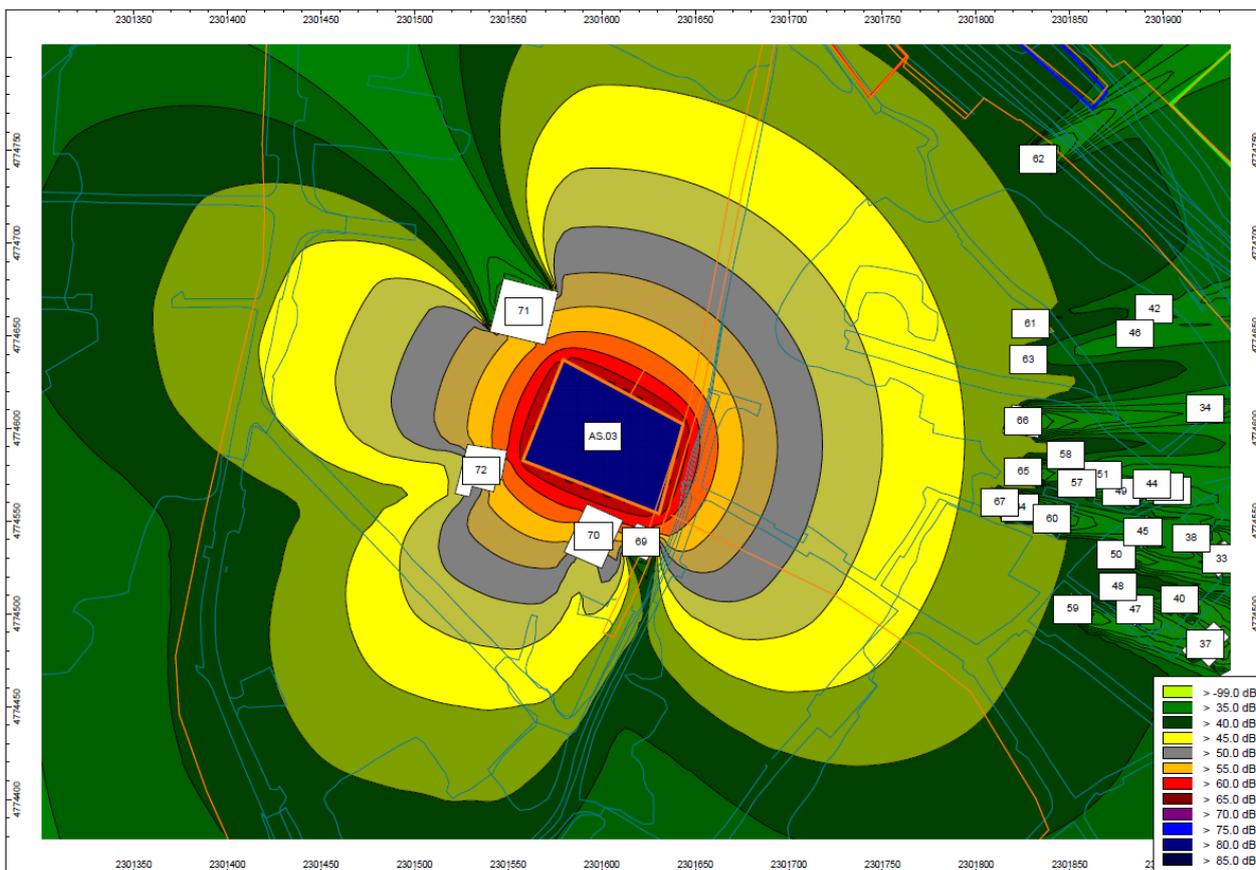


Figura 6-25 Output del modello di simulazione

Secondo il Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Assisi, i ricettori localizzati nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto rientrano nella classe acustica IV , ovvero con limite diurno pari a 60 dB(A).

Considerando la simulazione effettuata per l'area di stoccaggio 03, rappresentativa anche per le lavorazioni effettuate nelle aree di stoccaggio 01 e 02, si ritiene opportuno posizionare delle barriere antirumore che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora.

In tabella si riportano le caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore adottate al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

Tabella 6-49 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

| Identificativo barriere | Lunghezza barriere [m] | Altezza barriere [m] | Localizzazione |
|--------------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------|
| BA.08 | 149.0 | 3.0 | AS.01 |
| BA.14 | 51.0 | 3.0 | AS.03 |
| BA.15 | 80.0 | 5.0 | |

Nello stralcio sottostante si riporta il posizionamento delle barriere antirumore rispetto alle aree di cantiere dello scenario in considerazione, per maggiori dettagli su tutti gli interventi di mitigazione da adottare si faccia riferimento all'elaborato grafico "Planimetria localizzazione interventi di mitigazione" cod. IR0B00D69P5CA0000002A.



Figura 6-26 AS.01 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

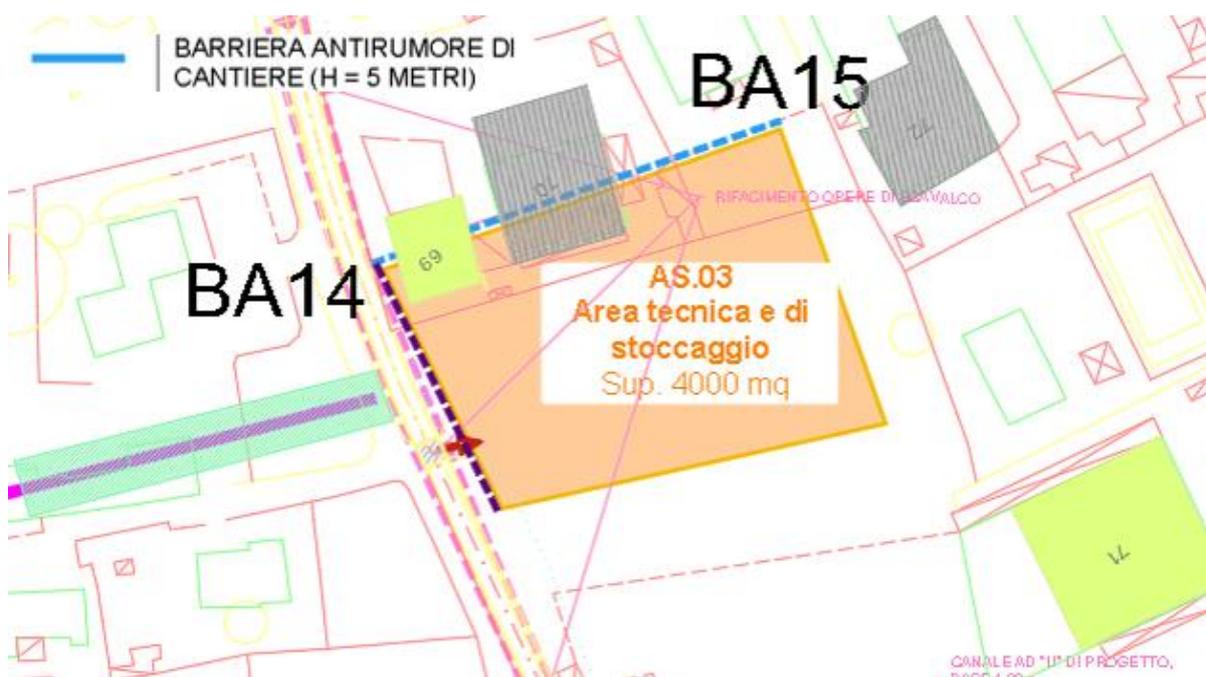


Figura 6-27 AS.03 Ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

Gli interventi di mitigazione possono contribuire ad una sostanziale diminuzione del livello di emissione sonora; tuttavia, considerata la vicinanza dei ricettori residenziali alle aree di stoccaggio, l'installazione delle suddette barriere antirumore in corrispondenza delle aree di cantiere risulterebbe insufficiente in termini di abbattimento delle emissioni sonore al di sotto sia del limite di 55 dB(A) per il periodo diurno.

Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di appartenenza dei ricettori abitativi.

6.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

6.2.3.1 Barriere antirumore in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere

Sulla base delle considerazioni effettuate, per contrastare il superamento dei limiti di normativa e ricondurre i livelli di pressione sonora entro i limiti previsti dai vigenti strumenti di zonizzazione acustica comunale in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore verranno installate delle barriere antirumore mobili di altezza pari a 3 m e 5 m. Sulla base dei risultati delle simulazioni acustiche effettuate, sui lati delle aree di cantiere e lavoro prospicienti i ricettori più prossimi si ipotizza nella presente fase progettuale l'installazione di tali tipologie di barriere.

Nella figura sottostante si riporta lo schema tipologico delle barriere antirumore di altezza pari rispettivamente a 3 m.

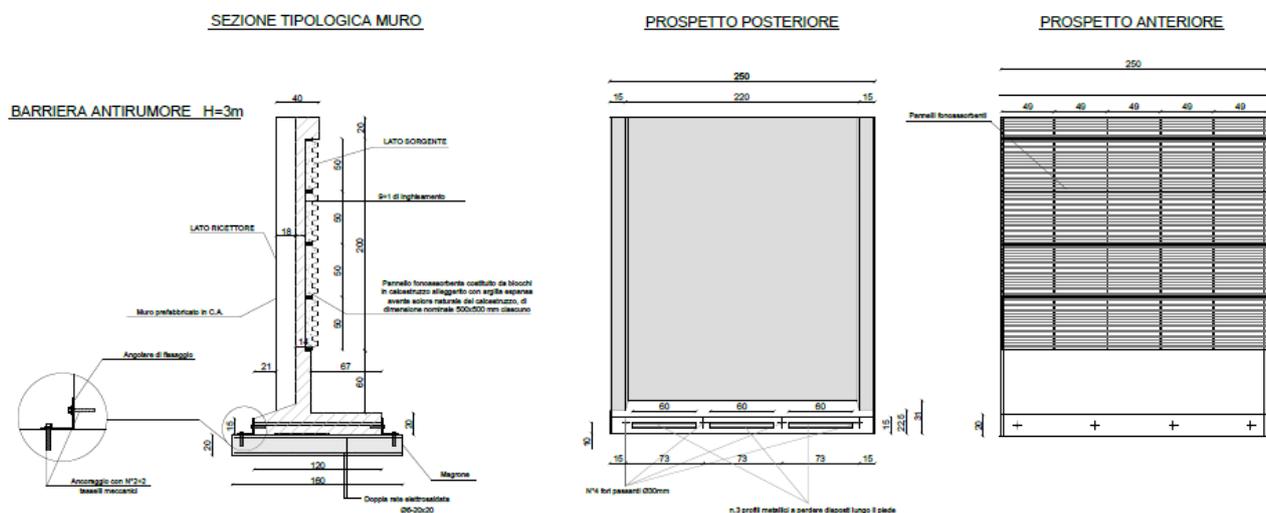


Figura 6-28 – Schema tipologico della barriera antirumore di altezza pari a 3 m

| | | | | | | |
|--|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Nella tabella seguente è indicato il codice identificativo, la lunghezza, l'altezza e la localizzazione delle barriere.

Tabella 6-50 - Barriere antirumore fisse

| <i>Codice Barriera</i> | <i>Altezza Barriera [m]</i> | <i>Lunghezza Barriera [m]</i> |
|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| BA01 | 3 | 115 |
| BA02 | 3 | 48 |
| BA03 | 3 | 60 |
| BA04 | 5 | 92 |
| BA05 | 5 | 138 |
| BA06 | 3 | 41 |
| BA07 | 3 | 118 |
| BA08 | 3 | 149 |
| BA09 | 5 | 41 |
| BA10 | 3 | 52 |
| BA11 | 3 | 50 |
| BA12 | 3 | 50 |
| BA13 | 3 | 76 |
| BA14 | 3 | 51 |
| BA15 | 5 | 80 |

La localizzazione planimetrica di tutti gli interventi di mitigazione, quali barriere di tipo fisso e mobile, è osservabile negli elaborati grafici *IR0B00D69P5CA0000001A* e *IR0B00D69P5CA0000002A* "Planimetria localizzazione interventi di mitigazione".

6.2.3.2 Procedure operative

Durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 195 di 301 |

cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

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

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

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

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare, i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

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

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;

|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|-----------|----------|------------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|------------|
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IR0B</td> <td>00 D 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>196 di 301</td> </tr> </tbody> </table> | PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IR0B | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 196 di 301 |
| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IR0B | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 196 di 301 | | | | | | | | |

- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

6.2.3.3 Deroga

In fase di costruzione, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, costituiti dalle barriere e dagli altri accorgimenti riportati nel successivo paragrafo, qualora non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'Appaltatore potrà richiedere al Comune una deroga ai valori limite dettati dal D.P.C.M. 14 dicembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'Appaltatore a seguito di ulteriori approfondimenti in fase esecutiva, in funzione delle caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro, del programma lavori e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

6.3 VIBRAZIONI

6.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

6.3.1.1 Inquadramento normativo

Elenco della documentazione principale

La componente ambientale "Vibrazioni" non è soggetta ad una specifica legislazione, ma la sua interpretazione è contenuta in alcuni testi tecnici normati dalla ISO o, più in particolare per l'Italia, dall'Ente UNI. Di seguito si elencano i principali testi di interesse per le vibrazioni.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 197 di 301 |

- ISO 2631, Mechanical vibration and shock evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 1: General requirements, 1997;
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz), 2003;
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 3: Evaluation of exposure to whole-body vibration in the frequency range 0.1 to 0.63 Hz, 1985;
- ISO 4866, Mechanical vibration and shock – Vibration of buildings – Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on buildings, 1990;
- ISO 4866, Mechanical vibration and shock – Vibration of buildings – Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on buildings, Amendment 1, Predicting natural frequencies and damping of buildings;
- ISO 1683, Acoustics – Preferred reference quantities for acoustic levels, 1983;
- UNI 9916, Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, 2004;
- UNI 9614, Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo, 2017;
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 1: Principles, predetermination and measurement of the amplitude of oscillations, 1975;
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 2: Influence on persons in buildings, 1975;
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 3: Influence on constructions, 1975;
- CEI 29-1 Misuratori di livello sonoro (conforme alla pubblicazione IEC 651), 1983.

Al fine di valutare l'impatto vibrazionale all'interno degli edifici in termini di disturbo indotto sulle persone, nel presente studio si farà riferimento alla norma italiana UNI 9614, la quale recepisce le prescrizioni fondamentali della normativa internazionale (ISO 2631).

Si noti che i livelli massimi di vibrazione imposti per la limitazione del disturbo sulla persona sono generalmente più restrittivi di quelli relativi al danneggiamento degli edifici (normativa ISO 4866 e UNI 9916). Quindi, si può ragionevolmente assumere che, nel caso in cui la vibrazione non superi i limiti fissati per il disturbo sugli individui, non si abbiano di conseguenza effetti seppur minimi di danneggiamento sugli edifici.

Per valutare l'effetto della vibrazione sul comfort, le componenti di moto lungo le tre direzioni vengono "sommate" (composte) in corrispondenza del ricettore (la persona stessa), in accordo con la normativa, la quale richiede la somma delle componenti quando nessuna di queste è predominante sulle altre. Il valore totale dell'accelerazione "a_r" al ricettore, funzione della frequenza, si ottiene a partire dalle tre componenti di moto longitudinale "a_{r,L}", trasversale "a_{r,T}", e verticale "a_{r,V}" come:

$$\hat{a}_r = \sqrt{[\hat{a}_{r,L}]^2 + [\hat{a}_{r,T}]^2 + [\hat{a}_{r,V}]^2}$$

Il sistema di riferimento impiegato per la definizione degli effetti della persona è definito in figura seguente. Data la diversa destinazione d'uso degli edifici soggetti alla valutazione del livello vibratorio, si è adottato nel presente studio il criterio della posizione dell'individuo non nota o variabile.

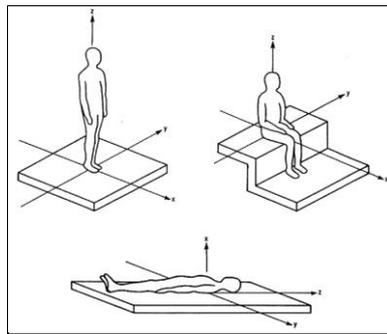


Figura 6-29 Definizione degli assi di riferimento rispetto alla posizione della persona

Grandezze di riferimento

La grandezza primaria per la misura delle vibrazioni ai ricettori è il valore RMS (Root-Mean-Square) dell'accelerazione:

$$a = \left[\frac{1}{T} \int_0^T [a(t)]^2 dt \right]^{0.5}$$

Il livello di accelerazione viene espresso in dB come:

$$L = 20 \cdot \text{Log}_{10} \frac{a}{a_0}$$

dove "a₀" è il valore dell'accelerazione di riferimento, pari a 10⁻⁶ m/s² (norma ISO1683).

Gli spettri di vibrazione, nel campo di frequenze da 1 a 80 Hz, vengono rappresentati per terzi di ottava, con i valori centrali di ottava indicati in tabella seguente.

Tabella 6-51 Rappresentazione del campo di frequenze di interesse per terzi di ottava

| Numero di banda di frequenza | Frequenza centrale [Hz] |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1 | 1 |
| 2 | 1.25 |
| 3 | 1.6 |
| 4 | 2 |
| 5 | 2.5 |
| 6 | 3.15 |

| Numero di banda di frequenza | Frequenza centrale [Hz] |
|---------------------------------|----------------------------|
| 7 | 4 |
| 8 | 5 |
| 9 | 6.3 |
| 10 | 8 |
| 11 | 10 |
| 12 | 12.5 |
| 13 | 16 |
| 14 | 20 |
| 15 | 25 |
| 16 | 31.5 |
| 17 | 40 |
| 18 | 50 |
| 19 | 63 |
| 20 | 80 |

Norma UNI 9614 (disturbo)

Rispetto alla normativa ISO 2631 recepita peraltro in maniera sostanziale, la Normativa UNI 9614 caratterizza la vibrazione di livello non costante quale quella proveniente dal transito di veicoli ferroviari attraverso l'espressione del livello di accelerazione in dB:

$$L = 20 \cdot \text{Log}_{10} \frac{a}{a_0}$$

dove "a" è il valore efficace r.m.s. dell'accelerazione sul periodo T di misura, e "a₀" il valore di riferimento precedentemente definito. Considerando cumulativo l'effetto di tutte le componenti di accelerazione per frequenze da 1 a 80 Hz vanno introdotti opportuni filtri di ponderazione che rendano tali componenti equivalenti dal punto di vista della percezione da parte dell'individuo.

Il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza "L_w" è fornito dalla relazione:

$$L_w = 10 \cdot \left(\text{Log}_{10} \sum_i 10^{L_{i,w}/10} \right)$$

dove "L_{i,w}" sono i livelli di vibrazione in accelerazione calcolati per terzi di ottava, ponderati in frequenza secondo i filtri in funzione dei diversi tipi di postura dell'individuo e riportati in tabella seguente.

Tabella 6-52 Attenuazione dei filtri di ponderazione UNI 9614

| Frequenza(Hz) | Asse z [dB] | Assi x – y [dB] | Postura non nota [dB] |
|---------------|-------------|-----------------|-----------------------|
| 1 | 6 | 0 | 0 |
| 1.25 | 5 | 0 | 0 |

| Frequenza(Hz) | Asse z [dB] | Assi x – y [dB] | Postura non nota [dB] |
|---------------|-------------|-----------------|-----------------------|
| 1.6 | 4 | 0 | 0 |
| 2 | 3 | 0 | 0 |
| 2.5 | 2 | 2 | 0.5 |
| 3.15 | 1 | 4 | 1 |
| 4 | 0 | 6 | 1.5 |
| 5 | 0 | 8 | 2 |
| 6.3 | 0 | 10 | 2.5 |
| 8 | 0 | 12 | 3 |
| 10 | 2 | 14 | 5 |
| 12.5 | 4 | 16 | 7 |
| 16 | 6 | 18 | 9 |
| 20 | 8 | 20 | 11 |
| 25 | 10 | 22 | 13 |
| 31.5 | 12 | 24 | 15 |
| 40 | 14 | 26 | 17 |
| 50 | 16 | 28 | 19 |
| 63 | 18 | 30 | 21 |
| 80 | 20 | 32 | 23 |

Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza possono essere confrontati con i limiti riportati nei prospetti seguenti; nel caso si consideri il riferimento alla postura non nota, le soglie limite sono quelle relative agli assi X-Y.

| Luogo | A [m/s ²] | L[dB] |
|---------------------|-----------------------|-------|
| Aree critiche | $5.0 \cdot 10^{-3}$ | 74 |
| Abitazioni (notte) | $7.0 \cdot 10^{-3}$ | 77 |
| Abitazioni (giorno) | $10.0 \cdot 10^{-3}$ | 80 |
| Uffici | $20.0 \cdot 10^{-3}$ | 86 |
| Fabbriche | $40.0 \cdot 10^{-3}$ | 92 |

Valori limite di vibrazione (UNI 9614 – Prospetto II) – Asse Z

| Luogo | A [m/s ²] | L[dB] |
|---------------------|-----------------------|-------|
| Aree critiche | $3.6 \cdot 10^{-3}$ | 71 |
| Abitazioni (notte) | $5.0 \cdot 10^{-3}$ | 74 |
| Abitazioni (giorno) | $7.2 \cdot 10^{-3}$ | 77 |

| | | |
|-----------|----------------------|----|
| Uffici | $14.4 \cdot 10^{-3}$ | 83 |
| Fabbriche | $28.8 \cdot 10^{-3}$ | 89 |

Valori limite di vibrazione (UNI 9614 – Prospetto III) – Assi X e Y

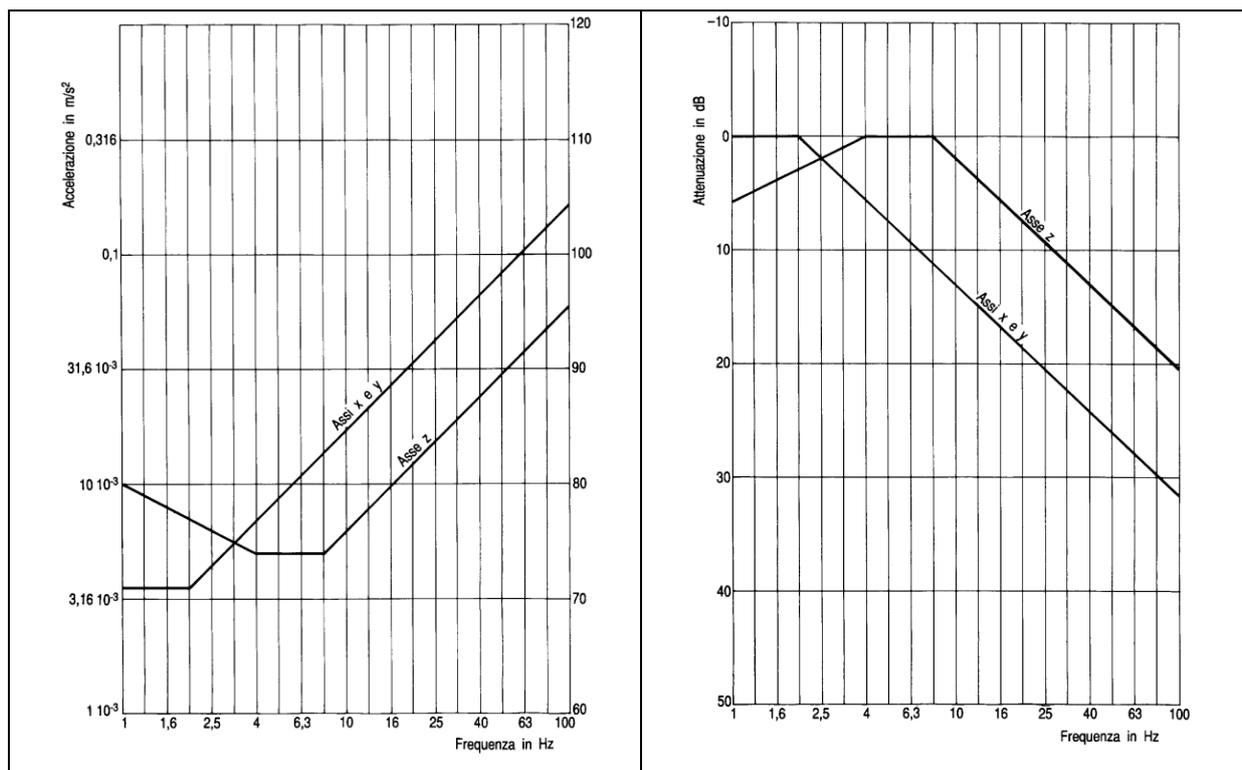


Figura 6-30 Attenuazione dei filtri di ponderazione per diverse posture dell'individuo (UNI 9614)

Norma UNI 9916 (danno “estetico” agli edifici)

I danni agli edifici determinati dalle vibrazioni vengono trattati dalla UNI 9916 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici”, norma in sostanziale accordo con i contenuti tecnici della ISO 4866, e in cui viene richiamata, sebbene non faccia parte integrante della norma, la DIN 4150 (parte 3).

La norma UNI 9916 fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale e integrità architettonica. Altro scopo della norma è quello di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime.

La normativa stabilisce che i danni strutturali arrecati agli edifici sono estremamente rari, mentre possono essere più frequenti i cosiddetti danni di soglia (in inglese definiti come “cosmetic damage”)

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

quali fessure nell'intonaco, accrescimenti di fessure già esistenti, danneggiamenti di elementi architettonici.

Per la descrizione del fenomeno vibratorio, la norma raccomanda che sia rispettato un criterio di ripetizione delle misure effettuate per tenere conto dell'aleatorietà dei fenomeni (ad es. il transito del treno) in termini di durata ed intensità. Quali grandezze di interesse la UNI 9916 individua:

- Velocità di picco puntuale ("peak particle velocity", p.p.v.), definita come il valore massimo del modulo del vettore velocità misurato in un dato punto, o ottenuto per integrazione. La determinazione della velocità di picco puntuale (p.p.v.) richiede la misurazione simultanea delle tre componenti mutuamente perpendicolari della velocità nel punto considerato, combinate vettorialmente per determinare, istante per istante, il modulo della velocità risultante, che deve essere confrontato con il valore della velocità di soglia di riferimento, stabilito dalla normativa (la quale indica i riferimenti della normativa inglese, BS 5528-4 per lavorazioni di cantiere).
- Velocità di picco di una componente puntuale (p.c.p.v. - peak component particle velocity), definita come il valore massimo (p.c.p.v.) del modulo di una delle tre componenti di moto (nel caso presente le componenti sono la longitudinale, trasversale e verticale). L'appendice D della norma riporta, a titolo di esempio, i valori di riferimento della p.c.p.v. indicati dalle DIN 4150-3 e BS 7385-2.

Complessivamente, il trasferimento della vibrazione dalla sorgente all'edificio avviene attraverso il terreno, come moto impresso alla base dell'edificio stesso. La durata del fenomeno (dovuto nel caso in esame alle lavorazioni di costruzione delle opere) è transitoria.

L'intervallo di frequenze di interesse è generalmente compreso, nel caso in esame, tra 1 e 100 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti a eccitazione naturale (venti, terremoti ecc.) e a eccitazioni causate dall'uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza significativo delle vibrazioni può essere più ampio, ma tuttavia le eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell'edificio.

L'appendice B della UNI 9916 contiene i criteri di accettabilità dei livelli di vibrazione espressi in p.c.p.v. con riferimento alla Normativa Tedesca DIN 4150 riassunti nella Tabella seguente.

Tabella 6-53 Limiti massimi delle velocità di vibrazione (p.c.p.v.) sugli edifici [Vpicco in mm/s]

| Categoria | Tipi di strutture | Misura alla fondazione campi di frequenza [Hz] | | | Misura al pavimento dell'ultimo piano per le componenti orizzontali |
|-----------|-------------------|--|-------|--------|---|
| | | < 10 | 10÷50 | 50÷100 | |
| | | < 10 | 10÷50 | 50÷100 | Frequenze diverse |

| | | | | | |
|---|--|----|---------|---------|----|
| 1 | Edifici utilizzati per scopi commerciale, edifici industriale e simili | 20 | 20 ÷ 40 | 40 ÷ 50 | 40 |
| 2 | Edifici residenziale e simili | 5 | 5 ÷ 15 | 15 ÷ 20 | 15 |
| 3 | Strutture particolarmente sensibili alle vibrazioni, non rientranti nelle categorie precedenti e di grande valore intrinseco | 3 | 3 ÷ 8 | 8 ÷ 10 | 8 |

Tabella 6-54 Valori di riferimento per la velocità d'oscillazione vi per la valutazione degli effetti di vibrazioni prolungate sulle costruzioni

| Categoria | Tipi di strutture | Valori di riferimento per velocità di oscillazione in mm/s Ultimo solaio, orizzontale, tutte le frequenze |
|------------------|--|--|
| 1 | Costruzioni per attività commerciale, costruzioni industriali e costruzioni con strutture similari | 10 |
| 2 | Edifici abitativi o edifici simili per costruzione o utilizzo | 5 |
| 3 | Edifici che per la loro particolare sensibilità alle vibrazioni non rientrano nelle precedenti classificazioni e che sono da tutelare in modo particolare (monumenti sotto la protezione delle belle arti) | 2,5 |

La norma internazionale ISO 4866 fornisce una classificazione degli effetti di danno a carico delle strutture secondo i seguenti tre livelli:

- Danno di soglia, ovvero la formazione di fessure filiformi sulle superfici dei muri a secco o accrescimento di fessure già esistenti sulle superfici in gesso o sulle superfici di muri a secco, formazioni sempre di fessure filiformi nei giunti di malta delle costruzioni in muratura di mattoni. Il danno di soglia può essere atteso nel caso di vibrazioni di breve durata con contenuto in frequenza apprezzabile dopo 4 Hz e velocità vibrazionali comprese tra 4 e 50 mm/s. Per vibrazioni continue il danno di soglia può verificarsi con velocità di vibrazione comprese tra 2 e 5 mm/s.
- Danno minore, ossia la formazione di fessure più aperte, distacco e caduta di gesso o di pezzi di intonaco dai muri; formazione di fessure in murature di mattoni. Un danno minore può verificarsi, nel caso di vibrazioni di piccola durata con apprezzabile contenuto in

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|-----------|----------|---------------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|---------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IR0B</td> <td>00 D 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>204 di 301</td> </tr> </table> | PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IR0B | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 204 di 301 |
| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IR0B | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 204 di 301 | | | | | | | | |

frequenza oltre i 4 Hz, in un intervallo di velocità compreso tra 20 e 100 mm/s. Per vibrazioni continuate un danno minore è atteso con velocità della vibrazione comprese tra 3 e 10 mm/s.

- Danno maggiore, ovvero danneggiamento di elementi strutturali. Comprende fessure nei pilastri, aperture di giunti, fessure nei blocchi di muratura. Può verificarsi per vibrazioni di piccola durata con frequenze superiori a 4 Hz e velocità vibrazionali comprese tra 20 e 100 m/s, oppure per vibrazioni continue associate a velocità da 5 a 20 mm/s.

Si osserva che i valori di riferimento indicati dalla normativa UNI 9916 riguardano unicamente l'effetto diretto delle vibrazioni, non gli effetti indiretti quali ad esempio cedimenti provocati dalla compattazione del terreno a seguito delle vibrazioni, da considerarsi a parte e qui non compresi. Inoltre, occorre considerare che il superamento dei limiti indicati non implica necessariamente il verificarsi del danno, ma piuttosto un segnale di necessità di indagini più approfondite, da svolgersi anche con rilievi mirati.

Parametri e valori limite adottati

In relazione a quanto esposto precedentemente, nel presente studio, a meno che non ci si trovi di fronte a edifici di particolare delicatezza e antichità (caso escluso per l'area interessata dalla realizzazione delle opere in progetto), verrà valutato il solo disturbo arrecato alle persone residenti nei ricettori limitrofi alle aree oggetto di intervento.

Essendo variabile la postura della persona esposta verrà utilizzata la curva di pesatura per assi combinati riportata nel prospetto I della norma UNI 9614.

In relazione a quanto detto quindi si può assumere, a favore di sicurezza, il **valore limite di 74.0 dB sia per gli assi X-Y, sia per l'asse Z**, come valore limite ai fini di una valutazione (ai sensi della norma UNI 9614) delle vibrazioni indotte in edifici residenziali e simili nel periodo notturno. Relativamente al periodo diurno, tale limite sale a 77.0 dB, anche in questo valido per tutti i 3 assi di riferimento per effetto dell'analisi con postura non nota.

6.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

6.3.2.1 Metodologia di lavoro

L'individuazione delle interazioni tra opera e componente può essere condotta in relazione alle due fasi, di realizzazione e di esercizio.

Occorre precisare che le opere previste saranno realizzate in corrispondenza della linea ferroviaria già in esercizio e che la realizzazione delle opere in progetto è finalizzata a fornire un servizio al

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 205 di 301 |

territorio nel quale rientrano (stazione, fabbricato, sottopasso pedonale) che, durante la fase di esercizio non inducono potenziali impatti vibrazionali di rilevanza significativa. Pertanto, ai fini del presente studio, la componente vibrazionale è considerata solo in relazione alla fase di realizzazione delle opere.

Con riferimento alle vigenti normative, le attività di cantiere possono essere definite come sorgenti di vibrazione intermittente. Lo studio di seguito riportato è relativo alle lavorazioni eseguite all'interno delle aree di cantiere analizzate, analizzando in particolar modo la movimentazione e realizzazione opera e utilizzo del martello demolitore e palificazione.

Si rammenta come l'impatto vibrazionale nelle simulazioni numeriche sia stato valutato in termini di livello ponderato globale di accelerazione $L_{w,z}$, in campo libero, (definito in unità dB secondo la normativa UNI 9614 per asse generico) , per un confronto con i valori di riferimento per il disturbo alle persone.

Censimento dei ricettori

L'edificato nell'intorno delle opere di progetto è stato caratterizzato mediante il censimento dei ricettori effettuato per la componente "Rumore" e a cui si rimanda per il dettaglio (vedasi paragrafo "Ricettori potenzialmente interessati").

Descrizione degli interventi e definizione del tipo di sorgente

La componente Vibrazioni è stata analizzata in relazione alla tipologia di opere in progetto. In particolare, l'attenzione è stata posta sulla fase di cantiere. La preparazione dei cantieri prevedrà, tenendo presenti le tipologie impiantistiche previste, indicativamente le seguenti attività principali:

- scotico del terreno vegetale con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei;
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale;
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;

- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

La tipologia di opera da realizzare non comporta attività di lavorazione con significative interazioni sulla componente vibrazioni. Le attività che comportano l'uso di trivelle per l'esecuzione di pali e micropali sono contenute ad interventi di durate limitate e posizionate in prossimità dei binari.

Analizzando le principali sorgenti previste in funzione delle attività lavorative, si conviene come esse siano sostanzialmente raggruppabili in macchine operatrici ed in mezzi adibiti al trasporto, ma se le prime hanno una distribuzione spaziale abbastanza prevedibile e delimitata, i secondi si distribuiscono lungo l'intero percorso che collega il fronte di avanzamento lavori ai luoghi di approvvigionamento o di scarica. Gli scenari in esame sono stati definiti avendo come prima finalità quella di fornire risultati sufficientemente cautelativi. Si sottolinea tuttavia come le situazioni esaminate non possano comunque rappresentare tutti i macchinari potenzialmente presenti in contemporanea all'interno dell'area di cantiere. La valutazione dei livelli vibrazionali è stata quindi condotta a fronte dell'acquisizione degli spettri di emissione dei macchinari di cantiere sopra citati utilizzando dati bibliografici. Gli spettri impiegati sono riferiti a misure eseguite ad una distanza di circa 5 m dalla sorgente vibratoria, e sono afferenti alla sola componente verticale.

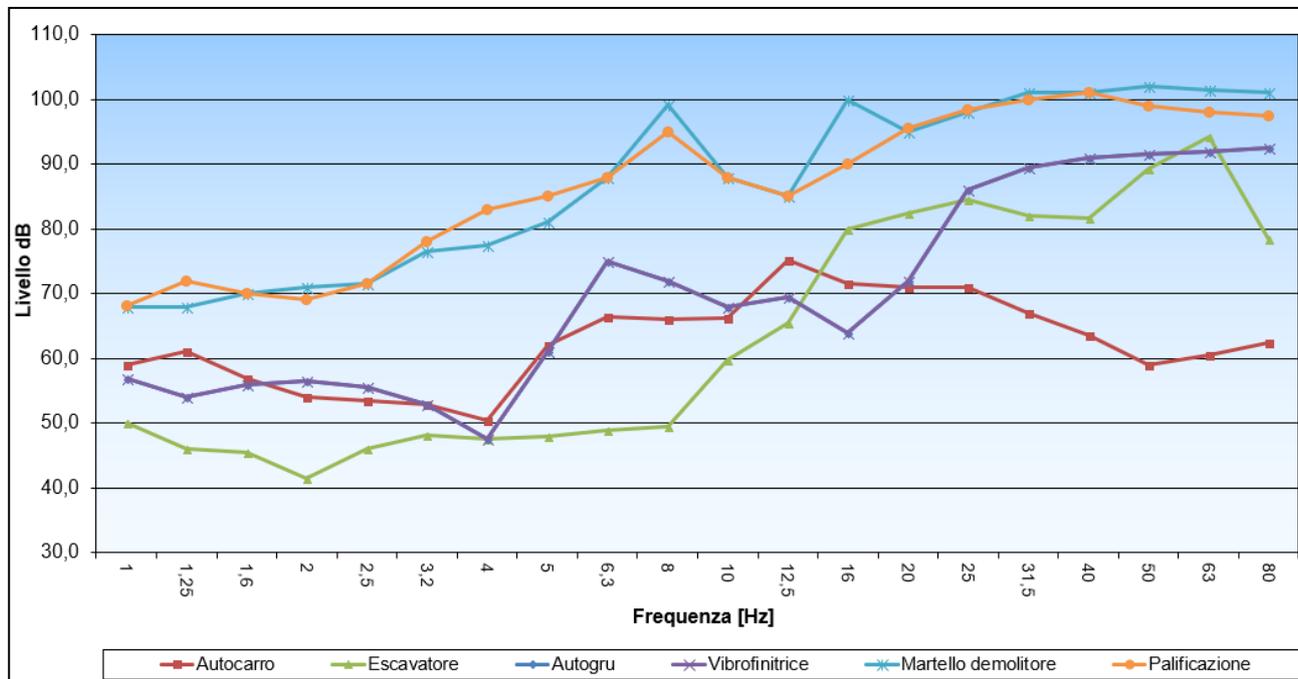


Figura 6-31 Spettri dei macchinari utilizzati misurati a distanza nota di 5 m

6.3.2.2 Valutazione degli scenari

Il calcolo del livello di vibrazione in condizioni di campo libero è stato definito nell'intorno del cantiere con una risoluzione di circa 5 m nelle due direzioni orizzontali, ottenendo delle griglie che sono state

successivamente utilizzate con un programma di interpolazione per ottenere delle mappature isolivello.

Scenario 1 - Movimentazione materiali

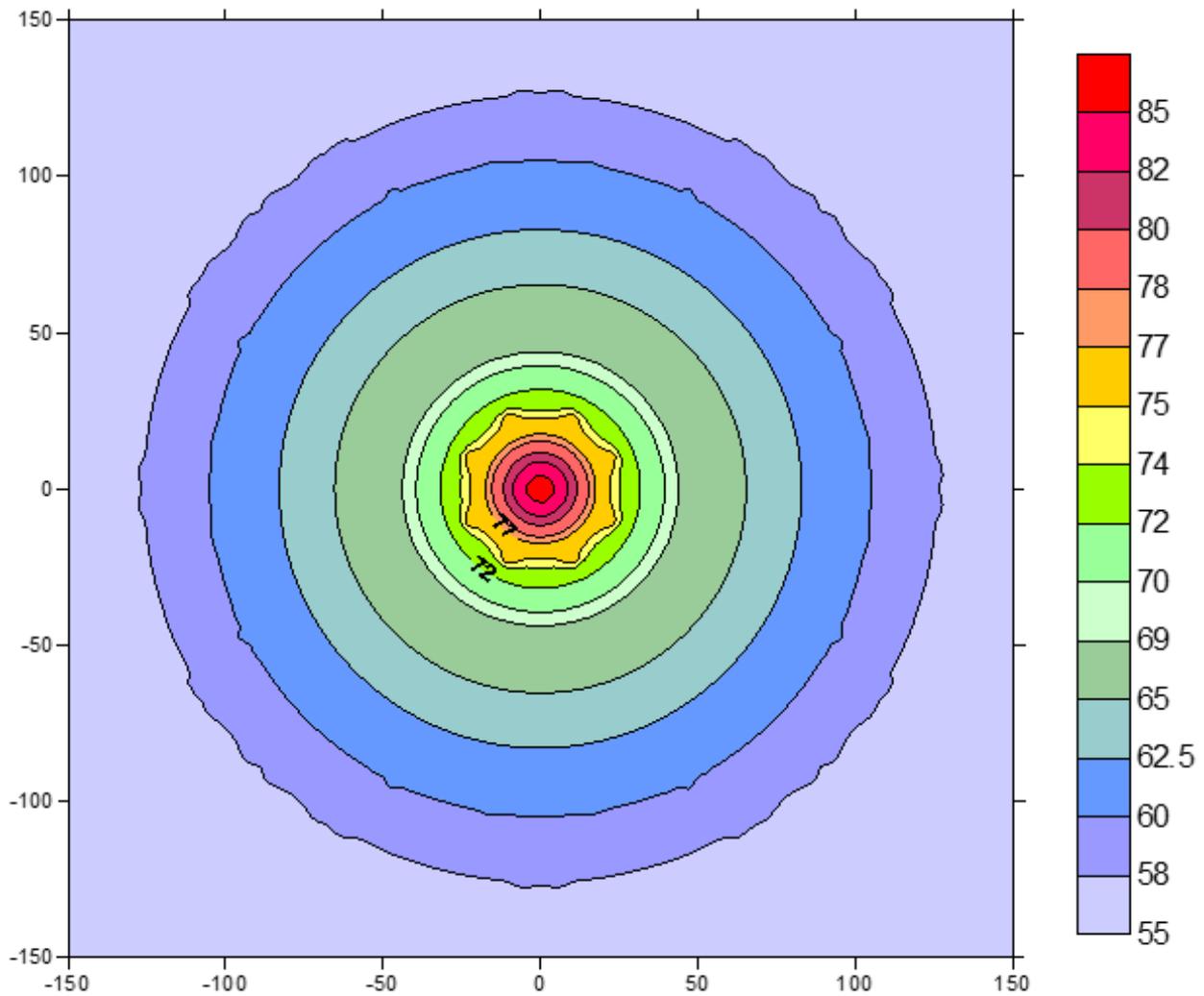


Figura 6-32 Livelli di accelerazione ponderata complessiva in dB stimati durante la fase di movimentazioni materiali

Dall'analisi della legge di variazione spaziale del valore complessivo ponderato dell'accelerazione per le attività individuate in precedenza, si osserva come:

- nelle attività di scavo e movimentazione materiali il limite ridotto di 72 dB viene raggiunto ad una distanza di circa 35 m;

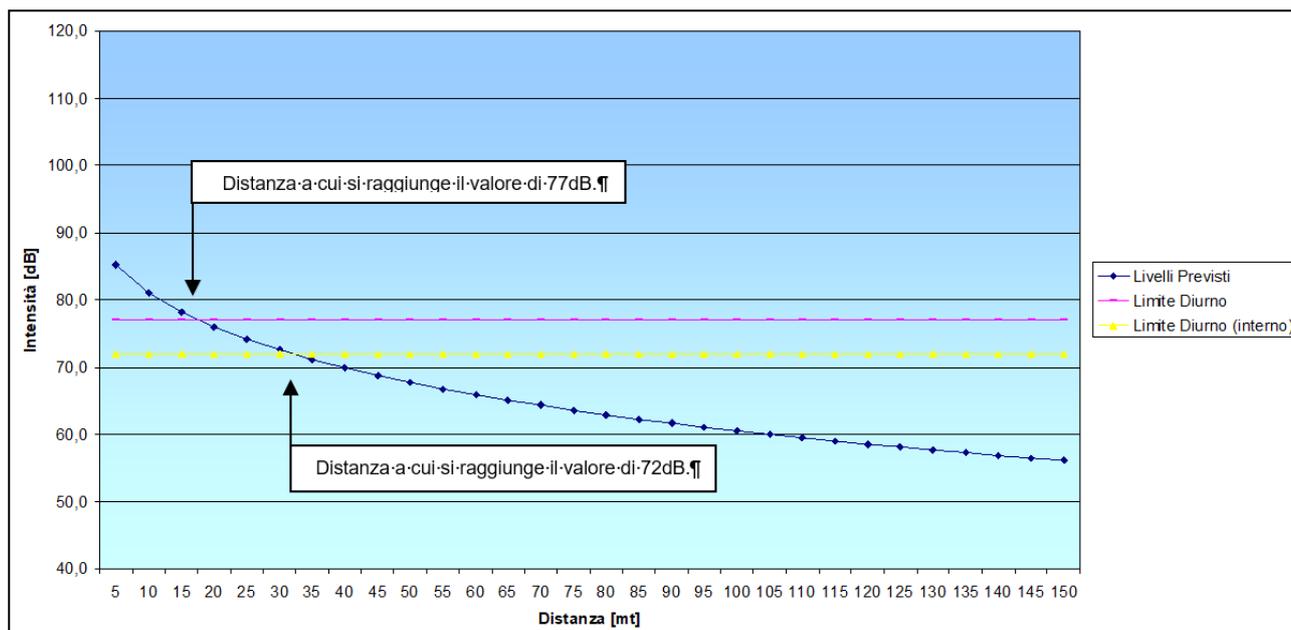


Figura 6-33 Livelli di accelerazione complessiva in dB stimati durante la fase di scavo e movimentazione materiali all'interno del cantiere

A distanze inferiori da quanto sopra indicato potranno quindi verificarsi superamenti del limite relativo al disturbo alle persone secondo la norma uni 9614.

Scenario 2 – Utilizzo martello demolitore e palificazione

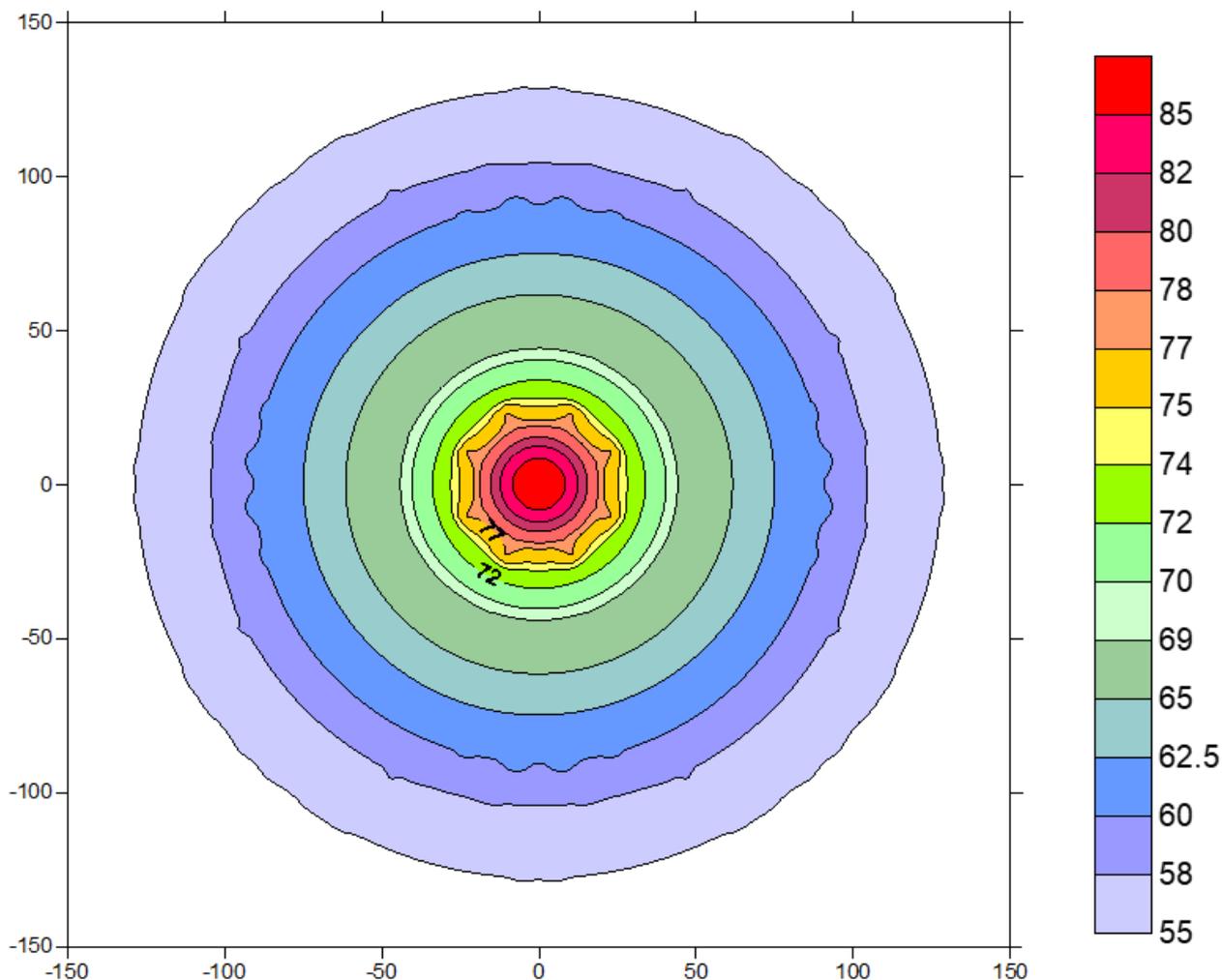


Figura 6-34 Livelli di accelerazione ponderata complessiva in dB stimati durante scenario 2 – martello demolitore e palificazione

Dall'analisi della legge di variazione spaziale del valore complessivo ponderato dell'accelerazione per le attività individuate in precedenza, si osserva come:

- nelle attività di utilizzo martello demolitore e palificazione il limite ridotto di 72 dB viene raggiunto ad una distanza di circa 45 m;

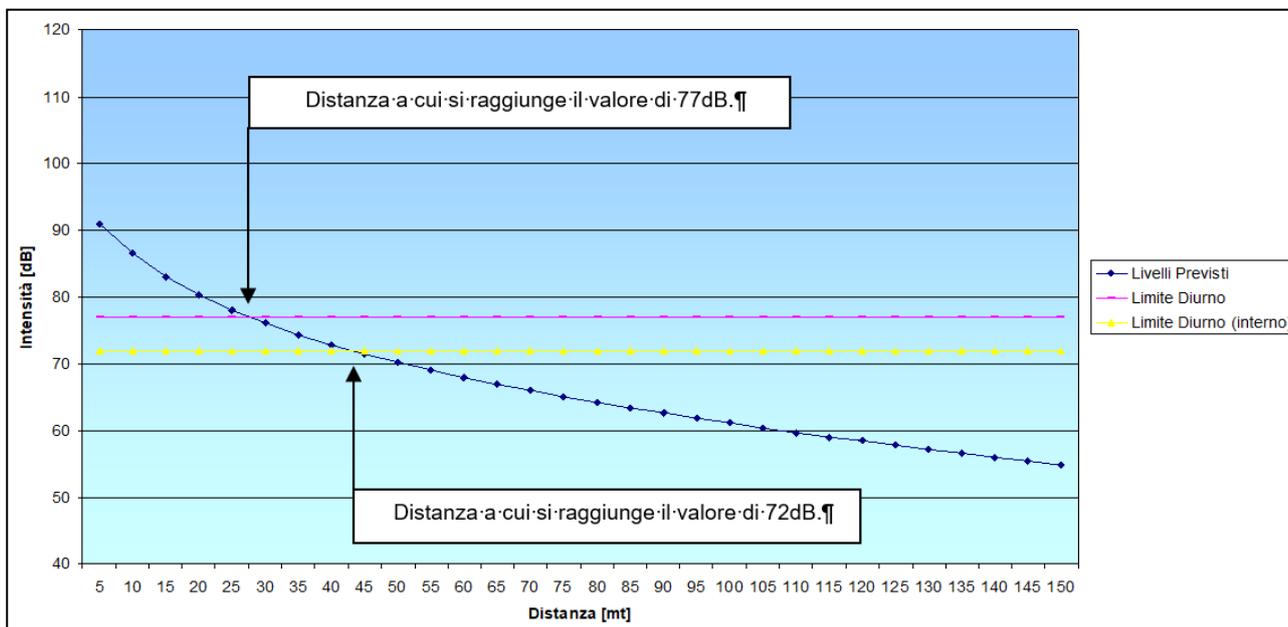


Figura 6-35 Livelli di accelerazione complessiva in dB stimati durante la fase di utilizzo martello demolitore e palificazione

A distanze inferiori da quanto sopra indicato potranno quindi verificarsi superamenti del limite relativo al disturbo alle persone secondo la norma uni 9614.

Valutazione dell'impatto in fase di cantiere

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello vibrazionale atteso sui ricettori), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori residenziali e sensibili che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione delle opere in progetto (soprattutto per quanto riguarda le attività di palificazione) evidenziano la possibilità che vengano ad essere presenti fenomeni di annoyance solo a distanze inferiori ai 30 metri dalle macchine operatrici. Gli edifici residenziali sono collocati a distanza tali da poter considerare i potenziali impatti dovuti alle vibrazioni indotte dalle lavorazioni di cantiere, trascurabili. In definitiva, quindi, la componente vibrazioni non è considerata significativa per l'intervento in progetto.

In termini di disturbo alle persone va evidenziato come in generale tutte le lavorazioni che danno origine a vibrazioni e che potrebbero arrecare disturbo ai residenti prossimi alle aree di lavoro si svolgono in orario diurno, cui corrispondono comunque limiti di disturbo più elevati di quelli relativi alle ore notturne. In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori e sarà, quindi, limitato nel tempo.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 211 di 301 |

6.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Per la componente in esame non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti, dal momento che le attività previste a progetto non determineranno un impatto significativo nel territorio limitrofo.

Tuttavia, al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia ed adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;
- per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà porre in essere procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

6.4 ARIA E CLIMA

6.4.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

6.4.1.1 Inquadramento normativo

Per quanto riguarda strettamente la trattazione si riporta di seguito i principali strumenti legislativi che compongono la cornice giuridica in materia atmosfera:

- D.Lgs. n.250 del 24.12.2012 *Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155;*
- D.Lgs. n.155 del 13.08.2010 *Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;*

|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|-----------|----------|---------------|------|--------|------|---------|----|-----------|---|---------------|
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | <table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IR0B</td> <td>00 D 69</td> <td>RG</td> <td>CA0000001</td> <td>A</td> <td>212 di 301</td> </tr> </tbody> </table> | PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IR0B | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 212 di 301 |
| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IR0B | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 212 di 301 | | | | | | | | |

- D.Lgs n.152 del 03.04.2006 *Norme in materia ambientale. Parte quinta - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera;*
- D.Lgs n.133 del 11.05.2005 *Attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.*

A livello regionale, il principale riferimento è rappresentato da:

- L.R. n. 52 del 30/11/2019 *Piano regionale per la qualità dell'aria N° 52/2019*
- DGR n. 2979 del 29/12/2011 *Zonizzazione del territorio regionale e classificazione di cui all'art. 3 e art. 4 del D.Lgs 155/2010 delle zone e agglomerati ai fini della redazione del programma di valutazione, aggiornamento*

6.4.1.2 Stato qualità dell'aria

Il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4). La Regione Umbria ha adottato il progetto di zonizzazione per la qualità dell'aria della Regione Umbria con la D.G.R. n. 488 del 16/05/2011, che ha costituito la base per la predisposizione del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA). La zonizzazione suddivide il territorio regionale in tre Zone omogenee per caratteristiche emissive e orografiche:

- Zona collinare e montuosa (IT1006);
- Zona di valle (IT1007);
- Zona della Conca Ternana (IT1008).

Le 3 zone sono rappresentate nella figura seguente:

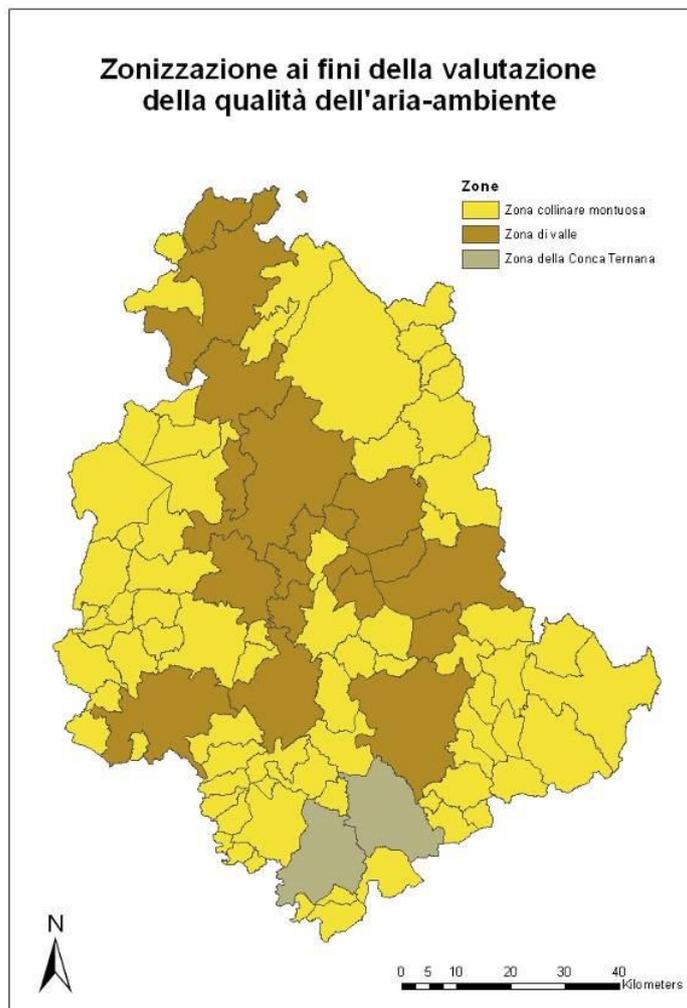


Figura 6-36 Zonizzazione del territorio regionale per biossido di zolfo, biossido di azoto, particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}), piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene

La suddivisione in zone omogenee e la relativa classificazione per quanto riguarda l'ozono deve necessariamente essere effettuata applicando metodiche differenti da quelle usate per gli altri inquinanti poiché si tratta di un inquinante che non viene emesso direttamente ma si forma in atmosfera reagendo con gli altri inquinanti dispersi e in presenza di irraggiamento solare. Dall'analisi dei dati di concentrazione al suolo si deduce che l'intero territorio può essere inteso come un'unica zona dove viene superato l'obiettivo a lungo termine per l'ozono di cui all'allegato VII del D.Lgs. 155/2010.

La Regione Umbria, con Deliberazione dell'assemblea legislativa del 17 dicembre 2013 n. 296, ha approvato il Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA), predisposto ai sensi dell'art. 9 "Piani e misure per il raggiungimento dei valori limite e dei livelli critici, per il perseguimento dei valori obiettivo

e per il mantenimento del relativo rispetto” del D.Lgs. n. 155/2010 “Attuazione de4lla Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”.

La qualità dell’aria in Umbria è controllata da una Rete regionale di monitoraggio, uno degli strumenti previsti dal Piano di risanamento e mantenimento della Qualità dell’Aria realizzato dalla Regione. La Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell’Aria della regione Umbria è stata aggiornata nel 2013 in base alle indicazioni del D.Lgs. 155/10, sia in termini di strumentazione sia in punti di misura. Le stazioni della rete sono localizzate nelle aree più urbanizzate e/o industrializzate della regione ed è costituita da 24 stazioni di monitoraggio gestite da ARPA Umbria. Nella seguente figura è riportata la dislocazione indicativa delle stazioni fisse per la qualità dell’aria.

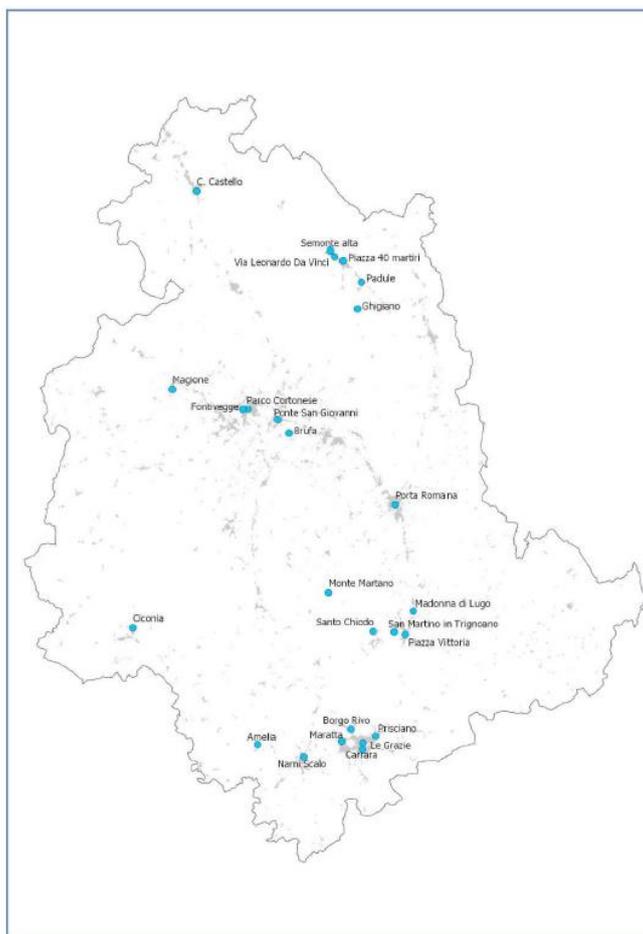


Figura 6-37 Localizzazione delle stazioni fisse per la qualità dell’aria gestite da ARPA Umbria

Nella tabella seguente viene riportata la dotazione strumentale delle stazioni di misura e la loro tipologia (U – urbana, S – suburbana, R – rurale, I – industriale, F – fondo, T – traffico).

Tabella 6-55: Dotazione strumentale delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria gestite da ARPA Umbria

| Località | Stazione | Tipologia | SO ₂ | PM ₁₀ | PM _{2.5} | O ₃ | NO ₂ | CO | C ₆ H ₆ | Metalli | B(a)P |
|-------------------|------------------------|-----------|-----------------|------------------|-------------------|----------------|-----------------|----|-------------------------------|---------|-------|
| Perugia | Fontivegge | UT | - | X | X | - | X | X | X | - | - |
| Perugia | Ponte San Giovanni | UT | - | X | X | - | X | - | - | - | X |
| Foligno | Porta Romana | UT | - | X | X | - | X | X | X | - | X |
| Terni | Carrara | UT | - | X | X | - | X | X | X | X | X |
| Terni | Le Grazie | UT-I | - | X | X | X | X | - | X | X | X |
| Perugia | Parco Cortonese | UF | X | X | X | X | X | - | X | X | X |
| Gubbio | Piazza 40 martiri | UF | - | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Città di Castello | C Castello | UF | - | X | X | - | X | - | X | - | X |
| Spoletto | Piazza Vittoria | UF | - | X | X | - | X | X | X | - | - |
| Terni | Borgo Rivo | UF | - | X | X | X | X | - | X | X | X |
| Amelia | Amelia | UF | - | X | X | X | X | - | X | - | - |
| Magione | Magione | SF | - | X | X | X | X | - | X | - | - |
| Narni | Narni Scalo | SF | - | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Orvieto | Ciconia2 | SF | - | X | X | X | X | - | X | - | - |
| Torgiano | Brufa | RF | - | X | X | X | X | - | X | - | - |
| Giano dell'Umbria | M Martani | RF | - | X | X | - | X | - | - | - | - |
| Gubbio | Ghigiano | SI | X | X | X | - | X | - | - | - | - |
| Gubbio | Semonte Alta | SI | X | X | X | - | X | - | - | - | - |
| Gubbio | Via L Da Vinci | SI | X | X | X | - | X | - | - | - | X |
| Gubbio | Padule | SI | X | X | X | - | X | - | - | - | - |
| Spoletto | S. Martino in Trignano | SI | X | X | X | - | - | - | - | X | X |
| Spoletto | Madonna di Lugo | SI | X | X | X | - | X | - | - | - | - |
| Terni | Prisciano | SI | X | X | X | - | X | - | - | X | X |
| Terni | Maratta | SI | X | X | X | - | X | X | - | X | X |

| | | | | | | |
|--|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Per effettuare la caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria, sono state considerate le stazioni di monitoraggio più vicine all'area di progetto, indicate nella seguente figura:

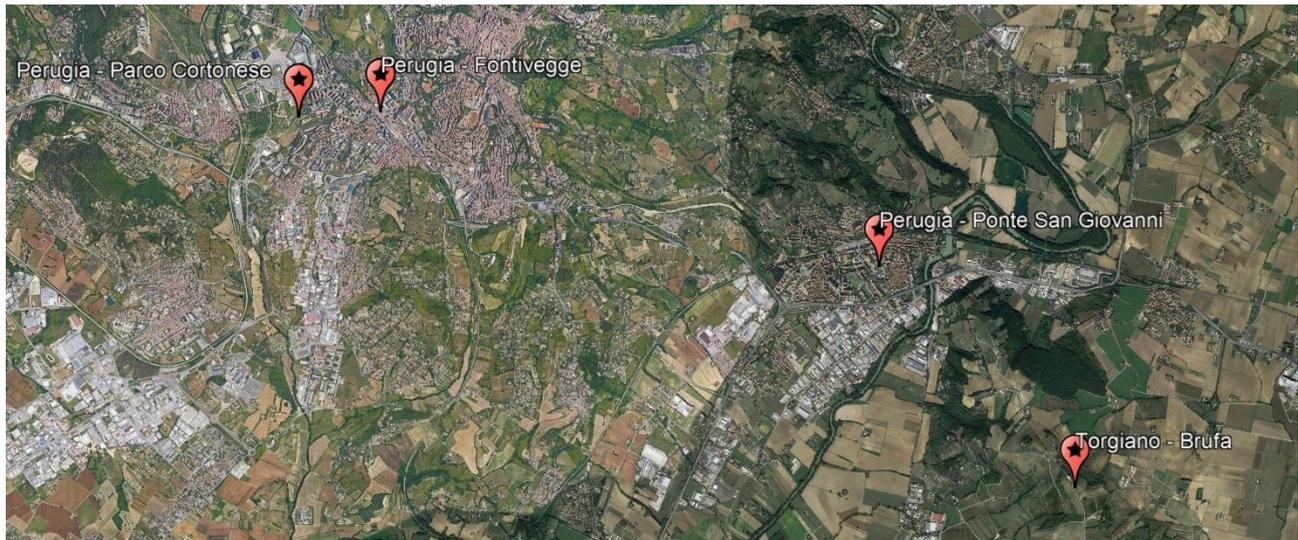


Figura 6-38 Localizzazione delle centraline di monitoraggio dell'aria (ARPA Umbria) prese in considerazione nello studio

Tabella 6-56: Caratteristiche delle stazioni di monitoraggio

| Centraline di monitoraggio | Comune | Coordinate UTM (m) | | Zona | Stazione |
|------------------------------|----------|--------------------|-------------|--------|----------|
| | | E | N | | |
| Perugia-Fontivegge | Perugia | 286371.00E | 4775810.00N | Urbana | Traffico |
| Perugia – Parco Cortonese | Perugia | 285468.00E | 4775784.00N | Urbana | Fondo |
| Perugia – Ponte San Giovanni | Perugia | 291790.00E | 4773949.00N | Urbana | Traffico |
| Torgiano - Brufa | Torgiano | 293839.00E | 4771463.00N | Rurale | Fondo |

Secondo la classificazione del D.Lgs. 155/2010, le stazioni Perugia Fontivegge, Perugia Parco Cortonese e Perugia Ponte San Giovanni sono classificate come tipologia di area “urbana”, in quanto sono aree inserite in “aree edificate continue o almeno in modo predominante”, invece la centralina Torgiano Brufa, è classificata come “rurale”, in quanto è una stazione inserita in contesti non urbani e suburbani. Per quanto riguarda il tipo di stazione, invece, è possibile identificare due diverse categorie di centraline:

- Stazioni di traffico, dove il livello di inquinamento è influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 217 di 301 |

- Stazioni di fondo, il cui livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, etc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.

Si specifica che le centraline prese in considerazione sono posizionate in contesti ambientali differenti e che i valori di concentrazione misurati sono da riferirsi ai diversi tipi di ambienti. Le aree interessate dal progetto possono essere definite “urbana di fondo” per la stazione di Ellera e “urbana traffico” per la stazione di Assisi.

Di seguito si analizzano gli andamenti di alcuni inquinanti relativi agli anni 2018, 2019 e 2020 misurati dalle centraline di monitoraggio prese in considerazione.

PM₁₀

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particellare con diametro uguale o inferiore a 10 µm. Il particolato è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso, solido o liquido, in sospensione nell'aria ambiente. La natura delle particelle è molto varia: composti organici o inorganici di origine antropica, materiale organico proveniente da vegetali (pollini e frammenti di foglie ecc.), materiale inorganico proveniente dall'erosione del suolo o da manufatti (frazioni dimensionali più grossolane) ecc.

Nelle aree urbane, o comunque con una significativa presenza di attività antropiche, il materiale particolato può avere origine anche da lavorazioni industriali (fonderie, inceneritori ecc.), dagli impianti di riscaldamento, dall'usura dell'asfalto, degli pneumatici, dei freni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, in particolare quelli con motore diesel. Mentre le fonti naturali di PM₁₀ sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

Il particolato, oltre alla componente primaria emessa come tale, è costituito anche da una componente secondaria che si forma in atmosfera a partire da altri inquinanti gassosi, ad esempio gli ossidi di azoto e il biossido di zolfo, o da composti gassosi/vapori di origine naturale.

Nelle figure seguenti sono rappresentati i valori massimi mensili di PM₁₀ negli anni 2018, 2019 e 2020 misurati dalle centraline prese in considerazione nello studio.

Il D. Lgs 155/10 fissa due valori limite per il PM₁₀: la media annua di 40 µg/m³ e la media giornaliera di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte nel corso dell'anno solare.

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IROB | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Tabella 6-57: Valori di concentrazione monitorati negli anni 2018, 2019 e 2020

| | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
|----------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| | Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Superamenti del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media giornaliera | Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Superamenti del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media giornaliera | Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Superamenti del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media giornaliera |
| Perugia Cortonese | 25 | 13 | 24 | 10 | 19 | 17 |
| Perugia Fontivegge | 20 | 9 | 18 | 6 | 19 | 20 |
| Perugia Ponte San Giovanni | 20 | 9 | 20 | 9 | 21 | 26 |
| Torgiano Brufa | 16 | 0 | 16 | 0 | 16 | 5 |

Il limite sulla media annuale viene dunque rispettato in tutto il triennio preso a riferimento, così come anche il numero dei superamenti lordi del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM_{2.5}

Il PM_{2.5} è l'insieme di particelle solide e liquide con diametro aerodinamico inferiore a $2,5 \mu\text{m}$ (10^{-6} m). Analogamente al PM₁₀, il PM_{2.5} può avere origine naturale o antropica e può penetrare nell'apparato respiratorio raggiungendone il tratto inferiore (trachea e polmoni). A partire dal 2015 il D. Lgs. 155/10 prevede un valore limite di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e un valore limite da fissarsi (tenuto conto del valore indicativo di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a partire dal 2020).

Tabella 6-58: Valori di concentrazione monitorati negli anni 2018, 2019 e 2020

| | 2018 | 2019 | 2020 |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Perugia Cortonese | 17 | 16 | 12 |
| Perugia Fontivegge | 12 | 11 | 12 |
| Perugia Ponte San Giovanni | 13 | 15 | 13 |
| Torgiano Brufa | 11 | 11 | 12 |

Il limite di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non è stato superato nel corso di nessun anno del triennio considerato.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 219 di 301 |

NO₂

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO_x che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

Durante le combustioni l'azoto molecolare (N₂) presente nell'aria, che brucia insieme al combustibile, si ossida a monossido di azoto (NO). Nell'ambiente esterno il monossido si ossida a biossido di azoto (NO₂), che è quindi un inquinante secondario, poiché non viene emesso direttamente.

Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

L'ossido di azoto (NO) è un gas incolore, insapore ed inodore con una tossicità limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole. Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo - rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante. Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi tra cui l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso e gli alchilnitrati. L'azione sull'uomo dell'ossido di azoto è relativamente bassa. A causa della rapida ossidazione a biossido di azoto, si fa spesso riferimento esclusivo solo a quest'ultimo inquinante, in quanto risulta molto più tossico del monossido.

Il biossido di azoto è un gas irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni polmonari, di bronchiti croniche, di asma e di enfisema polmonare. Lunghe esposizioni anche a basse concentrazioni provocano una drastica riduzione delle difese polmonari, con conseguente aumento di rischio di infezioni alle vie respiratorie.

Nelle figure seguenti sono rappresentati i massimi mensili del biossido di azoto negli anni 2018, 2019 e 2020 misurati dalle centraline di monitoraggio prese in considerazione.

I limiti previsti dal D. Lgs. 155/10 per l'NO₂ sono la media oraria di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte nel corso dell'anno e la media annua di 40 µg/m³.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Tabella 6-59: Valori di concentrazione monitorati negli anni 2018, 2019 e 2020

| | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
|----------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| | Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Superamenti del valore di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media oraria | Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Superamenti del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media giornaliera | Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Superamenti del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media giornaliera |
| Perugia Cortonese | 25 | 0 | 19 | 0 | 16 | 0 |
| Perugia Fontivegge | 24 | 0 | 23 | 0 | 19 | 0 |
| Perugia Ponte San Giovanni | 19 | 0 | 20 | 0 | 18 | 0 |
| Torgiano Brufa | 10 | 0 | 14 | 0 | 8 | 0 |

Il limite annuale di concentrazione (pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) non è stato superato per nessun anno di riferimento.

CO

Il monossido di carbonio è un gas incolore, inodore e viene prodotto per la combustione incompleta di materiali inorganici, in presenza di scarso contenuto di ossigeno. La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare. La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore: si registrano concentrazioni più elevate con motore al minimo e in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato.

Tabella 6-60: Valori di concentrazione monitorati negli anni 2018, 2019 e 2020

| | 2018 | 2019 | 2020 |
|--------------------|---|---|---|
| | Massimo media mobile 8 h mg/m^3 | Massimo media mobile 8 h mg/m^3 | Massimo media mobile 8 h mg/m^3 |
| Perugia Cortonese | 4,2 | 1,5 | - |
| Perugia Fontivegge | 2,2 | 1,6 | 2,1 |

I valori di concentrazione del monossido di carbonio si mantengono sempre al di sotto dei limiti stabiliti dal D.Lgs. 155/2010, pari a $10 \text{mg}/\text{m}^3$ calcolato come media massima giornaliera su 8 ore.

O₃

L'ozono è un inquinante secondario in quanto si forma in seguito a reazioni fotochimiche che coinvolgono i cosiddetti precursori o inquinanti primari rappresentati da ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili (COV). I precursori dell'ozono (NO_x e COV) sono indicatori d'inquinamento antropico, principalmente traffico e attività produttive. La concentrazione di ozono in atmosfera è strettamente correlata alle condizioni meteorologiche, infatti esso tende ad aumentare durante il periodo estivo e durante le ore di maggiore irraggiamento solare. È risaputo che l'ozono ha un effetto nocivo sulla salute dell'uomo soprattutto a carico delle prime vie respiratorie provocando irritazione delle mucose di naso e gola, l'intensità di tali sintomi è correlata ai livelli di concentrazione ed al tempo di esposizione.

Il D.Lgs. n.155/2010 stabilisce che le misure di ozono all'interno delle singole zone in cui viene suddiviso il territorio regionale vanno misurate in stazioni di tipo suburbano e fondo e non in quelle urbane e fissa un valore bersaglio per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m³ sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l'anno.

Tabella 6-61: - Valori di concentrazione monitorati negli anni 2018

| | 2018 | | | |
|-------------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| | Sup. soglia informazione | Massimo annuale media 1h µg/m³ | Superamenti Media mobile 8 ore | Massimo annuale media 8h µg/m³ |
| Perugia Cortonese | 0 | 135 | 3 | 128 |
| Torgiano Brufa | 0 | 163 | 35 | 148 |

Tabella 6-62:- Valori di concentrazione monitorati negli anni 2019

| | 2019 | | | |
|-------------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| | Sup. soglia informazione | Massimo annuale media 1h µg/m³ | Superamenti Media mobile 8 ore | Massimo annuale media 8h µg/m³ |
| Perugia Cortonese | 0 | 149 | 7 | 128 |
| Torgiano Brufa | 0 | 146 | 8 | 134 |

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Tabella 6-63: Valori di concentrazione monitorati negli anni 2020

| | 2020 | | | |
|-------------------|--------------------------|---|--------------------------------|---|
| | Sup. soglia informazione | Massimo annuale media 1h $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Superamenti Media mobile 8 ore | Massimo annuale media 8h $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Perugia Cortonese | 0 | 143 | 1 | 132 |
| Torgiano Brufa | 0 | 139 | 5 | 130 |

Si specifica che negli anni considerati la soglia d'allarme non è mai stata superata. Il valore obiettivo (pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato superato in tutti gli anni del triennio considerato, ma il numero di superamenti è sempre minore al valore stabilito dalla normativa pari a 25 volte all'anno.

Benzene

Il benzene è un idrocarburo aromatico che, a temperatura ambiente, si presenta come un liquido incolore, dall'odore dolciastro. È una sostanza dall'accertato potere cancerogeno. Il D.Lgs. 155/2010 fissa un valore limite di concentrazione annuo di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 6-64: Valori di concentrazione monitorati negli anni 2018, 2019 e 2020.

| | 2018 | 2019 | 2020 |
|--------------------|--|-------------|--------------------------------------|
| | Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Media annua | Media annua $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| Perugia Cortonese | 0,7 | 0,8 | 0,7 |
| Perugia Fontivegge | 0,8 | 0,7 | 0,7 |
| Torgiano Brufa | 0,6 | 0,8 | 0,5 |

Il limite normativo non è stato superato nel triennio di riferimento.

6.4.1.3 Meteorologia

L'Umbria è una Regione dell'Italia Centrale situata interamente nelle zone interne non bagnata da alcun mare. Pertanto, il clima dell'Umbria risente di accentuati caratteri di continentalità rispetto alle restanti Regioni Centro-Meridionali. La presenza dei rilievi Appenninici in Umbria, ostacola gli influssi del Mar Adriatico, mentre sia pure in forma attenuata il Mar Tirreno riesce a condizionare il clima di parte dell'Umbria Meridionale in particolare l'orvietano e la Valle del Tevere meglio esposte alle correnti da Sud e da Ovest.

Le piogge sull'Umbria si distribuiscono in base all'altitudine ed all'esposizione dei rilievi risultando più abbondanti sul comparto Appenninico. In particolare, i Monti Sibillini e le cime più elevate dell'Appennino Umbro-Marchigiano ricevono fino ad oltre 1200-1300 mm di pioggia grazie anche al notevole contributo delle piogge convettive; altrove le piogge oscillano tra 700 e 1000 mm con valori minimi nelle conche interne racchiuse dai rilievi più elevati, dove le piogge annuali stentano a raggiungere i 700 mm. In Inverno la neve cade abbondante sui rilievi più elevati ed abbastanza frequentemente fa la sua comparsa anche a quote basse, sebbene la durata e l'intensità degli episodi sia sempre molto breve. L'Estate è la stagione più secca, sebbene sui rilievi una buona percentuale delle piogge annuali cade in questa stagione grazie alla frequenza con cui si verificano i temporali pomeridiani di calore. Le stagioni più piovose sono l'Autunno e la Primavera con una tendenza all'aumento della piovosità invernale nelle aree confinanti con il Viterbese.

I venti che soffiano più frequentemente in Umbria provengono in prevalenza dai quadranti occidentali in qualsiasi periodo dell'anno. In Inverno un certo peso lo rivestono anche i venti provenienti da Nord o da Nord-Est che accompagnano le irruzioni fredde apportando neve sui rilievi Appenninici e tempo freddo ma in genere secco sulle aree collinari e nelle conche salvo nei casi di irruzioni particolarmente intense (Buran), quando la neve cade in modo più omogeneo e diffuso su gran parte del territorio. L'Orvietano e la Valle del Tevere sono particolarmente esposti alle correnti di Libeccio e di Scirocco che mitigano il clima e sono responsabili delle principali piogge legate al passaggio delle perturbazioni Atlantiche. In Estate durante le espansioni dell'anticiclone Africano le correnti da Sud sono responsabili delle ondate di calore. Le temperature sono influenzate dalla continentalità. Le Estate sono calde con valori che superano diffusamente i 30°C e che in corrispondenza delle ondate di calore spesso raggiungono e superano i 35°C, con le vallate e le conche interne che tendono ad essere in assoluto le zone con i picchi termici maggiori. Sulla fascia pedemontana e montana le temperature sono mitigate dall'altitudine che rende sempre freschi i valori notturni, mentre quelli diurni non raggiungono mai punte eccessive; inoltre, un ruolo importante lo giocano anche i frequenti temporali che interrompono la calura estiva. In Inverno le temperature sono abbastanza fredde e le gelate frequenti, sebbene periodi di intenso gelo siano in genere brevi. Soltanto durante le irruzioni artiche continentali le zone Appenniniche possono raggiungere livelli di gelo notevoli con punte di -30°C sulle cime più elevate. Anche in pieno inverno, comunque, le perturbazioni Atlantiche causano improvvisi rialzi termici indotti dalle correnti meridionali o occidentali. Le stagioni intermedie presentano un tempo mutevole con notevoli variazioni termiche in relazione alla direzione dei venti, ma sono comunque caratterizzate dalla predominanza di periodi miti con minime sui 10 °C e massime sui 20°C.

Il Servizio Idrologico Regionale (SIR) della Regione Umbria è stato istituito il 29/07/1985 a seguito della L. 319/1976, che obbligava le regioni ad effettuare il rilevamento delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali. Il SIR gestisce ed ottimizza la rete regionale della Umbria per il rilevamento di dati quantitativi meteo-idrogeologici, freatimetrici e mareografici.

In particolare, la Rete regionale di rilevamento dati idro-meteorologici, è costituita complessivamente da 140 stazioni di monitoraggio con più di 400 sensori che forniscono dati in tempo reale.

Il Servizio Idrografico è titolare delle attività relative al rilevamento, validazione, archiviazione e pubblicazione delle grandezze climatiche, idrologiche e idrografiche interessanti il reticolo idrografico superficiale ed in particolare provvede:

- al rilievo sistematico e alle elaborazioni delle grandezze relative al clima terrestre;
- al rilievo sistematico dei corsi d'acqua;
- al rilievo sistematico ed alle elaborazioni delle grandezze relative ai deflussi superficiali, al trasporto solido nonché all'osservazione e allo studio dell'erosione superficiale;
- alla pubblicazione sistematica degli elementi osservati ed elaborati;
- alla pubblicazione di cartografie tematiche.

Le caratteristiche meteorologiche dell'area sono state dedotte analizzando ed elaborando le rilevazioni orarie effettuate dalle centraline meteo-climatiche della rete di monitoraggio della rete del Servizio Idrologico Regionale, negli anni 2018, 2019 e 2020.

Le stazioni di misura della rete prese in considerazione sono riportate nella seguente tabella:

Tabella 6-65: Stazioni di misura meteorologiche prese in considerazione nell'analisi

| Comune | Stazione | Coordinata WGS84-UTM33 | | Quota slm [m] | Parametro considerato |
|--------------|--------------|------------------------|-----------------|---------------|---|
| | | Latitudine [m] | Longitudine [m] | | |
| Bastia Umbra | Bastia Umbra | 301377 | 4769717 | 203 | <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Precipitazioni |
| Corciano | Corciano | 280872 | 4776204 | 306 | <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Precipitazioni |
| Assisi | La Bolsella | 309982 | 4767695 | 922 | <ul style="list-style-type: none"> • Direzione del vento • Velocità del vento |
| Perugia | Perugia Sede | 286494 | 4775910 | 345 | <ul style="list-style-type: none"> • Direzione del vento |

| Comune | Stazione | Coordinata WGS84-UTM33 | | Quota slm [m] | Parametro considerato |
|--------|----------|------------------------|--------------------|------------------|--|
| | | Latitudine [m] | Longitudine [m] | | |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Velocità del vento |

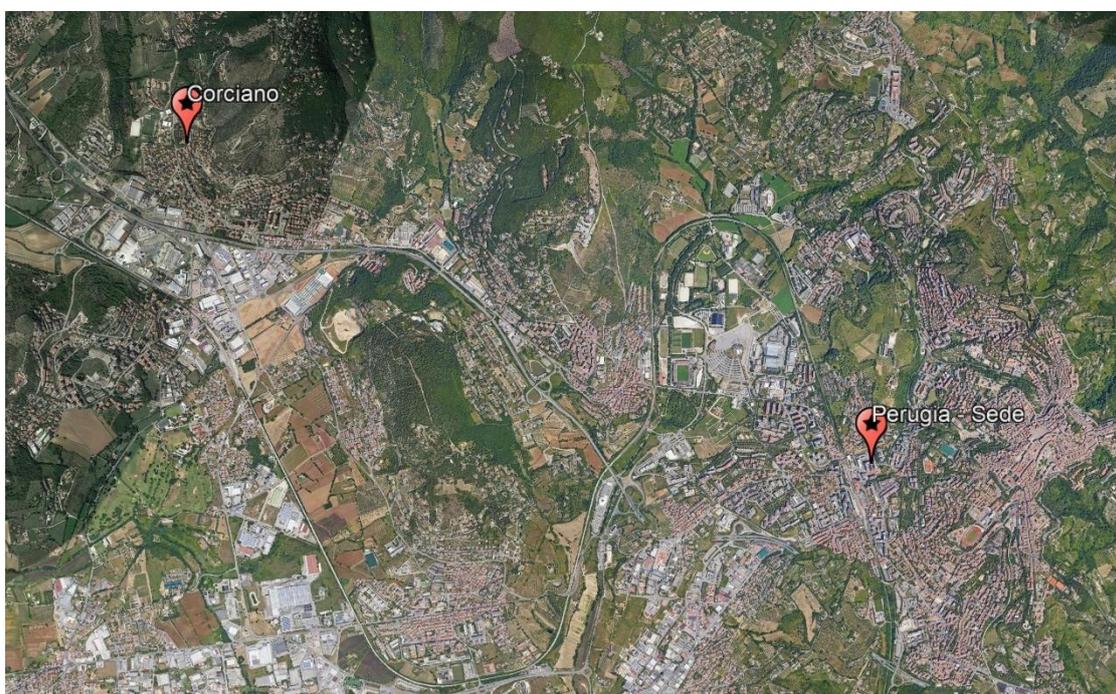


Figura 6-39 – Localizzazione delle stazioni di misura meteorologiche prese in considerazione nell'analisi per Ellera

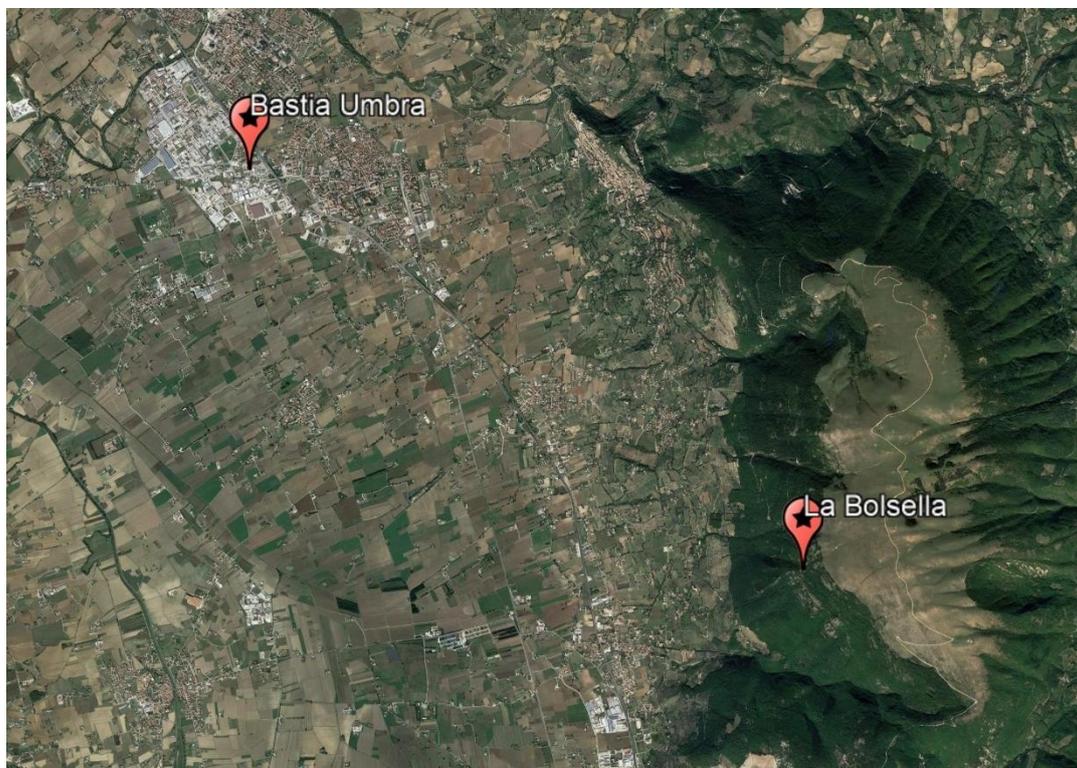


Figura 6-40 – Localizzazione delle stazioni di misura meteorologiche prese in considerazione nell’analisi per Assisi

Si specifica che le centraline “Bastia Umbra” e “Corciano” non rilevano i parametri relativi al vento, quindi per effettuare un’analisi anemologica del territorio sono state prese in considerazione anche le stazioni di misura “La Bolsella” e “Perugia – Sede”.

REGIME TERMICO

Effettuando lo studio del regime termico attraverso le misure effettuate dalle stazioni di misura di Bastia Umbra e Corciano della rete del SIR della Regione Umbria, si evince che le temperature medie si attestano intorno ai 16°C.

Nella tabella seguente sono riportate le medie delle temperature minime, massime e medie per il periodo 2018 – 2020 misurate dalle centraline considerate. Si specifica che per l’anno 2020, nella stazione di Corciano, i dati sono disponibili fino al mese di aprile, quindi non sono sufficienti per il calcolo delle medie annuali.

Tabella 6-66: Temperature minime, massime e medie misurate nelle stazioni Bastia Umbra e Corciano

| | BASTIA UMBRA | | | CORCIANO | | |
|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | T _{min} °C | T _{max} °C | T _{med} °C | T _{min} °C | T _{max} °C | T _{med} °C |
| 2018 | -9,1 | 37,9 | 15,8 | -8,2 | 36,7 | 14,9 |

| | BASTIA UMBRA | | | CORCIANO | | |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | $T_{min} \text{ } ^\circ\text{C}$ | $T_{max} \text{ } ^\circ\text{C}$ | $T_{med} \text{ } ^\circ\text{C}$ | $T_{min} \text{ } ^\circ\text{C}$ | $T_{max} \text{ } ^\circ\text{C}$ | $T_{med} \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| 2019 | -5,8 | 39,9 | 15,9 | -4,4 | 38,1 | 15,3 |
| 2020 | -5,1 | 40,4 | 15,4 | - | - | - |

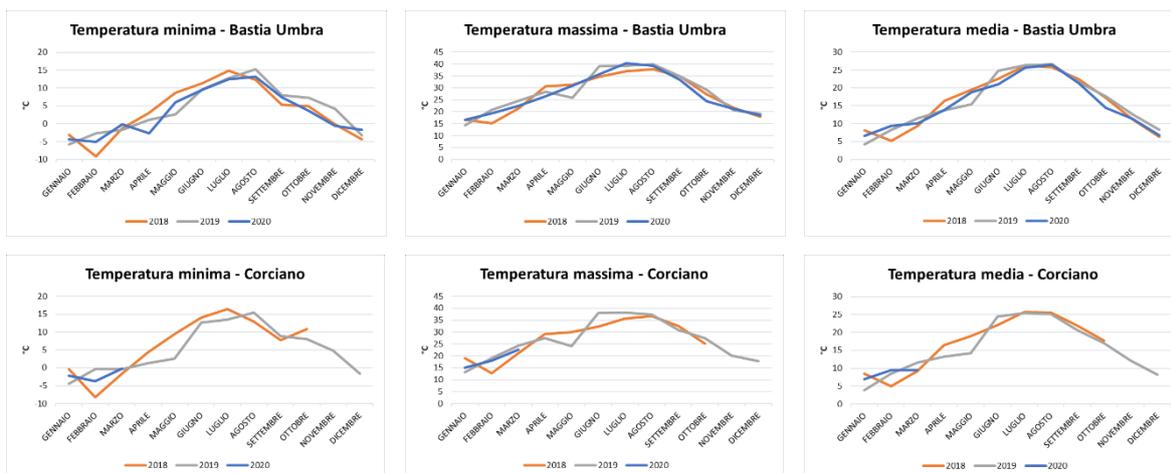
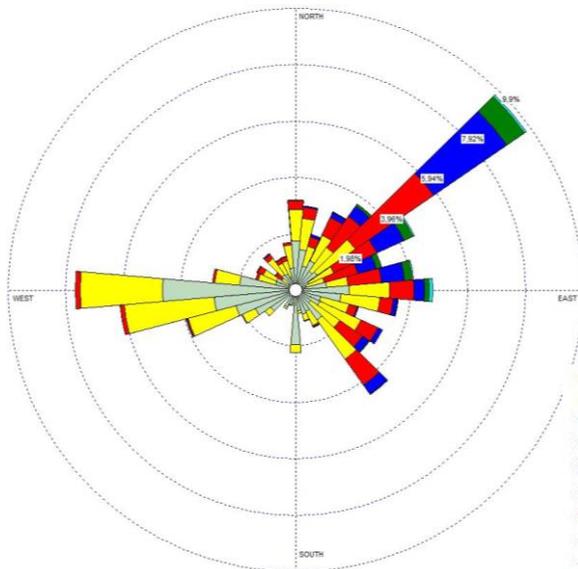


Figura 6-41 - Andamento annuale delle temperature minime, massime e medie negli anni 2018, 2019 e 2020, in °C.

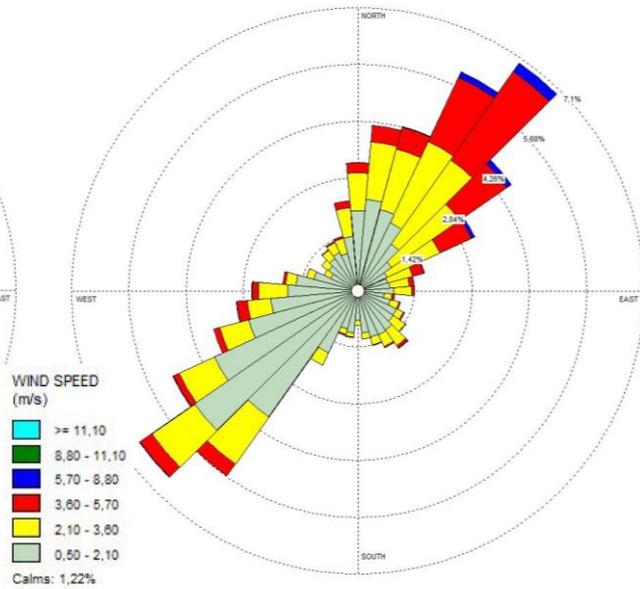
REGIME ANEMOLOGICO

Utilizzando i dati della rete idrometeorologica del SIR della Regione Umbria, è possibile evidenziare le distribuzioni delle intensità e della direzione dei venti nel territorio di interesse.

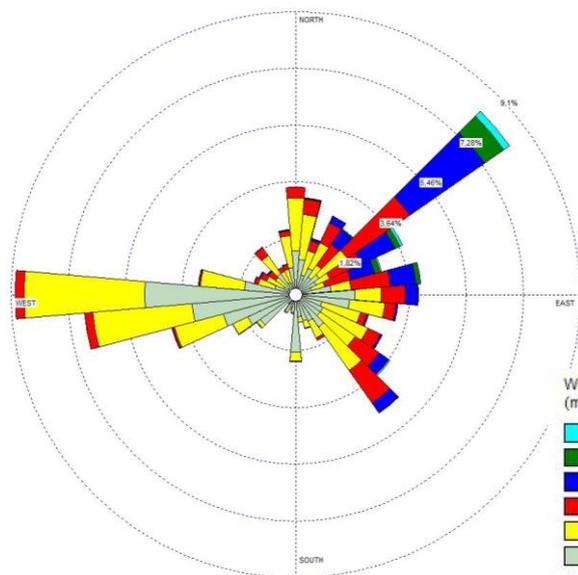
Considerando i dati delle centraline “La Bolsella” e “Perugia Sede”, è stato possibile rappresentare le direzioni del vento prevalente nelle diverse stazioni di misura negli anni 2018, 2019 e 2020.



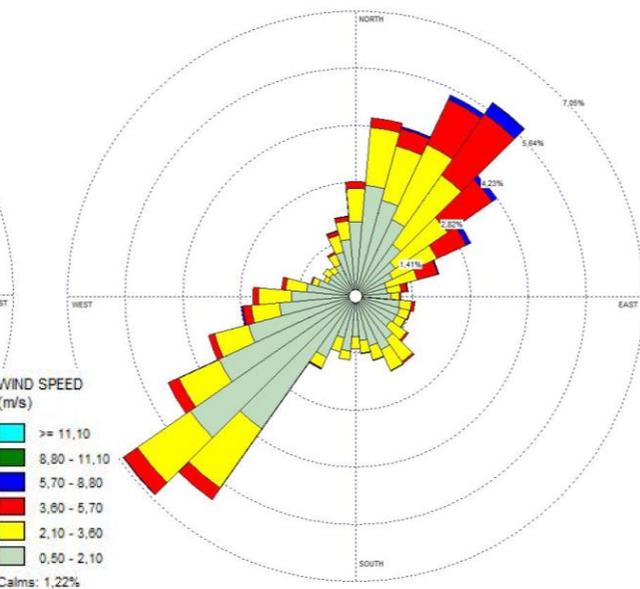
La Bolsella, 2018



Perugia Sede, 2018



La Bolsella, 2019



Perugia Sede, 2019

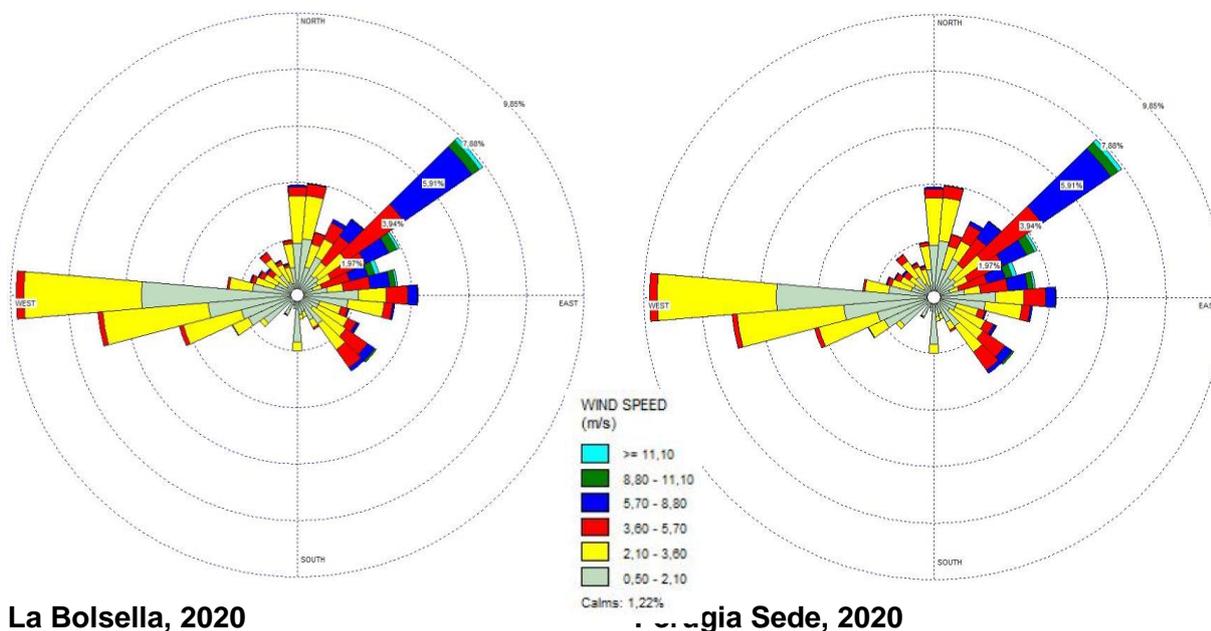


Figura 6-42 – Direzioni dei venti prevalenti misurate nelle stazioni La Bolsella e Perugia Sede.

Dalle rose dei venti si evidenzia che la stazione di misura Perugia Sede mostra delle rose direzionali, che risentono della presenza di un colle alto circa 400 m a nord della stazione di rilevamento. La stazione La Bolsella si trova ad oltre 900 metri di quota, sul monte Subasio, ed è localizzata in un contesto completamente diverso da quello della stazione di Perugia, che si trova invece in un contesto urbano. Per questo motivo le rose dei venti ottenute dai dati misurati dalle due centraline non sono confrontabili tra di loro, ma possono essere presi come riferimento per analizzare l'andamento del vento in due contesti differenti.

Nelle figure seguenti vengono elencate le frequenze dei venti raggruppate per classe di velocità per gli anni 2018, 2019 e 2020 misurate dalle stazioni del SIR considerate. In particolare, si osserva una dominanza di venti con velocità tra 1 e 2 m/s nella stazione La Bolsella e tra <1 e 2 m/s nella stazione di Perugia Sede.

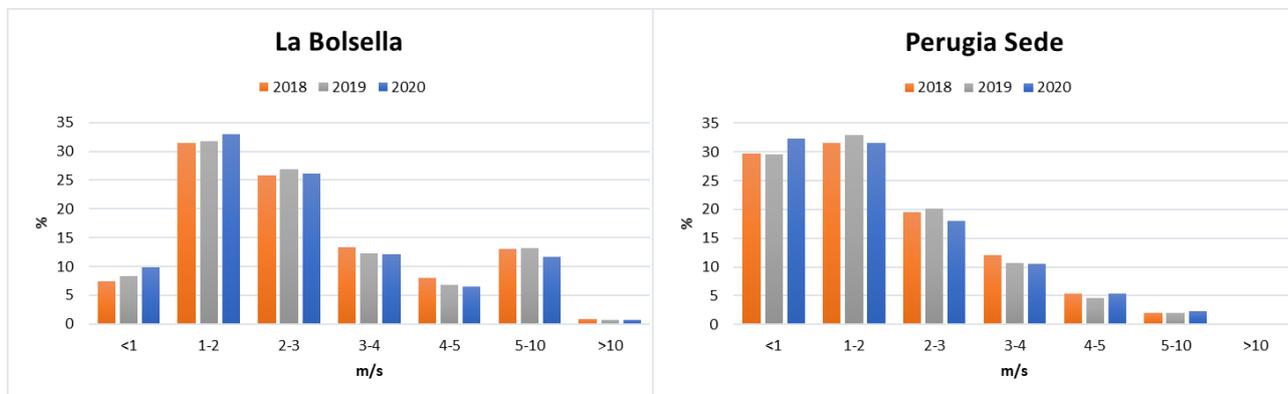


Figura 6-43 – Velocità media dei venti nelle stazioni La Bolsella e Perugia Sede, anni 2018, 2019 e 2020.

REGIME PLUVIOMETRICO

Prendendo in considerazione i dati misurati dalle stazioni di misura Bastia Umbra e Corciano, appartenenti alla rete del SIR, nei seguenti grafici viene indicata la precipitazione cumulata media sul territorio oggetto di studio, che risulta equamente suddivisa tra i due semestri in tutti gli anni analizzati.

Si specifica che per l'anno 2020 i dati misurati dalla stazione Corciano non sono sufficienti a rappresentare la quantità di precipitazioni annuali.

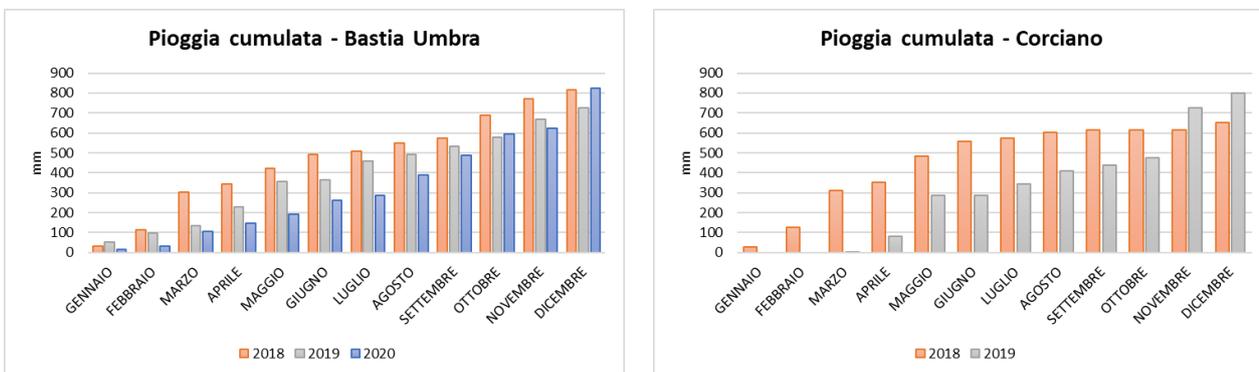


Figura 6-44 – Pioggia mensile cumulata misurata nelle centraline del SIR della regione Umbria “Bastia Umbra” e “Corciano”, per gli anni 2018, 2019 e 2020.

Tabella 6-67: Pioggia cumulata annuale nelle centraline “Bastia Umbra” e “Corciano”, per gli anni 2018, 2019 e 2020.

| Anno | Bastia Umbra | Corciano |
|------|----------------|----------------|
| | Cumulata mm | Cumulata mm |
| 2018 | 816 | 652 |
| 2019 | 727 | 798 |
| 2020 | 825 | - |

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 231 di 301 |

Confrontando i valori della precipitazione cumulata nei vari anni si osserva che i valori cumulati risultano variabili in funzione della localizzazione della centralina. Il 2018 risulta essere l'anno meno piovoso per i dati misurati dalla stazione di Corciano, mentre per quanto riguarda la Bastia Umbra, l'anno con meno precipitazioni risulta essere il 2019.

6.4.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Al fine di caratterizzare correttamente il dominio spaziale e temporale per configurare le simulazioni per la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria durante le lavorazioni, si è proceduto allo studio delle seguenti variabili e parametri:

- Caratteristiche tecniche dei singoli cantieri in programma;
- Cronoprogramma delle fasi e lavorazioni;
- Elaborati tecnici di progetto.

Le valutazioni effettuate, che si approssimano a favore di sicurezza, hanno permesso di individuare sull'intero arco temporale dell'opera oggetto di studio, quello che è da considerarsi *l'anno tipo*, che identifica il periodo di potenziale massimo impatto sulle matrici ambientali ed in particolare sulla qualità dell'aria per le emissioni di polveri e gas.

Nei seguenti paragrafi si dettagliano le caratteristiche dei cantieri e la stima delle emissioni di polveri e gas necessarie alle simulazioni per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria.

6.4.2.1 Descrizione degli impatti potenziali

Si riporta di seguito la descrizione delle principali sorgenti connesse alle attività di cantiere previste in progetto. Lo scopo primario dell'individuazione delle sorgenti e la conseguente quantificazione dell'impatto è quello di valutare l'effettiva incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria complessivo.

Il controllo dell'effettivo impatto delle attività di cantiere verrà eseguito attraverso il monitoraggio ambientale della qualità dell'aria in corso d'opera, in corrispondenza delle aree di lavorazioni, secondo quanto previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale.

In relazione alla natura delle sorgenti l'indicatore del potenziale impatto delle stesse sulla qualità dell'aria può essere rappresentato dalle polveri sottili, in particolare il PM10 (polveri inalabili, le cui

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 232 di 301 |

particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 μm), che sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti.

Le attività più significative in termini di emissioni sono costituite da:

- Attività di movimento terra (scavi e realizzazione rilevati),
- Movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri,
- Traffico indotto dal transito degli automezzi sulle piste di cantiere.

In generale, la dimensione dell'impatto legato al transito indotto sulla viabilità esistente risulta essere direttamente correlato all'entità dei flussi orari degli autocarri e pertanto risulta stimabile in relazione sia ai fabbisogni dei cantieri stessi che al materiale trasportato verso l'esterno.

6.4.2.2 Inquinanti considerati nell'analisi modellistica

Le operazioni di lavorazione, scavo e movimentazione dei materiali, nonché il transito di mezzi meccanici ed automezzi utilizzati per tali attività, possono comportare potenziali impatti sulla componente in esame in termini di emissione e dispersione di inquinanti.

Come detto in precedenza, sono state analizzate le polveri (il parametro assunto come rappresentativo delle polveri è il PM10, ossia la frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 μm , il cui comportamento risulta di fatto assimilabile a quello di un inquinante gassoso).

Individuazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione

In questo paragrafo sono discusse nel dettaglio le diverse attività presenti nei cantieri che risultano impattanti sulla componente atmosfera. Lo scopo primario dell'individuazione delle sorgenti e la conseguente quantificazione dell'impatto è quello di valutare l'effettiva incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria complessivo.

In riferimento all'obiettivo del presente capitolo, dedicato all'analisi dell'impatto delle attività costruttive sulla qualità dell'aria, saranno analizzate unicamente quelle attività alle quali può essere attribuita un'emissione inquinante in atmosfera non trascurabile. Di seguito si stimeranno quindi le emissioni correlate alle attività di cantiere secondo la seguente metodologia:

- saranno analizzate nel dettaglio le singole tipologie di attività necessarie alla realizzazione delle opere di progetto;

- per ognuna di esse saranno valutati i fattori di emissione in atmosfera relativamente all'inquinante maggiormente indicativo durante tali attività di cantiere, quale le polveri sottili nella frazione PM₁₀;
- saranno poi applicati i fattori di emissione così calcolati allo scenario in esame, considerandone le corrispettive quantità di terre movimentate, il numero di mezzi di cantiere, ecc;
- l'obiettivo finale di tale procedura sarà ottenere una emissione complessiva di inquinante valutabile mediante tabelle qualitative indicate da studi ARPA, per effettuare le valutazioni normative del caso;
- a valle di tale studio, si valuteranno eventualmente gli interventi di mitigazione necessari.

La fase di cantiere che potrebbe apportare un maggiore impatto sulla qualità dell'aria è la Fase I, sia per la stazione di Assisi che per quella di Ellera, e tale fase avrà una durata di circa 400 giorni, per la stazione di Assisi e di 495 giorni per la stazione di Ellera, come riportato nella seguente tabella.

Figura 6-45 Durata delle lavorazioni previste nella Fase I per l'intervento in esame

| LAVORAZIONI PREVISTE | | | |
|--|------------------------|--|------------------------|
| Stazione di Assisi - Fase I | Durata (giorni) | Stazione di Ellera - Fase I | Durata (giorni) |
| Opere di sostegno sede e opere idrauliche | 281 giorni | Opere di sostegno sede, opere idrauliche, marciapiedi e sottopasso | 495 |
| Nuovo sottopasso e adeguamento marciapiedi. Attività di TE e avvio attività di piazzale per bin. 1 | 400 giorni | CVF Via Corcianise e passerella pedonale | 405 |
| Fabbricato Tecnologico OO.CC e attrezzaggio | 330 giorni | Demolizione passerella pedonale | 3 |
| - | - | Demolizione cavalcaferrovia via Corcianise | 7 |
| - | - | Fabbricato tecnologico OO.CC e attrezzaggio | 330 |

Riferendosi in modo precipuo alla produzione di polveri, che – come premesso – può essere considerato il fattore causale più rilevante, la significatività dei potenziali effetti che ne conseguono dipende dalla tipologia e dall'entità delle attività condotte nelle aree di cantiere fisso/di lavoro, per quanto riguarda i parametri progettuali, e dalla tipologia e dalla localizzazione dei ricettori, ossia

dall'entità dei ricettori residenziali/sensibili presenti e dalla distanza che intercorre tra questi e le aree di cantiere.

Si sottolinea che, per quanto riguarda le tipologie di attività/aree di cantiere, sono state considerate le aree di cantiere interessate dalle operazioni di scavo, movimentazione e stoccaggio terre, accumulo e stoccaggio degli inerti provenienti dall'esterno e, pertanto, i Cantieri operativi (CO), le Aree tecniche (AT), i Depositi Terre (DT) e le Aree di stoccaggio (AS).

Stazione di Assisi

Per la stazione di Assisi si prevedono le seguenti aree di cantiere:

Tabella 6-68: Caratteristiche aree di cantiere/lavoro - Scenario 1

| ID | Descrizione | Superficie (mq) | Sorgenti emissive areali |
|-------|------------------------------|-----------------|---|
| CO.01 | Cantiere Operativo/Logistico | 2500 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AR.01 | Cantiere Stazione di Assisi | 2000 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AS.01 | Area Tecnica e di Stoccaggio | 3200 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| | | | Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato |
| AS.02 | Area di stoccaggio | 7000 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AT.01 | Area Tecnica | 1000 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AT.02 | Area Tecnica | 600 | Carico e scarico del materiale polverulento |

| ID | Descrizione | Superficie (mq) | Sorgenti emissive areali |
|-------|--------------|-----------------|---|
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AT.03 | Area Tecnica | 1500 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AT.04 | Area Tecnica | 2000 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |

Stazione di Ellera

Per la stazione di Ellera si prevedono le seguenti aree di cantiere:

Tabella 6-69: Caratteristiche aree di cantiere/lavoro – Stazione di Ellera

| ID | Descrizione | Superficie (mq) | Sorgenti emissive areali |
|-------|------------------------------|-----------------|---|
| CO.01 | Cantiere Operativo/Logistico | 2500 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AR.01 | Cantiere Stazione di Ellera | 1800 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AS.01 | Area Tecnica e di Stoccaggio | 1400 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| | | | Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato |
| AS.02 | Area di stoccaggio | 5000 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AS.03 | Area di stoccaggio | 4000 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato |

| ID | Descrizione | Superficie (mq) | Sorgenti emissive areali |
|----------|--------------|-----------------|---|
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AT.01 | Area Tecnica | 500 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AT.01bis | Area Tecnica | 1000 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AT.02 | Area Tecnica | 800 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |
| AT.03 | Area Tecnica | 1000 | Carico e scarico del materiale polverulento |
| | | | Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere |

6.4.2.3 Stima dei fattori di emissione

Data la natura dinamica di un cantiere nell'arco della sua esistenza (sia in termini di tempo e durata delle attività che di posizione nello spazio) non è possibile ottenere una stima puntuale e precisa delle emissioni se non in termini di un modello semplificato. Tale schema deve identificare, quantificare e fissare, partendo dai dettagli di progetto, le attività impattanti. In questo paragrafo è descritto lo schema adottato per modellizzare le diverse tipologie di cantiere.

Dagli schemi di progetto vengono identificate all'interno dell'area di cantiere una o più attività fra quelle indicate come impattanti, calcolando l'insieme delle sostanze emesse durante le lavorazioni. Per quel che riguarda i ratei emissivi da assegnare alle singole sorgenti all'interno dell'area di lavoro, si assume che in media questi siano costanti durante tutta la durata delle lavorazioni; per stimarle quindi sono necessari dati inerenti sia la durata temporale del cantiere (desumibile dal cronoprogramma) sia la quantità di materiali da movimentare (dati ricavabili dal bilancio terre). Una volta stimati i singoli ratei emissivi, si ottiene una stima dell'impatto complessivo del cantiere sulla zona.

| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | |
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <p>PROGETTO IR0B</p> | <p>LOTTO 00 D 69</p> | <p>CODIFICA RG</p> | <p>DOCUMENTO CA0000001</p> | <p>REV. A</p> | <p>FOGLIO 237 di 301</p> |

Da un primo screening generale, si sono individuate quelle attività per le quali effettuare le analisi emissive del caso, trascurando quelle opere la cui realizzazione non comporta emissioni di inquinanti degni di nota.

Le principali attività del progetto in esame prevedono la velocizzazione degli itinerari in deviata, l'adeguamento a STI dei marciapiedi di stazione e dei relativi sottopassi e l'upgrading tecnologico dell'impianto esistente ACEI. Si sono individuate quindi le seguenti attività per le quali stimare le emissioni prodotte mediante formule matematiche:

- *Site Preparation*; Scotico delle aree di cantiere;
- *Unpaved Roads*; Transito mezzi di cantiere;
- *Bulldozing/Scraper*; Attività di escavazione;
- *Aggregate Handling*; Carico e scarico di materiali;
- *Industrial Wind Erosion*; *Erosione delle aree di stoccaggio ad opera del vento*;
- *Storage Piles*; Stoccaggio di terre in cumuli.

Per la valutazione degli impatti delle attività emissive si è fatto riferimento al documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione *AP 42-Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1: Stationary Point and Area Sources*, presenta le seguenti potenziali fonti di emissione:

- *Chapter 13 – Miscellaneous Sources*:
 - *Site Preparation*: scotico delle aree di cantiere (EPA, AP-42 13.2.3);
 - *Unpaved Roads*: transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
 - *Aggregate Handling*: movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
 - *Storage Piles*: accumulo delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
 - *Industrial Wind Erosion*: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5);
- *Chapter 11 – Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining*
 - *Bulldozing/Scraper* (EPA AP-42 11.9.2/11.9.3).

Di seguito sono trattate le emissioni di PM₁₀ in termini di rateo emissivo, generalmente orario, nonché descritti i possibili sistemi di abbattimento o mitigazione applicabili.

Per la stima delle emissioni complessive si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A in eq.1) e su un fattore di emissione specifico per il tipo

| | | | | | | | |
|---|--|------------------|------------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | | |
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <table border="1"> <tr> <td data-bbox="679 228 826 300">PROGETTO IR0B</td> <td data-bbox="833 228 979 300">LOTTO 00 D 69</td> <td data-bbox="986 228 1133 300">CODIFICA RG</td> <td data-bbox="1139 228 1286 300">DOCUMENTO CA0000001</td> <td data-bbox="1292 228 1433 300">REV. A</td> <td data-bbox="1347 228 1433 300">FOGLIO 238 di 301</td> </tr> </table> | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 238 di 301 |
| PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 238 di 301 | | |

di sorgente (E_i in eq.1). Il fattore di emissione E_i dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i \quad (\text{Eq.1})$$

dove:

- $Q(E)_i$: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A : indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- E_i : fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

L'emissione complessiva legata all'Opera che sarà realizzata, si otterrà come somma delle emissioni stimate per ognuna delle singole attività necessarie alla realizzazione stessa.

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività. Come già accennato per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente statunitense (*E.P.A., AP-42, Fifth Edition, Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area Sources*).

Di seguito si riportano le equazioni e/o valori unitari per la determinazione dei fattori di emissione per le diverse attività potenzialmente impattanti sopra individuate.

Come già accennato per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente statunitense (*E.P.A., AP-42, Fifth Edition, Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area Sources*) e dall'Inventario Nazionale degli Inquinanti australiano (*National Pollutant Inventory, N.P.I., Emission Estimation Technique Manual*). Per ogni tipologia di sorgente considerata si illustrano di seguito le stime dei fattori di emissione.

Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (n. di mezzi in circolazione).

Mentre alcune di queste informazioni sono desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è stato necessario fare delle assunzioni il più attinenti possibili alla realtà.

Le ipotesi cantieristiche assunte per la stima delle emissioni e l'analisi modellistica sono le seguenti:

| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | |
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <p>PROGETTO IR0B</p> | <p>LOTTO 00 D 69</p> | <p>CODIFICA RG</p> | <p>DOCUMENTO CA0000001</p> | <p>REV. A</p> | <p>FOGLIO 239 di 301</p> |

- Simulazione delle aree di lavoro previste;
- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- N.ro 8 ore lavorative / giorno.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati si è fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada.

Infine, relativamente al traffico dei mezzi pesanti (autocarri per il trasporto dei materiali di risulta ed approvvigionamenti, etc) si è fatto riferimento alla banca dati Copert 5.

Site Preparation: scotico e sbancamento del materiale

Per preparazione delle aree di cantiere si intende la fase di rimozione dello strato superficiale del terreno al fine di rendere l'area maggiormente fruibile per le maestranze che dovranno poi procedere alla costruzione dell'opera progettata.

L'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con ruspa o escavatore e, secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, produce delle emissioni di PTS con un rateo pari a:

$$E = 5.7 \text{ kg/vehicle-kilometer traveled (VKT)} \quad (\text{EPA, AP-42 13.2.3.1}).$$

Per utilizzare questo fattore di emissione occorre quindi stimare ed indicare il percorso della ruspa nella durata dell'attività, esprimendolo in km/h.

Il sollevamento di particolato dalla attività di scotico è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività A (cfr. Eq.1).

Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri percorsi, è ricavato in funzione del numero di mezzi impegnati per i metri quadri della singola area di cantiere per la durata ipotizzata in ore lavorative complessive.

Nella fase di scotico è stato considerato che la ruspa rimuove circa 12 m³/h di "materiale sterile" ed effettua quindi il lavoro su di un tratto lineare di 7 m/h (7 x 0.52 [profondità scavo] x 3.19 [larghezza ruspa]=12 m³/h). Questa è la grandezza che interessa nel caso si utilizzi per tale operazione il fattore di emissione delle operazioni di scotico previsto in "13.2.3 Heavy construction operation", pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM₁₀ dell'ordine del 60% del PTS₆, si ottiene un fattore di

⁶ Il fattore di emissione è assegnato per le polveri totali (PTS); per riferirsi al PM₁₀ si può cautelativamente considerare l'emissione come costituita completamente dalla frazione PM₁₀, oppure considerarla solo in parte costituita da PM₁₀. In

| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | |
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <p>PROGETTO IR0B</p> | <p>LOTTO 00 D 69</p> | <p>CODIFICA RG</p> | <p>DOCUMENTO CA0000001</p> | <p>REV. A</p> | <p>FOGLIO 240 di 301</p> |

emissione per il PM₁₀ pari a 3.42 kg/km. L'emissione oraria stimata per questa fase è allora di 7x10⁻³ km/h x 3.42 kg/km = 0.02394 kg/h = 23,9 g/h.

Si osserva come in questo studio non si prenda in considerazione l'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni e si è considerato il movimento dei mezzi d'opera nel corso della loro attività giornaliera, come equivalente a quello di un mezzo che percorre la pista non asfaltata qui considerata.

Unpaved Roads: Transito mezzi di cantiere su strade non asfaltate

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc.) in transito sulle piste interne al cantiere non asfaltate si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA.

Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Il rateo emissivo orario risulta proporzionale al volume di traffico e al contenuto di limo (silt) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 µm. Il fattore di emissione lineare dell'iesimo tipo di particolato per ciascun mezzo EFi (kg/km) per il transito su strade non asfaltate all'interno dell'area industriale è calcolato secondo la formula:

$$EF_i \text{ (kg/km)} = k_i (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i} \quad (\text{EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

- k_i , a_i , b_i : costanti empiriche che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono, per il PM₁₀, rispettivamente pari a 0.423, 0.9 e 0.45;
- s : contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%); si specifica che l'espressione sopra riportata è valida per un intervallo di valori di limo (silt) compreso tra l'1.8% ed il 25.2%. Poiché la stima di questo parametro non è semplice e richiede procedure tecniche e analitiche precise, in mancanza di informazioni specifiche si considera un valore all'interno dell'intervallo 12-22%. Nel caso in oggetto si considera dunque un valore del parametro pari al 14%.

tal caso occorre esplicitare chiaramente la percentuale di PM₁₀ considerata. In mancanza di informazioni specifiche, osservando i rapporti tra i fattori di emissione di PM₁₀ e PTS relativi alle altre attività oggetto del presente lavoro, si può ritenere cautelativo considerare una componente PM₁₀ dell'ordine del 60% del PTS.

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | |
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <p>PROGETTO IR0B</p> | <p>LOTTO 00 D 69</p> | <p>CODIFICA RG</p> | <p>DOCUMENTO CA0000001</p> | <p>REV. A</p> | <p>FOGLIO 241 di 301</p> |

- W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 28 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico pari a 40 ton ed una tara di 16 ton).

Il fattore di conversione da lb/VMT a g/VKT è 281.9 g/VKT.

Per il calcolo dell'emissione finale si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di *km/ora*, *kmh*), sulla base della lunghezza della pista (km); è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno:

$$E_i \text{ (kg/h)} = EF_i \cdot \text{kmh}$$

L'effetto naturale di mitigazione operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazioni superiori a 0,2 mm, mediante la seguente formula:

$$E_{\text{ext}} = E [(365 - P)/365]$$

Dove:

- Eext è il fattore di emissione ridotto per effetto della mitigazione naturale (g/VKT);
- P è il numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm (assunto pari ad una media di 70 giorni piovosi in un anno per l'area di progetto).

I km medi percorsi sono stati stimati a partire dall'estensione media del percorso nelle aree non pavimentate secondo la viabilità ipotizzata, moltiplicata per il numero dei mezzi stimati durante la specifica attività in esame. Inoltre, come riportato nelle stesse Linee Guida dell'ARPAT, l'emissione associata alla voce trasporto materiale su piste non pavimentate, può essere efficacemente abbattuto utilizzando sistemi di bagnatura delle piste di cantiere e imponendo una limitazione sulla velocità dei mezzi sulle piste non pavimentate. Si considera l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura del 75%, come specificato in seguito; il fattore di emissione finale è allora dato, relativamente al transito dei mezzi sulle strade non asfaltate, dal fattore di emissione precedentemente calcolato moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione.

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività A (cfr. Eq.1). Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Bulldozing/Scraper - Attività di escavazione

Un'altra fonte di emissione di polveri che è stata considerata è l'attività dei mezzi di cantiere quali escavatori o pale gommate. Tale sorgente è stata assimilata alle emissioni riportate nel paragrafo

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

11.9.2 del documento EPA, AP-42, relativo all'estrazione del carbone. Nella tabella 11.9.2 di tale documento sono riportate le equazioni per il calcolo dei fattori di emissione per sorgenti di polvere in condizioni aperte incontrollate. Il particolato sollevato dai mezzi di cantiere quali bulldozer per attività quali "overburden" (terreno di copertura) è stimato dalla seguente equazione:

$$E = \frac{(sL)^{1.5}}{(M)^{1.4}} \cdot 0.75 \cdot 0.45 (kg/h) \quad (\text{EPA, AP-42 11.9.2 } \textit{Bulldozing})$$

dove:

- sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 14%;
- M: umidità del terreno (%).

Il sollevamento di particolato dalle attività dei mezzi di cantiere è pari al prodotto del fattore di emissione E calcolato attraverso l'equazione precedente per il numero di ore lavorative giornaliere, assunto pari a 8 ore.

Aggregate Handling and Storage Piles – Formazione e stoccaggio di cumuli ed attività di carico e scarico

Un'attività suscettibile di produrre l'emissione di polveri è l'operazione di formazione e stoccaggio del materiale in cumuli.

Il modello proposto nel paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" dell'AP-42 calcola l'emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione:

$$EF_i (kg/Mg) = k_i (0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

- i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- EF_i fattore di emissione
- k_i coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato;
- u velocità media del vento (m/s) assunta pari a 3,2 m/s;
- M contenuto in percentuale di umidità (%), assunta pari al 1,5%.

La costante k presente nella formula dipende dalla dimensione delle particelle che si vuole studiare: per il calcolo del PM₁₀ si assume $k=0.35$. Dalla formula appare evidente come un'attività di bagnatura del terreno aumentando l'umidità (M) permette un notevole abbassamento del fattore di emissione (EF).

Poiché le emissioni dipendono dalle condizioni meteorologiche, esse variano nel tempo e per poter ottenere una valutazione preventiva delle emissioni di una certa attività occorre riferirsi ad uno specifico periodo di tempo, ipotizzando che in esso si verifichino mediamente le condizioni anemologiche tipiche dell'area in cui avviene l'attività. L'intervallo di tempo da considerare è di almeno un anno. Quindi, utilizzando le frequenze di intensità del vento nel periodo è possibile calcolare una emissione complessiva e anche quella media relativa ad un sottoperiodo giornaliero specificato.

La suddetta formula empirica garantisce una stima attendibile delle emissioni considerando valori di U e M compresi nell'intervallo dei valori specificati nella tabella seguente.

| Parametro | Range |
|-----------------------|---------------|
| Velocità del vento | 0,6 – 6.7 m/s |
| Umidità del materiale | 0,25 – 4,8 % |

Le quantità di materiale da movimentare sono state desunte dalla relazione di cantierizzazione di progetto.

Si considera anche in questo caso un fattore di riduzione per l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura del 75%. Le emissioni generate dall'attività di movimentazione, in particolar modo quelle prodotte dalle attività di carico e scarico, sono già considerate all'interno della formula utilizzata per la determinazione del fattore emissivo delle attività di stoccaggio.

Industrial Wind Erosion – Erosione del vento dai cumuli

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (par. 13.2.5 "Industrial Wind Erosion") queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento.

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dall'erosione del vento dai cumuli stoccati è direttamente proporzionale al fattore di emissione areale del tipo di particolato EF, alla superficie dell'area movimentata (a) e dal numero di movimentazioni all'ora (movh), come si evince dalla seguente formula (EPA 42 13.2.5):

$$E_i (\text{kg} / \text{h}) = EF_i \cdot a \cdot \text{movh}$$

Dove:

- i: particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2,5}), in questo caso PM₁₀;

- EF_i : fattore di emissione areale dell'*i*-esimo tipo di particolato (kg/m^2);
- *a*: superficie dell'area movimentata in m^2 .

Va considerato che il vento non interessa il lato sottovento dei cumuli, così come anche le ombre geometriche che si fanno reciprocamente tra le linee che intervengono sminuendo l'efficacia dell'azione abrasiva. Si assume pertanto che la superficie totale esposta di volta in volta è pari al 30% del totale.

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Per semplicità si assume che la forma di un cumulo sia conica, sempre a base circolare. Nel caso di cumuli non a base circolare, si ritiene sufficiente stimarne una dimensione lineare che ragionevolmente rappresenti il diametro della base circolare equivalente a quella reale.

Dai valori di:

- altezza del cumulo (intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta) *H* in m;
- diametro della base *D* in m;

si individua il fattore di emissione areale EF_i dell'*i*-esimo tipo di particolato per ogni movimentazione dalla seguente tabella:

Tabella 6-70: *Fattori di emissione areali per ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato (EPA AP-42 13.2.5)*

| cumuli alti $H/D > 0.2$ | |
|-----------------------------|-----------------|
| | $EF_i (kg/m^2)$ |
| PTS | 1.6E-05 |
| PM ₁₀ | 7.9E-06 |
| PM _{2.5} | 1.26E-06 |
| cumuli bassi $H/D \leq 0.2$ | |
| | $EF_i (kg/m^2)$ |
| PTS | 5.1E-04 |
| PM ₁₀ | 2.5 E-04 |
| PM _{2.5} | 3.8 E-05 |

Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera nelle aree di cantiere

Sorgenti areali

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 245 di 301 |

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi meccanici e degli automezzi presenti nelle aree di cantiere, oltre al parametro PM10 si aggiungono anche gli NOx, tipici inquinanti da traffico veicolare.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati si è fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada. Questi fattori di emissione sono funzione della categoria dell'equipaggiamento (trattore, dozer, raschiatore, ecc.), del numero di veicoli in ciascuna categoria, della potenza e del fattore di carico.

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = n \times H \times EF$$

- E = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [lb/g];
- n = numero di veicoli in ciascuna categoria;
- H = ore al giorno di funzionamento dell'apparecchiatura [h];
- EF= il fattore di emissione della fonte mobile "Off road mobile Source Emission Factor" [lb/h].

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si sono quindi stimati i ratei emissivi riportati nella tabella sottostante.

Un parametro da considerare nella stima delle emissioni effettive di PM₁₀, inoltre, riguarda il livello di umidità delle terre movimentate. Secondo quanto proposto dalle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, trasporto, risollevarimento, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Ipotizzando per l'attività in oggetto l'esecuzione di un trattamento ogni 8 ore (ossia una volta al giorno) e impiegando circa 1 l/mq per ogni trattamento, si ottiene un'efficienza di abbattimento delle polveri del 75%. Il fattore di emissione finale è allora dato dal fattore di emissione precedentemente calcolato moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione.

I valori riportati nella successiva tabella, concludendo, sono quindi il risultato dell'applicazione delle formule matematiche precedentemente descritte, tenendo conto della riduzione del 75% derivante dall'attività di bagnatura da eseguire durante le attività polverulente.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Tabella 6-71: *Emissioni di PM₁₀ derivanti dalle attività di cantiere*

| Attività | Stazione di Assisi Emissione PM ₁₀ g/ora | Stazione di Ellera Emissione PM ₁₀ g/ora |
|--|---|---|
| Scotico delle aree di cantiere | 6 | 6 |
| Mezzi in transito su strade non pavimentate | 5 | 1 |
| Attività di escavazione | 37 | 37 |
| Erosione del vento dai cumuli | 9 | 11 |
| Cumuli di terra, ed attività di carico e scarico | 4 | 7 |
| TOTALE: | 61 g/h | 62 g/h |

Per stimare se tali valori di emissione possano rappresentare un problema per le due aree di intervento indagate, si eseguono le seguenti considerazioni secondo quanto stabilito in studi redatti dall'Ente ARPA Toscana.

Per valutare se tali emissioni orarie sono compatibili con i limiti della qualità dell'aria si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM₁₀" delle suddette Linee Guida ARPAT.

Come spiegato nelle citate linee guida, la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Per il PM₁₀, quindi, sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra ricettore e sorgente ed al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

Tabella 6-72: *Soglie assolute di emissione del PM₁₀ (valori espressi in g/h)*

| Intervallo di distanza (m) | Giorni di emissione all'anno | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|---------|---------|---------|---------|------|
| | >300 | 300÷250 | 250÷200 | 200÷150 | 150÷100 | <100 |
| 0÷50 | 145 | 152 | 158 | 167 | 180 | 208 |
| 50÷100 | 312 | 321 | 347 | 378 | 449 | 628 |

| Intervallo di distanza (m) | Giorni di emissione all'anno | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|---------|---------|---------|---------|------|
| | >300 | 300÷250 | 250÷200 | 200÷150 | 150÷100 | <100 |
| 100÷150 | 608 | 663 | 720 | 836 | 1038 | 1492 |
| >150 | 830 | 908 | 986 | 1145 | 1422 | 2044 |

Dalla tabella riportata sopra si osserva come le emissioni complessive dei cantieri in esame ricadano nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè ad una distanza inferiore a 50 metri. Si evidenzia, inoltre, come i dati complessivi, pari a 61 g/h per la stazione di Assisi e 62 g/h per la stazione di Ellera, siano molto inferiori del valore minimo indicato nella tabella delle soglie redatta da ARPAT, pari a 145 g/h per cantieri di lunga durata. Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto sia in definitiva di lieve entità e potrebbe interessare quindi soltanto eventuali ricettori posti a ridosso delle aree di cantiere.

Da quanto stimato si può affermare come gli impatti correlati alla componente atmosfera non risultino tali da produrre scenari preoccupanti dal punto di vista delle indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

Sono state inoltre effettuate delle simulazioni con software di calcolo AERMOD per poter stimare l'andamento delle concentrazioni di PM10 date dalle aree di cantiere del progetto in esame per la stazione di Assisi e quella di Ellera. Di seguito si riportano i risultati ottenuti attraverso le simulazioni.

6.4.2.4 Metodologia di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera

Al fine della implementazione della catena modellistica per la valutazione del potenziale impatto in atmosfera derivante dalle attività di cantiere è stato necessario implementare all'interno del software di simulazione AERMOD View i principali dati di input di seguito riportati:

- Parametri meteo climatici;
- Parametri orografici;
- Parametri progettuali (modellazione delle sorgenti);
- Punti di calcolo (maglia e punti ricettori).

| | | | | | | |
|--|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 248 di 301 |

Il primo input di calcolo per la stima delle concentrazioni, e di conseguenza per il funzionamento del modello matematico, sono i dati meteorologici. Per tali dati, si è fatto riferimento ai dati relativi alle centraline del SIR della Regione Umbria riferiti all'anno 2020.

Il secondo input da definire è legato all'orografia del territorio in cui l'opera si innesta. Il software AERMOD View, grazie al processore territoriale AERMAP permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio così come mostrato in Figura 6-46.

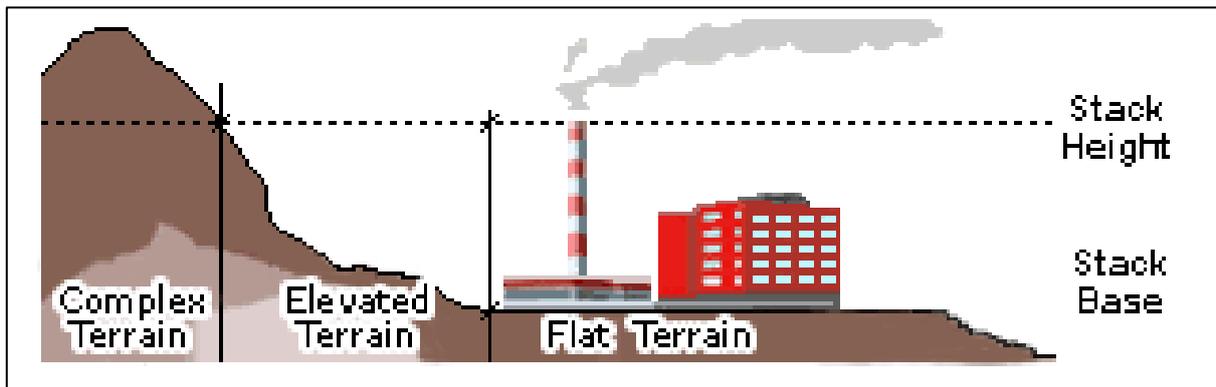


Figura 6-46 Tipologie di configurazioni territoriali

Una volta definite le metodologie per la stima dei fattori di emissione è stato possibile implementare all'interno del modello le diverse sorgenti, schematizzandole a seconda che si trattasse di sorgenti areali o lineari.

In particolare, le aree di lavoro e le aree di cantiere sono state schematizzate come sorgenti areali e in linea generale i dati richiesti dal software sono quelli mostrati in Figura 6-47.

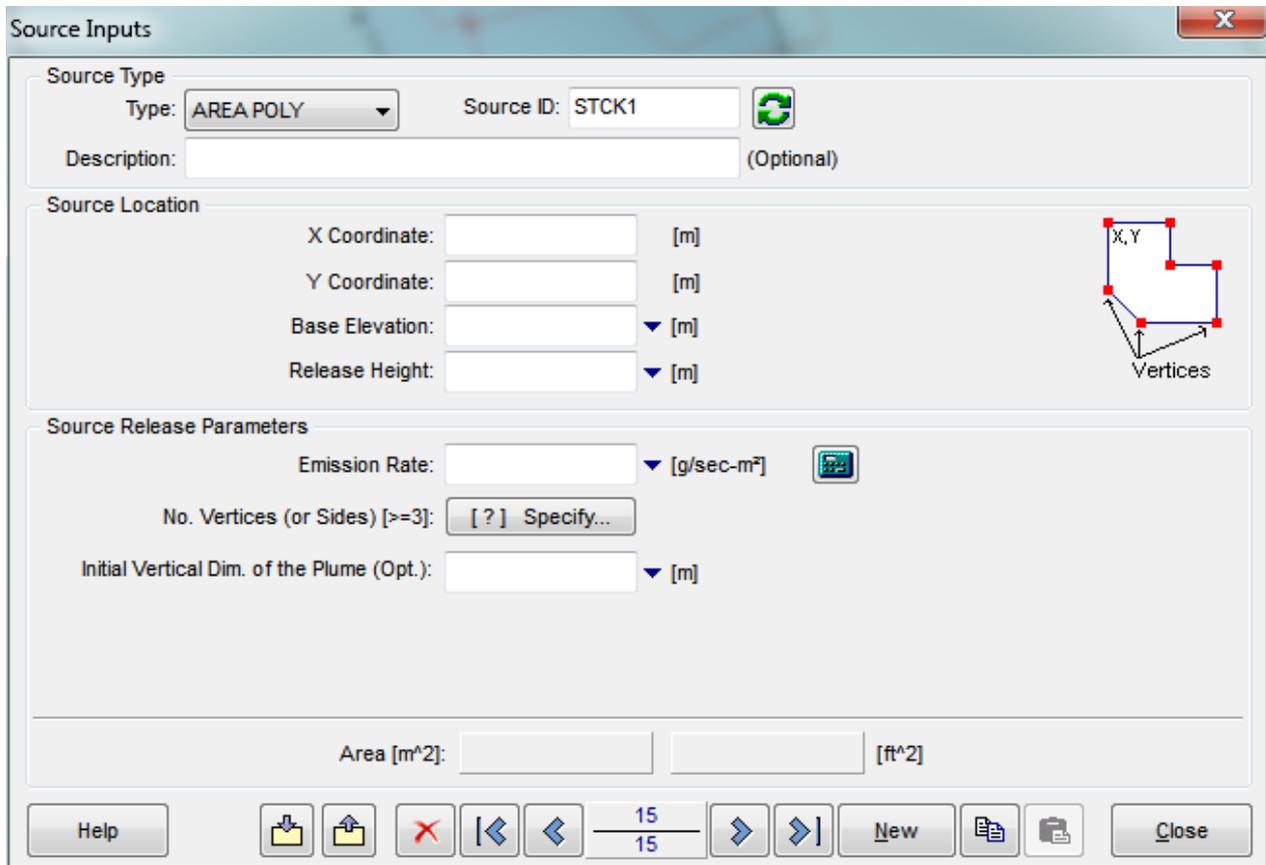


Figura 6-47 Tipologico input per sorgenti areali software AERMOD View

Nello specifico gli input inseriti sono:

- coordinate X, Y rispetto al baricentro della sorgente,
- altezza del terreno su cui è situata la sorgente,
- altezza della sorgente,
- fattore di emissione espresso in g/s m².

Per quanto riguarda i domini di calcolo da introdurre all'interno delle simulazioni devono avere caratteristiche omogenee e requisiti dimensionali tali da comprendere, al loro interno, gli interi areali di impatti, definiti come la porzione di territorio compresa all'interno della curva di isoconcentrazione relativa all'incremento di impatto minimamente significativo.

Relativamente alla maglia di calcolo considerata per le simulazioni relative alla stazione di Assisi, si può far riferimento alla seguente.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|
|  ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

Tabella 6-73: Caratteristiche maglia di calcolo – Stazione di Assisi

| | |
|---|------------------|
| Coordinate del centro della maglia Asse X | 303378,29 [m E] |
| Coordinate del centro della maglia Asse Y | 4770168,53 [m N] |
| Passo lungo l'asse X | 150 [m] |
| Passo lungo l'asse Y | 150 [m] |
| N° di punti lungo l'asse X | 21 |
| N° di punti lungo l'asse Y | 15 |
| N° di punti di calcolo totali | 315 |
| Altezza relativa dal suolo | 1,8 [m] |

Relativamente alla maglia di calcolo considerata per le simulazioni delle aree di cantiere per la stazione di Ellera, invece, si può far riferimento alla seguente.

Tabella 6-74: Caratteristiche maglia di calcolo – Stazione di Ellera

| | |
|---|------------------|
| Coordinate del centro della maglia Asse X | 282064,39 [m E] |
| Coordinate del centro della maglia Asse Y | 4774539,03 [m N] |
| Passo lungo l'asse X | 150 [m] |
| Passo lungo l'asse Y | 150 [m] |
| N° di punti lungo l'asse X | 21 |
| N° di punti lungo l'asse Y | 15 |
| N° di punti di calcolo totali | 315 |
| Altezza relativa dal suolo | 1,8[m] |

Per la valutazione e analisi dei risultati delle simulazioni fin qui descritte si rimanda al paragrafo successivo, in cui i valori stimati sono messi a confronto con i limiti normativi, anche in considerazione dell'attuale livello di qualità dell'aria presente nell'intorno del progetto registrato dalle centraline di qualità dell'aria prese come riferimento per la presente l'analisi.

6.4.2.5 Risultati

I risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate sono riportati in forma grafica in allegato al presente elaborato, rappresentando le curve di isoconcentrazione del PM10 ottenute per la stazione di Assisi e la stazione di Ellera.

Nello specifico le mappe riportate nell'Allegato sono espresse in termini di:

- PM10 - Media annua – Stazione di Assisi;

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 251 di 301 |

- PM10 - Media annua – Stazione di Ellera.

Per quanto riguarda la stazione di Assisi, dalle mappe diffusionali si può osservare che le concentrazioni di PM10 raggiungono valori decisamente inferiori al limite normativo stabilito per la media annua (40 µg/m³). La stessa considerazione vale per la stazione di Ellera.

È da considerare però che i valori ottenuti dalle simulazioni sono rappresentative solo del contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere simulate, e non tengono in considerazione del livello di qualità dell'aria di fondo per un confronto efficace con le soglie normative. Quindi, oltre al contributo dovuto alle lavorazioni, deve essere considerato anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto si inserisce. A tale proposito si è fatto riferimento alle centraline ARPA Perugia Fontivegge e Perugia Ponte San Giovanni, per le quali il valore di PM10, relativo all'anno 2020 è:

- Perugia Fontivegge: 20 µg/m³.
- Perugia Ponte San Giovanni: 20 µg/m³.

In allegato si riportano inoltre le tabelle di sintesi contenenti i valori ottenuti in corrispondenza dei punti di calcolo, a cui è stato sommato il valore di fondo ambientale per poter confrontare il risultato con la normativa vigente.

6.4.2.6 Conclusioni

Per valutare gli impatti in fase di cantiere, sono stati stimati i fattori di emissione delle aree di cantiere previste per la stazione di Assisi e per quella di Ellera, utilizzando le formule riportate nel documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>). Una volta stimate le emissioni, il potenziale impatto è stato stimato utilizzando le Linee Guide di ARPA Toscana secondo cui la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Le valutazioni effettuate hanno evidenziato che i dati complessivi ottenuti siano molto inferiori del valore minimo indicato nella tabella delle soglie redatta da ARPAT, pari a 145 g/h per cantieri di lunga durata. Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto sia in definitiva di lieve entità e potrebbe interessare quindi soltanto eventuali ricettori posti a ridosso delle aree di cantiere.

| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | |
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <p>PROGETTO IR0B</p> | <p>LOTTO 00 D 69</p> | <p>CODIFICA RG</p> | <p>DOCUMENTO CA0000001</p> | <p>REV. A</p> | <p>FOGLIO 252 di 301</p> |

Sono state inoltre effettuate delle simulazioni con software di calcolo AERMOD per poter stimare l'andamento delle concentrazioni di PM10. I risultati anche in questo caso, hanno evidenziato che i valori si mantengono al di sotto del limite stabilito dalla normativa vigente.

Da quanto stimato si può affermare come gli impatti correlati alla componente atmosfera non risultino tali da produrre scenari preoccupanti dal punto di vista delle indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

6.4.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere.

In virtù della presenza di diversi ricettori nei pressi delle aree di intervento, si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (sistematica bagnatura dei cumuli di materiale sciolto e delle aree di cantiere non impermeabilizzate) e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

6.4.3.1 Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

Si tratta di impianti costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione, per prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.

L'appaltatore provvederà all'installazione di tali tipologie di impianti immediatamente all'uscita dalle aree di cantiere nelle quali le lavorazioni eseguite potrebbero comportare la diffusione di polveri, tramite le ruote degli automezzi, all'esterno delle aree stesse.

L'installazione di tali impianti è compresa e compensata negli oneri della cantierizzazione.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 253 di 301 |

6.4.3.2 Bagnatura delle aree di cantiere

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri.

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.

In maniera indicativa, è possibile prevedere un programma di bagnature articolato su base annuale che tenga conto del periodo stagionale e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere, ovvero:

- Gennaio 2 giorni / settimana
- Febbraio 2 giorni / settimana
- Marzo 3 giorni / settimana
- Aprile 4 giorni / settimana
- Maggio 5 giorni / settimana
- Giugno 5 giorni / settimana
- Luglio 5 giorni / settimana
- Agosto 5 giorni / settimana
- Settembre 4 giorni / settimana
- Ottobre 3 giorni / settimana
- Novembre 2 giorni / settimana
- Dicembre 2 giorni / settimana

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 254 di 301 |

6.4.3.3 Spazzolatura del primo tratto di strada impegnato dal passaggio dei mezzi in uscita dal cantiere

Si prevede la periodica spazzolatura ad umido di un tratto della viabilità esterna in uscita dal cantiere per una estensione, calcolata dal punto di accesso del cantiere, di media 150 metri, per una sezione media di 7,5 m (per una superficie complessiva di intervento pari a 1125 mq) per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere.

Tale attività, finalizzata ad impedire il sollevamento di particelle di polvere di parte delle ruote dei mezzi finalizzate a rimuovere le particelle fini, sarà effettuata ogni 2 giorni lavorativi (mediamente, 11 volte al mese) e considerando la durata dei cantieri pari a circa 2,0 anni, circa 264 volte nell'arco della durata dei lavori.

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;

Per i mezzi di cantiere dovranno, inoltre, essere adottate le idonee misure per la vigilanza sul rispetto delle regole di trasporto degli inerti, affinché sia sempre garantita la copertura dei cassoni quando carichi ed il rispetto delle velocità all'interno dell'area di cantiere.

6.4.3.4 Procedure operative

Oltre agli interventi di mitigazione sopra descritti, durante la fase di realizzazione delle opere verranno applicate misure a carattere generale e procedure operative che consentono una riduzione della polverosità in fase di cantiere, oltre ad una "buona prassi di cantiere". In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Organizzazione del cantiere

L'Appaltatore dovrà applicare tutte le misure possibili al fine di limitare la generazione di polveri durante le lavorazioni di cantiere e la diffusione di polveri all'esterno del cantiere.

A questo fine, in particolare:

- le aree interessate da lavorazioni che generano polveri dovranno essere periodicamente innaffiate: ciò vale in particolare per le aree dove si eseguono attività di movimento terra e di demolizione;
- i cumuli di terre di scavo verranno realizzati in aree lontane da possibili ricettori;

- i piazzali di cantiere verranno realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato al fine di ridurre la generazione di polveri;
- gli stessi piazzali e le piste interne ai cantieri verranno sistematicamente irrorati con acqua; lo stesso verrà fatto anche per la viabilità immediatamente esterna ai cantieri, sulla quale si procederà anche a spazzolatura.

Prescrizioni per i mezzi di cantiere

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi.

I mezzi di cantiere destinati al trasporto di materiali di risulta dalle demolizioni, terre da scavo e inerti in genere dovranno essere coperti con teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e resistenza allo strappo.

I mezzi di cantiere dovranno tenere velocità ridotta sulle piste di servizio; a questo fine l'Appaltatore dovrà installare cartelli segnaletici indicanti l'obbligo di procedere a passo d'uomo all'interno dei cantieri.

Gli autocarri e gli altri macchinari impiegati nelle aree di cantiere dovranno risultare conformi ai limiti di emissione previsti dalle norme vigenti.

Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'Appaltatore

Di seguito vengono prescritti provvedimenti, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive nell'aria sui cantieri.

Altri provvedimenti ed altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una riduzione delle emissioni almeno equivalente.

La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde ad una "buona prassi di cantiere", altri consistono in misure preventive specifiche.

Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine ed attrezzature, trasporti su piste di cantiere, lavori di sterro, estrazione, trattamento e trasbordo di materiale, dispersione tramite il vento ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare, per le attività che producono polvere, come smerigliatura – fresatura – foratura – sabbiatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura –

frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione -crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto, vanno adottati i seguenti provvedimenti:

| MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE | M1 | Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata. |
|---------------------------------|----|---|
| | M2 | Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto. |
| | M3 | Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento. |

| DEPOSITI DEL MATERIALE | M4 | I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse. |
|---------------------------|----|--|
| | M5 | Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde. |

| AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI | M6 | Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione. |
|--------------------------------------|----|--|
| | M7 | Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h. |
| | M8 | Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista. |

| | | |
|--|----|--|
| | M9 | Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote. |
|--|----|--|

| | | |
|--|-----|---|
| DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO | M10 | Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione). |
| OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE Mastice d' asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile) | T3 | Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori: - mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C - bitume a caldo: 190°C |
| | T4 | Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura. |

Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento - pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi. Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi. L'Appaltatore valuterà le azioni di seguito proposte evidenziando se esistono impedimenti tecnici alla loro attuazione. Qualora così non fosse, sarà sua cura darne attuazione.

| | | |
|---|----|--|
| OPERE DI PAVIMENTAZIONE ED IMPERMEABILIZZAZIONE Trattamento di materiali per la pavimentazione stradale | T1 | Impiego di bitume con basso tasso di emissione d'inquinanti atmosferici (tendenza all'esarazione di fumo). |
| | T2 | Riduzione della temperatura di lavorazione mediante scelta di leganti adatti. |

| | | |
|-------------------------------|----|--|
| Opere di impermeabilizzazione | T5 | Impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esarazione di fumo. |
| | T6 | Procedimento di saldatura: evitare il surriscaldamento delle stuoie di bitume. |

| | | |
|--|----|--|
| Saldatura (ad arco ed autogena) di metalli | T7 | I posti di lavoro di saldatura vanno attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale). |
|--|----|--|

| | | |
|----------------------------|----|---|
| Processi di lavoro chimici | T8 | Utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti. |
|----------------------------|----|---|

| | | |
|---------------------------------------|----|--|
| Requisiti di macchine ed attrezzature | G1 | Impiegare attrezzature di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico. |
| | G2 | Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e attrezzature con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante. |
| | G3 | Per macchine e attrezzature con motori a combustione <18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata, per es. con un adesivo di manutenzione. |
| | G4 | Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione ≥18 kW devono: |

| | | |
|--|----|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - essere identificabili; - venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento; - essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico. |
| | G5 | Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta. |
| | G6 | Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50ppm). |
| | G7 | Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncane, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare). |

6.5 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA

6.5.1 Stima dei materiali prodotti

Per tutti i dettagli si faccia riferimento agli elaborati specialistici (cfr. doc. Gestione dei materiali di risulta IR0B01D69RGTA0000001A e IR0B02D69RGTA0000001A).

6.5.2 Campionamento in corso d'opera dei materiali di risulta prodotti

Per tutti i dettagli si faccia riferimento agli elaborati specialistici (cfr. doc. Gestione dei materiali di risulta IR0B01D69RGTA0000001A e IR0B02D69RGTA0000001A).

6.5.3 Siti di conferimento del materiale prodotto

Per tutti i dettagli si faccia riferimento agli elaborati specialistici (cfr. doc. Siti di approvvigionamento e smaltimento IR0B01D69RGCA0000001A e IR0B02D69RGCA0000001A).

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IR0B | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 260 di 301 |

6.5.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Come descritto nel documento "doc. Gestione dei materiali di risulta IR0B01D69RGTA0000001A e IR0B02D69RGTA0000001A, saranno gestiti come rifiuti:

Stazione di Assisi: un totale complessivo di circa **49.230 m³** materiali di risulta di cui:

- Circa 44.110 mc di materiali derivanti dagli scavi (CER 17.05.04)
- Circa 4.190 mc di pietrisco per massicciate ferroviarie (CER 17.05.08)
- Circa 930 mc di materiale derivante da attività di demolizione (CER 17.09.04)
- n. 4.360 traverse e traversoni in CAP (CER 17.09.04)

Stazione di Ellera: un totale complessivo di circa **76.879 m³** materiali di risulta di cui:

- Circa 59.005 mc di materiali derivanti dagli scavi (CER 17.05.04)
- Circa 4.330 mc di pietrisco per massicciate ferroviarie (CER 17.05.08)
- Circa 13.544 mc di materiale derivante da attività di demolizione (CER 17.09.04)
- N. 3.500 traverse e traversoni in CAP (CER 17.09.04)

Considerando le tipologie ed ai quantitativi dei materiali prodotti e le analisi ambientali eseguite nella presente fase di progettazione 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.

In ogni caso, nella presente fase progettuale, sulla base delle risultanze analitiche riportate nella documentazione specialistica, si può ipotizzare di conferire i materiali che si intende gestire in qualità di rifiuti alle seguenti tipologie di impianti di destinazione finale:

| TIPOLOGIA DI RIFIUTO | QUANTITATIVO TOTALE (mc) | | IMPIANTI DI RECUPERO (mc) | | DISCARICA INERTI (mc) | | DISCARICA NON PERICOLOSI (mc) | | DISCARICA PERICOLOSI (mc) |
|--|--------------------------|---------------|---------------------------|---------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|---------------|---------------------------|
| | Assisi | Ellera | Assisi | Ellera | Assisi | Ellera | Assisi | Ellera | Assisi |
| Terre e rocce da scavo al di fuori del rilevato ferroviario (OO.CC) | 43.000 | 58.000 | 25.800 | 34.800 | 2.150 | 2.900 | 15.050 | 20.300 | - |
| Terre e rocce da scavo afferenti al rilevato ferroviario (IS, LFM, TE) | 1.110 | 1.005 | 777 | 804 | 56 | 50 | 222 | 151 | 55 |
| Ballast | 4.190 | 4.330 | 3.352 | 3.464 | 210 | 216 | 628 | 650 | - |
| Materiale da demolizioni | 930 | 13.544 | 465 | 6.772 | 465 | 6.772 | - | - | - |
| TOTALE | 49.230 | 76.879 | 30.394 | 45.840 | 2.881 | 9.938 | 15.900 | 21.101 | 55 |

Figura 6-48 Modalità di gestione dei materiali di risulta

Stante tale significativa riduzione degli esuberi, che in termini percentuali ammonta al 100% dell'intero volume prodotto nel corso delle lavorazioni, in relazione alla produzione di rifiuti e materiali di risulta la significatività dell'effetto può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | |
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <p>PROGETTO IROB</p> | <p>LOTTO 00 D 69</p> | <p>CODIFICA RG</p> | <p>DOCUMENTO CA0000001</p> | <p>REV. A</p> | <p>FOGLIO 262 di 301</p> |

6.6 SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE

6.6.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Per le attività previste all'interno delle diverse aree di lavorazione e di cantiere è possibile avere la necessità di utilizzare e stoccare sostanze pericolose quali sostanze chimiche, olii, vernici, solventi, carburanti. Gli impatti relativi a questo aspetto ambientale sono più apprezzabili in corrispondenza delle aree di cantiere ove vengono stoccate le sostanze stesse.

6.6.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Secondo quanto riportato dall'elaborato specialistico "IROB01D53RGCA0000001B e IROB02D53RGCA0000001B _Relazione di Cantierizzazione", le acque trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi da acquedotto. Inoltre, lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato, in ottemperanza alle norme vigenti.

Per quanto riguarda i lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, questi verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque. Per quanto concerne le acque nere, gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti. Vista la tipologia di opere da realizzare e l'assenza di depositi di grandi dimensioni per lo stoccaggio di sostanze pericolose, nonché la dotazione impiantistica prevista a corredo delle aree di cantiere, la probabilità di effetti legati alla dispersione al suolo e nelle acque superficiali e sotterranee di sostanze nocive è da considerarsi solo limitatamente ad eventuali sversamenti accidentali di tali sostanze. Detti effetti potranno essere efficacemente prevenuti e, nell'eventualità di loro determinarsi, mitigati, attraverso il ricorso alle misure gestionali ed operative riportate al successivo. Nel complesso la significatività dell'effetto può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B)..

6.6.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli effetti connessi all'utilizzo di sostanze pericolose non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali. Una riduzione del rischio di impatti significativi connessi all'utilizzo di sostanze pericolose in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono dettagliate nel paragrafo delle mitigazioni riferito alle "Acque superficiali e sotterranee".

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IROB | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 263 di 301 |

7 RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO

7.1 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

7.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

7.1.1.1 Il patrimonio culturale e storico - testimoniale

L'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata la tratta ferroviaria oggetto di intervento, presenta, sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, ovvero «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia beni paesaggistici di cui alla parte terza del citato decreto, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*».

I beni culturali tutelati costituiscono il patrimonio culturale.

Nel patrimonio storico-testimoniale, invece, si è inteso identificare quell'insieme di manufatti edilizi che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono soggetti, rappresentano chiara manifestazione, ossia, come indicato all'art.131 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. «*rappresentazione materiale e visibile*» di modelli insediativi, tipologie edilizie, tecniche costruttive o stilemi che sono espressione dell'identità locale di un determinato contesto territoriale: a tal fine sono stati presi in esame i beni individuati ai sensi dell'art.143, co 1, lett. e), del D.Lgs. 42/2004. Nel caso in esame non risultano presenti nelle aree di studio beni tutelati ai sensi dell'art.143.

Stante quanto premesso, la sintetica descrizione beni, riportata nel presente paragrafo, è stata espressamente riferita, per quanto attiene ai beni culturali, a quelli il cui interesse culturale sia stato dichiarato e, per quelli paesaggistici, a quelli oggetto di vincoli dichiarativi, ossia tutelati ai sensi dell'articolo 136 del Codice del paesaggio e dei beni culturali.

I beni vincolati posti in prossimità delle aree di intervento sono elencati in tabella, mentre la loro localizzazione rispetto al progetto è rappresentata nelle successive immagini.

| | Bene (Fonte: Sabap) | Bene (Fonte: Vincoli in Rete) | Bene (Fonte: PPR – Allegato n°2) | Decreto | Distanza Bene - progetto |
|---|---|---|---|----------------|---------------------------------|
| <i>Stazione di Ellera (Comuni di Corciano e Perugia)</i> | | | | | |
| 1 | <i>Ex casa cantoniera km 50+097 della linea Foligno - Terontola</i> | <i>Ex casa cantoniera km 50+097 della linea Foligno - Terontola</i> | - | 10/11/2015 | 190 m |
| <i>Stazione di Assisi (Comune di Assisi)</i> | | | | | |
| 2 | Casa Colonica della fine del '500 ai primi del '600 | Casa Colonica del XVI – XVII sec. | Casa colonica '500/'600 | 14/10/1977* | 400 m |
| 3 | Villa Fiumi Roncalli | Villa Fiumi ora Carlini | Villa Fiumi Roncalli | 27/08/1988** | 270 m |
| 4 | Chiesa Sant'Antonio da Padova in Santa Maria degli Angeli | - | - | 25/01/2010 | 270 m |
| 5 | Convento di Nostra Signora delle Rose | Nostra Signora delle Rose (convento) | - | 05/09/2008 | 70 m |
| | Chiesa della Madonna delle Rose del Collegio Missionario Femminile di San Francesco | Nostra Signora delle Rose (Chiesa) | - | 05/09/2008 | 70 m |
| 6 | Roseto del Collegio Missionario Femminile di San Francesco | - | - | 05/09/2008 | 250 m |
| 7 | Basilica Papale di Santa Maria degli Angeli | Basilica di Santa Maria degli Angeli | - | 03/03/2016 | 300 m |
| 8 | Convento Porziuncola | - | - | 16/10/2008 | 290 m |
| * terreni casa colonica '500/'600 - vincolo indiretto ai sensi dell'art. .21 della L. 1089/39 (decreto 09/10/1978) | | | | | |
| **terreni (Villa Fiumi - Roncalli) - vincolo indiretto ai sensi dell'art. .21 della L. 1089/39 (decreto 10/09/1998) | | | | | |

Come indicato in tabella, nel comune di Corciano e nello specifico nella frazione di Ellera - Chiugiana, lungo la linea ferroviaria Foligno – Terontola oggetto d'intervento è presente il bene "Ex casa cantoniera km 50+097 della linea Foligno - Terontola".



Figura 7-1: Bene in prossimità della linea ferroviaria Foligno – Terontola nel comune di Corciano

Nella frazione di Santa Maria degli Angeli, nel Comune di Assisi, invece sono presenti i beni indicati nella successiva immagine.



Figura 7-2: Beni in prossimità della linea ferroviaria Foligno – Terontola nel comune di Assisi

Il bene più prossimo alla linea ferroviaria Foligno – Terontola è posto a circa 70 m dalla stessa: si tratta del Convento di Nostra Signora delle Rose/ Chiesa della Madonna delle Rose del Collegio Missionario Femminile di San Francesco. Nel 1896 Maria della Passione, la fondatrice delle suore Francescane Missionarie di Maria, acquista, ad Assisi, una vecchia casa colonica, circondata da una vasta campagna, nella quale vuole realizzare un convento. Anni dopo la sua morte (1904), i

progetti di Maria della Passione vennero ripresi e realizzati da Mère St Michel e nel 1925 inizia la costruzione di una casa più grande, con una "vera" cappella. Le quattro pietre di fondazione, cementate insieme, provengono una dal letto di San Francesco (Carceri), una dalla Porziuncola, una dal Sacro Convento e una dall'infermeria di Santa Chiara a San Damiano. La cappella è stata consacrata il 29 settembre 1926 e ristrutturata nel 2000 dopo il terremoto del 1997. La facciata della chiesa, con il rosone e il portichetto laterale ad archi, ricorda la Basilica di S Chiara, la struttura interna a doppia volta e la decorazione ricordano la Basilica inferiore di S. Francesco. La chiesa è costruita con pietra di Assisi (bianca e rosa); il marmo del tabernacolo e quella della tavola dell'altare provengono dal Medio Oriente. La struttura della chiesa è costituita da un'unica navata, scandita da due campate.

La Basilica Papale di Santa Maria degli Angeli rappresenta, invece, il bene principale in tale area. Voluta da Papa San Pio V al fine di custodire le cappelle della Porziuncola, del Transito e del Roseto e altri luoghi resi sacri dalla memoria di san Francesco e accogliere i tanti pellegrini , è stata realizzata tra il 1569 e il 1679.

Il progetto originario di Galeazzo Alessi è caratterizzato da una rigorosa semplicità strutturale, conforme all'ideale francescano di povertà. I forti eventi tellurici che hanno scosso l'Umbria nel 1832 provocano danni gravissimi alla Basilica. Al termine di un lungo e complesso restauro, diretto dall'architetto Luigi Poletti, la Basilica venne riaperta al culto l'8 settembre del 1840.

La facciata viene rielaborata radicalmente su un progetto di Cesare Bazzani, con l'intento di conferirle una monumentalità degna dell'importanza del Santuario. Questa è inaugurata l'8 giugno 1930 e alla sua sommità viene collocata un'imponente statua della Vergine in bronzo dorato.



Figura 7-3: A sinistra, immagine aerea del convento/chiesa Nostra Signora delle Rose. A destra, Basilica di Santa Maria degli Angeli

| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | |
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <p>PROGETTO IROB</p> | <p>LOTTO 00 D 69</p> | <p>CODIFICA RG</p> | <p>DOCUMENTO CA0000001</p> | <p>REV. A</p> | <p>FOGLIO 267 di 301</p> |

Per quanto attiene i beni paesaggistici oggetto di vincoli dichiarativi, tutelati ai sensi dell'articolo 136 del Codice del paesaggio e dei beni culturali, nell'area di studio relativa alla stazione di Ellera è presente, seppur non interferita dal progetto, l'area tutelata *"Dichiarazione di notevole interesse pubblico di alcune località del capoluogo e dintorni a completamento riordino ed ampliamento dei vincoli già apposti con legge 1497/39" (Decreto del 03/02/1994)*, mentre gli interventi previsti nella stazione di Assisi ricadono interamente nell'area di notevole interesse pubblico vincolata con D. M. 25/06/1954 *"lo intero territorio comunale di Assisi costituisce grazie alla spontanea fusione tra la espressione della natura e la opera dello uomo eccezionale complesso tradizionale ed estetico"*.

7.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Il quadro degli effetti ai quali, nell'ambito della seguente trattazione, si è fatto riferimento può essere schematicamente identificato, da un lato, nella compromissione dei beni appartenenti al patrimonio culturale, così come identificato dall'articolo 2 co. 1 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., e/o aventi valenza storico testimoniale, e, dall'altro, nella riduzione del patrimonio edilizio, a prescindere da qualsiasi considerazione in merito al pregio architettonico di tali manufatti.

La ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., è stata condotta facendo riferimento alle fonti conoscitive di seguito elencate, consultate:

- Il Piano Paesaggistico Regionale¹, nel quale è possibile consultare il repertorio dei Beni Culturali di cui all'articolo 10 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Assisi¹;
- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Perugia¹;
- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Corciano¹;
- Vincoli in Rete;
- Sovrintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio (Sabap) dell'Umbria¹

Le aree di cantiere previste per gli interventi di progetto non interessano beni facenti parte del patrimonio culturale; mentre, nel caso della stazione di Assisi, essi ricadono all'interno all'area di notevole interesse pubblico tutelata ai sensi del D.Lgs. 136.

Per quanto attiene alle aree di cantiere ricadenti nelle suddette aree tutelate, l'analisi dei luoghi interessati ha evidenziato come i cantieri siano ubicati in prossimità dell'area ferroviaria, in aree di pertinenza della stessa infrastruttura e, nel caso ricadano in aree esterne a quest'ultima, sono localizzate in prossimità dell'attuale linea ferroviaria in aree adibite ad uso agricolo. Considerato il contesto territoriale urbanizzato nel quale è prevista l'installazione dei cantieri e che questi non

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IROB | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 268 di 301 |

influiscono sul caratteristico aspetto di valore estetico attribuito con il vincolo di tutela all'area, si ritiene di poterne affermare la compatibilità con i valori paesaggistici tutelati.

A fronte di tali considerazioni, si ritiene che potenziali effetti sull'alterazione del patrimonio culturale possano ragionevolmente ritenersi trascurabili (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

In merito ai beni a valenza storico testimoniale e alla seconda tipologia di effetto oggetto di indagine, ossia l'alterazione fisica dei beni materiali, non sono stati evidenziati beni di particolare interesse, perciò l'effetto in esame è da ritenersi assente (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività A).

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| | Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IROB | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A |

7.2 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

7.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

7.2.1.1 Struttura territoriale e usi del suolo

Sotto il profilo del sistema degli usi in atto, il contesto territoriale all'interno del quale si colloca l'opera in progetto, risulta sostanzialmente omogeneo, rappresentato infatti per lo più da una connotazione di origine antropica (sistemi produttivi, centri abitati, infrastrutture viarie e ferroviarie) e da quella agricola. Le colture dominanti fanno riferimento alla classe dei seminativi in aree non irrigue in cui si inseriscono piccoli appezzamenti destinati all'olivicoltura.

Le aree naturali in questo contesto sono confinate e rappresentate da boschi residuali di caducifoglie e ai numerosi corsi d'acqua che si contornano di formazioni ripariali. Le aree naturali restano però un elemento secondario che trova spazio laddove le aree urbane e i coltivi non si sono spinti.

In termini di aree urbane la presenza dei centri abitati di Corciano per il lotto 2 e di Assisi per il lotto 1 caratterizzano notevolmente il territorio sia per il nucleo abitato in sé che per le aree industriali, commerciali e il sistema infrastrutturale oggetto del presente studio (Cfr. *Carta delle risorse naturali in scala 1:5.000 allegato allo Studio preliminare Ambientale -doc. IR0B00D22RGIM0001001A*).

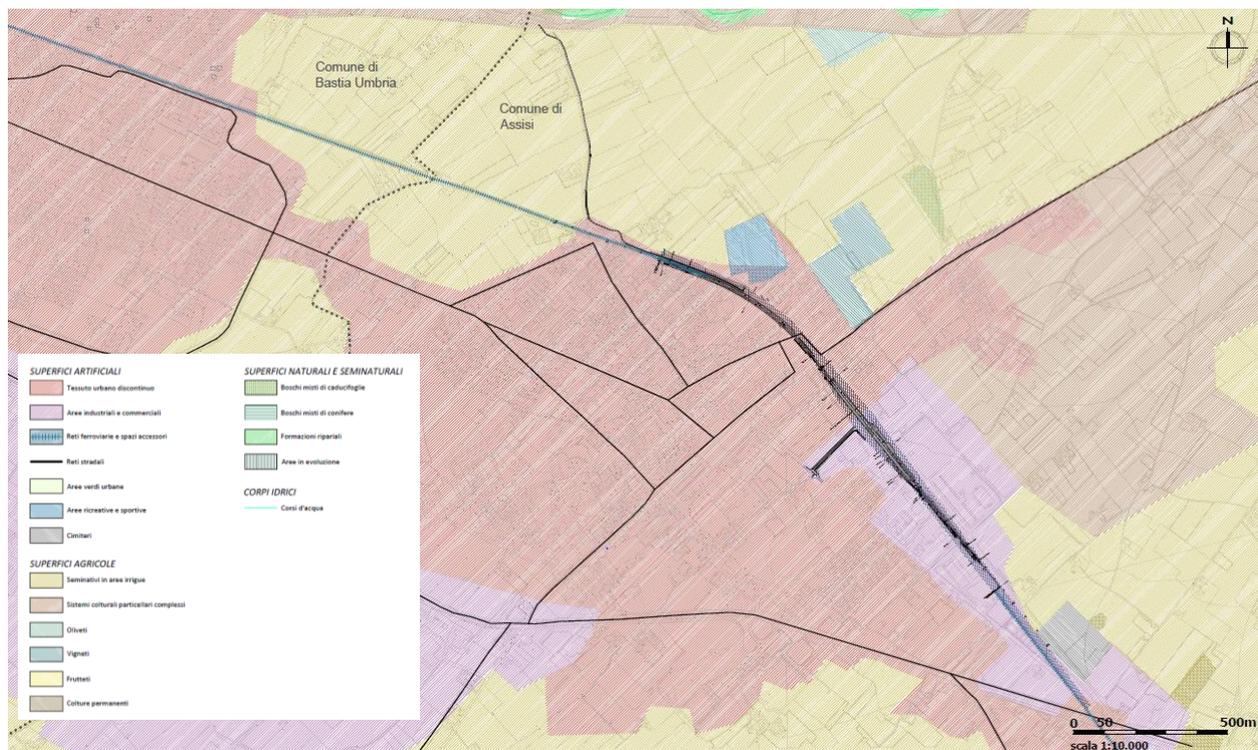


Figura 7-4 Stralcio Carta delle risorse naturali - Comune di Assisi (Rielaborazione dati uso del suolo nazionale, 2018 – Sinanet)



Figura 7-5 Stralcio Carta delle risorse naturali - Comune di Corciano e Perugia (rielaborazione dati uso del suolo nazionale, 2018 – Sinanet)

7.2.1.2 Patrimonio agroalimentare

Dal 6° Censimento dell'Agricoltura (2010), emerge che in Umbria sono presenti 36.201 aziende agricole e zootecniche: il 72,6% nella provincia di Perugia ed il restante 27,4% in quella di Terni. Rispetto al 5° Censimento Generale dell'Agricoltura del 2000, si registra una diminuzione di 15.834 aziende, pari ad una flessione relativa del 30,4%. Il fenomeno è più evidente nella provincia di Terni, dove si rileva una riduzione pari al 41,6%, mentre nella provincia di Perugia la contrazione è del 25,0%.

Anche per quel che concerne la SAU, la riduzione rispetto al censimento precedente (2000) è piuttosto evidente (variazione di circa 28,7%) non solo a livello regionale ma anche a livello nazionale (- 44,4 %).

Tab. n. 3 Dimensione media delle aziende in ettari per SAU e SAT Umbria 2010-2000

| Territorio | SAU media 2010 | SAU media 2000 | Variazioni % | SAT media 2010 | SAT media 2000 | Variazioni % |
|---------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Perugia | 9,9 | 8,0 | 23,3 | 16,0 | 13,1 | 21,6 |
| Terni | 7,0 | 5,1 | 37,3 | 11,9 | 9,9 | 21,0 |
| UMBRIA | 9,1 | 7,1 | 28,7 | 14,9 | 12,1 | 23,1 |
| ITALIA | 7,9 | 5,5 | 44,4 | 10,6 | 7,8 | 35,9 |

Fonte: Regione Umbria-Istat

Figura 7-6 Dimensione media delle aziende in ettari per SAU e SAT Umbria 2010-2000 (Fonte: 6° censimento generale dell'Agricoltura – 2010)

In termini di utilizzo del suolo agricolo, i seminativi occupano la maggior parte della SAU con oltre il 64 % del totale. Seguono le legnose agrarie, che rappresentano il 14% della SAU (pari a 46.247 ettari), i prati permanenti e i pascoli con il 20,7 %; la restante superficie è investita ad orti familiari.

In merito alle colture legnose, dal confronto con il 2000 emerge che tale categoria diminuisce nel 2010 del 5,7 %. In particolare, 11.154 aziende coltivano vite, ovvero il 41% delle aziende con coltivazioni legnose agrarie (-53% rispetto al 2000). Le aziende olivicole umbre sono 24.195, e rappresentano l'88% delle aziende con coltivazioni legnose agrarie. Anche in questo caso si registra una diminuzione rispetto al 2000, minore rispetto alle altre colture: -15,17 per le aziende, -2% per la superficie investita ad olivo. Per la categoria dei prati e pascoli, le aziende nel decennio fra i due censimenti sono leggermente più che dimezzate (-52,0%), mentre rispetto al terreno dedicato si nota una forte differenziazione fra le due provincie: mentre Perugia registra una diminuzione del -11,9%, in provincia di Terni in valore quasi si triplica arrivando al - 34,6%, valori ben al di là della media italiana.

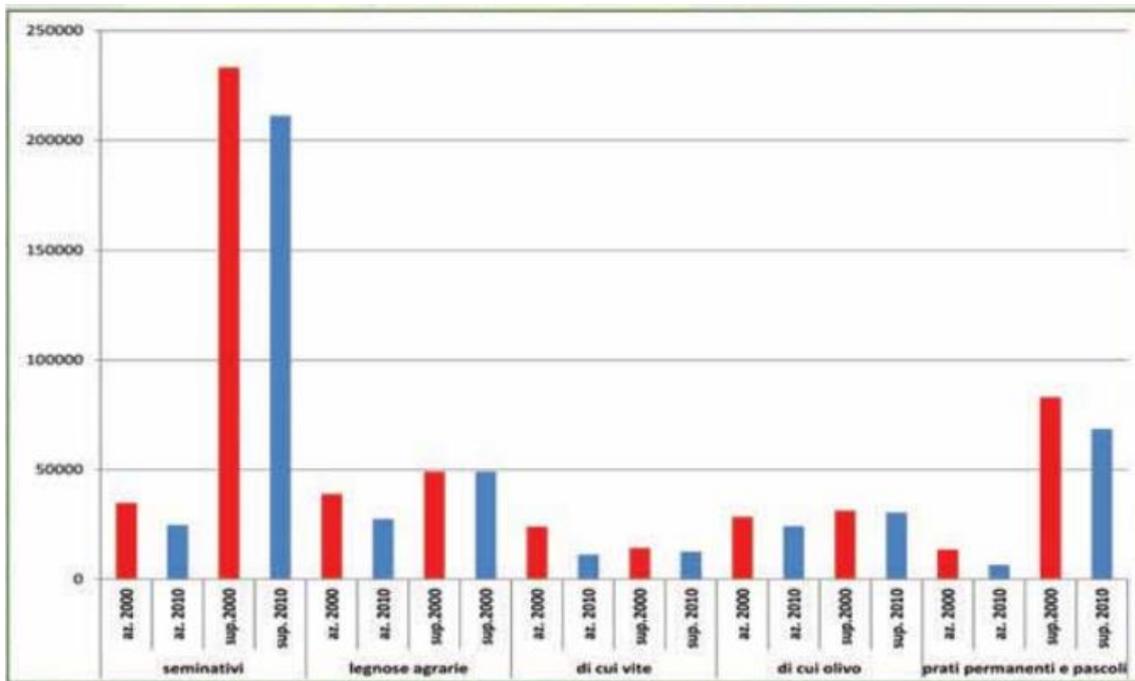


Figura 7-7 Aziende e superficie secondo l'utilizzazione dei terreni- Umbria 2000 e 2010 (Fonte: 6° Censimento generale dell'Agricoltura)

Un altro settore legato all'agricoltura che quello relativo alla zootecnia. Le aziende zootecniche rilevate in Umbria nel 2010 sono 5.009 (-56% rispetto al 2000), concentrate per lo più nella provincia di Perugia, quasi il 77% del totale.

Le categorie maggiormente rappresentate nelle aziende zootecniche sono i bovini (2.687 aziende pari al 54% del totale) e gli ovini/caprini (1.475 aziende).

Decisamente inferiore quelle con allevamenti di suini (759 aziende) che diminuiscono dell'87% rispetto al 2000.

In termini di prodotti agroalimentari certificati secondo il Regolamento (CEE) n. 2081/92 ed il Regolamento (CEE) n. 2082/92, che definiscono i marchi DOP (Denominazione d'origine protetta) ed IGP (Indicazione Geografica Protetta), il marchio STG (Specialità Tradizionale Garantita), e i cosiddetti PAT (Prodotti Agroalimentari Tradizionali), nonché i vini DOC (Denominazione di Origine Controllata) e DOCG (Denominazione di Origine Controllata e Garantita) regolamentati dalla Legge n. 164/92, dal D.P.R. n. 348/94 e dai relativi "Disciplinari di produzione" mentre un'altra menzione specifica è prevista per i vini a Indicazione Geografica Tipica (IGT), l'Umbria annovera un gran numero di prodotti legati al territorio.

La provincia di Perugia è caratterizzata da diversi prodotti di qualità derivanti sia dalla terra sia dagli allevamenti (v. figura che segue).

Numerosi sono anche i Vini di qualità quali: Torgiano Riserva DOCG, Assisi DOC, Colli Altotiberini DOC, Colli del Trasimeno DOC, Colli Martani DOC, Colli Perugini DOC, Torgiano DOC e Umbria IGT.

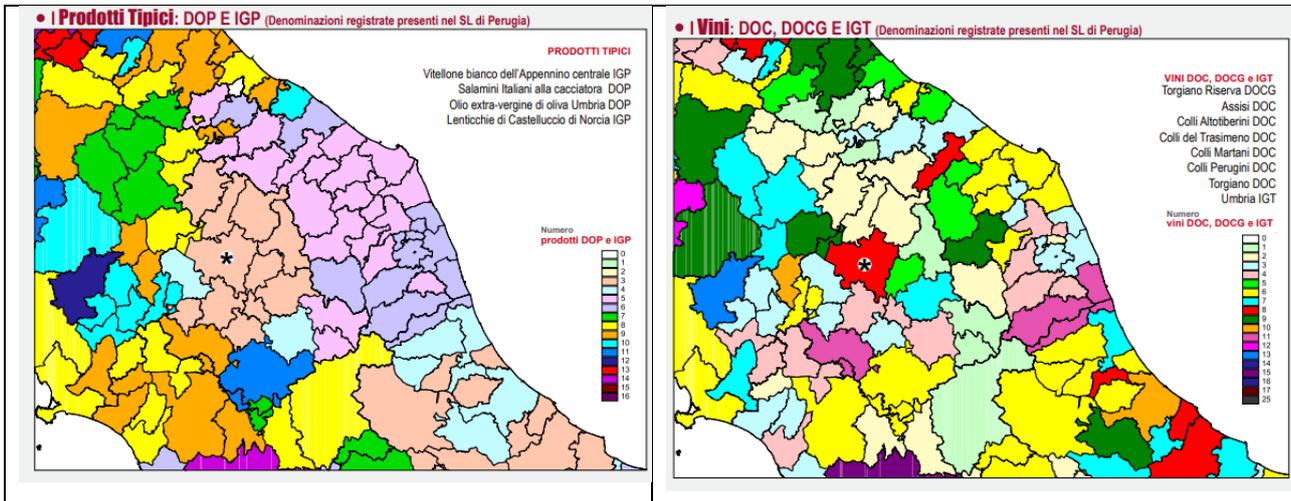


Figura 7-8 Prodotti tipici DOP, IGP e vini DOC, DOCG, IGT della provincia di Perugia (Fonte: Atlante nazionale del territorio rurale – Sistema locale di Perugia)

Per quel che concerne i Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT), la regione Umbria annovera di 70 prodotti, molti dei quali appartenenti alla categoria delle “Paste fresche e prodotti della panetteria, della biscotteria, della pasticceria e della confetteria” (aggiornati al 19 giugno 2007).

7.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Con riferimento agli aspetti legati al territorio ed al patrimonio agroalimentare, gli effetti potenziali connessi alla fase di cantierizzazione possono essere individuati dalla presenza delle aree di cantiere.

Relativamente alla destinazione d'uso, le aree di cantiere ricadono nelle seguenti classi:

| STAZIONE ASSISI | | |
|------------------|---|------------|
| AREE DI CANTIERE | USO DEL SUOLO | SUPERFICIE |
| CO.01 | Zone verdi artificiali non agricole | 2.500 mq |
| AR.01 | Reti stradali, ferrovie e spazi accessori | 2.000 mq |
| AS.01 | Reti stradali, ferrovie e spazi accessori | 3.200 mq |
| AS.02 | Zone verdi artificiali non agricole | 7.000 mq |
| AT.01 | Reti stradali, ferrovie e spazi accessori | 1000 mq |
| AT.02 | Reti stradali, ferrovie e spazi accessori | 600 mq |
| AT.03 | Reti stradali, ferrovie e spazi accessori | 1.500 mq |
| AT.04 | Seminativi in aree non irrigue | 2000 mq |



Figura 7-9 Localizzazione delle aree cantiere – Stazione di Assisi

| STAZIONE ELLERA | | |
|-------------------------|---|-------------------|
| AREE DI CANTIERE | USO DEL SUOLO | SUPERFICIE |
| CO.01 | Seminativi in aree non irrigue | 2.500 mq |
| AR.01 | Reti stradali, ferrovie e spazi accessori | 1.800 mq |
| AS.01 | Seminativi in aree non irrigue | 1.400 mq |
| AS.02 | Seminativi in aree non irrigue | 5.000 mq |
| AS.03 | Zone verdi artificiali non agricole | 4.000 mq |
| AT.01 | Reti stradali, ferrovie e spazi accessori | 500 mq |
| AT.01bis | Seminativi in aree non irrigue | 1000 mq |
| AT.02 | Zone verdi artificiali non agricole | 800 mq |
| AT.03 | Reti stradali, ferrovie e spazi accessori | 1000 mq |



Figura 7-10 Localizzazione aree cantiere - Stazione di Ellera

In termini di occupazione di superficie delle aree di cantiere fisso, la cui superficie complessiva ammonta a circa 19.800 m² per la stazione di Assisi e 18.000 m² per la stazione di Ellera, quasi la totalità di dette superfici occupate dalle aree di cantiere, sono destinate per la maggior parte ad aree urbane, infrastrutturali e commerciali (complessivamente 25.900 mq) e in minor parte all'uso agricolo del suolo (12.000 mq).

A fronte di tale constatazione, nonché della durata temporanea della modifica degli usi in atto relativa alla dimensione costruttiva, unitamente alla scelta di ripristinare allo stato originario gli usi delle aree interessate dai cantieri fissi, l'effetto di modifica degli usi in atto può ritenersi trascurabile (Livello di significatività B).

Per quel che concerne il comparto agroalimentare, in considerazione della diffusione delle categorie interferite (seminativi) alla superficie sottratta e al ripristino delle aree al termine delle lavorazioni, l'interferenza è da ritenersi trascurabile (Livello di significatività – B).

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IROB | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 276 di 301 |

7.3 PAESAGGIO

7.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

7.3.1.1 Il contesto paesaggistico di riferimento

Il Piano Paesaggistico Regionale dell'Umbria individua sul territorio regionale diciannove paesaggi identitari regionali, costituenti ambiti territoriali, dai confini volutamente sfumati, caratterizzati da differenti sistemi di relazioni tra valori d'identità, sistemi di permanenze storico-culturali, risorse fisico-naturalistiche, assetti funzionali, assetti economico-produttivi e risorse sociali e simboliche. I paesaggi regionali sono articolati in strutture identitarie regionali, ossia contesti di paesaggio che più contribuiscono all'identità dei paesaggi regionali.

Gli interventi previsti per i lotti 1 e 2, rispettivamente stazione di Assisi e stazione di Ellera, interessano:

- Il paesaggio regionale 2_SS "Valle Umbra", struttura identitaria 2_SS. 8 "*Il corridoio insediativo, le infrastrutture viarie e gli insediamenti produttivi*" nel quale ricade il lotto 1;
- Il paesaggio regionale 1_SS "Perugino", struttura identitaria 1_SS. 3 "*la piana tra San Sisto e Ellera e gli insediamenti produttivi*" nel quale ricade il lotto 2.

Il Paesaggio regionale "Perugino" comprende i territori collinari e pianeggianti dell'Umbria centrale alla confluenza tra le valli Tiberina e Umbra. Elemento importante in tale paesaggio è l'immagine della città di Perugia adagiata sui Colli del Sole e Landone, sviluppatasi lungo i crinali in posizione dominante sul crocevia tra le principali vie di comunicazione regionali e sul nodo di confluenza tra la Val Tiberina e la Valle Umbra, le più ampie della regione.

Il sistema dei colli, in rapporto con la piana, con le valli fluviali e con il sistema dei monti Malbe, Pulito e Tezio conferisce la caratterizzazione morfologica al "Perugino". La valle del Tevere, in particolare, costituisce un importante complesso di elementi naturali, rurali e insediativi che lungo i corridoi fluviali e infrastrutturali hanno trovato importanti fattori di aggregazione e sviluppo.

La forte infrastrutturazione rappresenta un potente elemento d'identità, sottolineato dall'intensa edificazione di attività commerciali, artigianali e di servizio, che con modalità spesso discordanti con il contesto hanno affollato gli spazi lineari di prossimità alle infrastrutture nonché i nodi di svincolo. Con particolare attenzione alla struttura identitaria 1_SS_3 "*la piana tra San Sisto e Ellera e gli insediamenti produttivi*" si evidenzia che il paesaggio è caratterizzato dalla formazione insediativa di estensione importante, mista residenziale e produttiva, compresa nella piana tra il Torrente Genna,

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IROB | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 277 di 301 |

le pendici del Monte Lacugnano, in fondo alle quali sorge il centro di San Sisto, l'insediamento di Ellera e la direttrice trasversale di collegamento con il Lago Trasimeno. La piana è attraversata dalle tre infrastrutture principali, costituite dalla trasversale di collegamento con il Lago Trasimeno, la Pievaiola di collegamento con Città della Pieve e la Ferrovia Foligno - Terontola (oggetto degli interventi in progetto).

Il Paesaggio regionale "Valle Umbra" comprende molteplici territori accomunati dall'appartenenza alla piana valliva della Valle umbra. I tre principali capisaldi identitari sono rappresentati da Assisi, Foligno - Bevagna e Spoleto, centri storici con diversi profili ma tutti di eccezionale valenza culturale e simbolica. Partecipa all'identificazione di questo paesaggio regionale anche la sua morfologia ben percepibile: una piana dai confini misurati dal netto disegno delle quinte collinari, ricche d'insediamenti storici di mezza costa e di coltivazioni olivicole pregiate. Al contempo, tuttavia, il paesaggio è riconoscibile per il fitto sistema d'infrastrutture di comunicazione che la attraversano fin dai tempi più remoti, delle prime fasi d'impianto dell'organizzazione territoriale, e che hanno catalizzato lo sviluppo insediativo soprattutto in epoca moderna.

La struttura identitaria regionale interessata dal progetto è la 2_SS_8 "*il corridoio insediativo, le infrastrutture viarie e gli insediamenti produttivi*": il paesaggio è fortemente caratterizzato dal passaggio, per tutta la sua estensione, tra Spoleto e Assisi, da un vero corridoio costituito dal fascio infrastrutturale (tra cui la SS 77, la strada statale Flaminia e la Ferrovia). Al corridoio infrastrutturale si aggiunge un corridoio lineare urbanizzato costituito da capannoni commerciali, artigianali, industriali, a tratti dall'insediamento residenziale che in alcuni casi hanno creato una saldatura tra centri che prima erano separati.

7.3.1.2 La struttura del paesaggio

Le aree oggetto d'intervento sono state analizzate attraverso le componenti paesaggistiche /ambientali e le interazioni tra queste: tali componenti configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consentono di identificare le unità di paesaggio.

Al fine di determinare le unità di paesaggio aventi caratteristiche omogenee sono stati individuati i seguenti sistemi principali:

- Sistema insediativo - infrastrutturale
- Sistema naturale
- Sistema agrario

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IROB | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 278 di 301 |

Le suddette componenti sono state analizzate per le due aree di studio che gravitano intorno alle stazioni di Assisi e di Ellera presso le quali sono previsti gli interventi di semplificazione e velocizzazione ed upgrade tecnologico, rientranti nel più ampio progetto di “Potenziamento della linea Foligno – Terontola”.

Sistema insediativo - Infrastrutturale

La stazione di Ellera – Corciano, facente parte della linea ferroviaria Foligno - Terontola, è ubicata lungo la Strada Olmo – Ellera, nella parte meridionale del territorio comunale di Perugia e a sud della zona prettamente industriale e commerciale di Ellera, frazione del comune di Corciano. La frazione di Ellera è un agglomerato urbano di epoca moderna tra i più importanti quartieri corcianesi, nel quale si è assistito, soprattutto a partire dagli anni '60, a una trasformazione del territorio passando da caratteristiche rurali alla forte presenza abitativa e imprenditoriale grazie all'incremento demografico e allo sviluppo di attività commerciali e industriali.

I principali elementi infrastrutturali stradali e ferroviari sono rispettivamente rappresentati dal raccordo Autostradale 6 Bettolle - Perugia e dalla linea ferroviaria Foligno – Terontola che creano nette separazioni tra le aree di carattere insediativo e industriale. Come rappresentato nella successiva immagine, procedendo da nord a sud si incontrano dapprima i nuclei insediativi di Ellera (frazione di Corciano) e industriali/commerciali di Olmo (frazione di Perugia). Interposta tra le suddette vie di comunicazione, vi è invece l'area industriale/commerciale di Ellera a est della quale il territorio assume una connotazione prettamente agricola con la presenza del nucleo di Lacugnano, frazione di Perugia che giace sul lato meridionale di una collina, denominata Monte di Lacugnano, situata a sud-ovest rispetto al capoluogo umbro. Infine, a sud della linea ferroviaria oltre ad una piccola area industriale, il territorio è caratterizzato dagli insediamenti di San Mariano (frazione di Corciano) e Santa Sabina (frazione di Perugia).



Figura 7-11: Elementi del sistema insediativo e industriale nei pressi della stazione di Ellera

Altri importanti elementi del sistema infrastrutturale stradale sono:

- La SS75 bis che ha inizio nel comune di Perugia, in località Ponte San Giovanni, dalla strada statale 75 Centrale Umbra, e collega il capoluogo regionale con il lago Trasimeno e la Toscana. Il tracciato si delinea verso nord, affiancato al raccordo autostradale 6;

- La SP317 che si sviluppa da nord-est a sud ovest collegando la SS75 bis (loc. Ellera) alla SS220 (loc. Forcione);
- La SP318 con andamento nord – sud che collega la SS75 bis con la SS220;
- Via Corcianese dalla quale si dirama la Strada Olmo – Ellera lungo la quale è ubicata la stazione.

La stazione di Assisi è ubicata nella frazione di Santa Maria degli Angeli, racchiusa tra la linea ferroviaria Foligno – Terontola (a nord) e la SS75 (a sud). Tale area, confinante a ovest con il comune di Bastia Umbra, è localizzata a 4 km a Sud rispetto al centro storico di Assisi, situato alle pendici del Monte Subasio.

Le origini dell'abitato di Santa Maria degli Angeli sono antiche, difatti nel IV secolo fu edificata una piccola chiesa, che diede il nome all'abitato. In seguito nel XVI per volontà di Papa san Pio V, fu edificata la grande Basilica di S. Maria degli Angeli, al fine di custodire le cappelle della Porziuncola, del Transito e del Roseto e altri luoghi resi sacri dalla memoria di San Francesco, e accogliere i pellegrini.

In prossimità della sopracitata basilica papale, si concentra il tessuto edilizio di formazione storica mentre attorno a tale nucleo storico e a Sud della linea ferroviaria Foligno – Terontola si è sviluppato il tessuto residenziale più recente.

Considerate le caratteristiche morfologiche del territorio comunale e l'impossibilità di sviluppo edilizio in prossimità del centro di Assisi, S. Maria degli Angeli rappresenta il polo industriale del territorio, situato ai margini del tessuto residenziale. Gli stabilimenti industriali presenti nel territorio esaminato sono prevalentemente fonderie, industrie meccaniche, mobilifici e industrie tessili. L'intervento si sviluppa lungo la linea ferroviaria Foligno – Terontola che lambisce il margine del sistema insediativo di Santa Maria degli Angeli, delimitandone il confine con il sistema agricolo di tale area.



Figura 7-12 Tessuto residenziale presente in prossimità della linea ferroviaria interessata dall'intervento.

Le infrastrutture nell'area interessata dall'intervento si sono sviluppate secondo un sistema lineare che attraversa la pianura, con andamento lineare parallelo alla morfologia del territorio (in direzione

| | | | | | | |
|---|--|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | |
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <p>PROGETTO IROB</p> | <p>LOTTO 00 D 69</p> | <p>CODIFICA RG</p> | <p>DOCUMENTO CA0000001</p> | <p>REV. A</p> | <p>FOGLIO 282 di 301</p> |

NO-SE). I collegamenti stradali secondari attraversano il territorio collegando l'area di valle con il centro di Assisi posto alle pendici del Monte Subasio (in direzione SO-NE).

Le infrastrutture principali presenti nell'ambito di studio sono le seguenti:

- la linea ferroviaria interessata dall'intervento in esame (Foligno – Terontola);
- la SS75 strada statale 75 Centrale Umbra il cui percorso si snoda completamente in provincia di Perugia, precisamente nella Valle Umbra ove funge sia da raccordo tra la SGC Orte - Ravenna e la SS 3, sia come una sorta di tangenziale dei vari centri urbani che si trovano lungo la valle (Bastia Umbra, Assisi, Santa Maria degli Angeli, Spello);
- la SS147 strada regionale 147 di Assisi (Perugia - Assisi).

Sistema naturale

Considerato il carattere fortemente urbanizzato del territorio nel quale s'inserisce la stazione di Ellera, è possibile individuare, nelle sue immediate vicinanze, pochi elementi riconducibili al sistema naturale: relativamente al reticolo idrografico si evidenzia la presenza del Fosso del Bulagaio che attraversa la linea ferroviaria. È in corrispondenza del suddetto corso d'acqua e delle scarpate della trincea in cui si sviluppa la linea ferroviaria che è possibile riscontrare, seppur in misura limitata, elementi vegetazionali. Esternamente alle aree insediative e industriali, quindi a maggior distanza dalla linea ferroviaria oggetto d'intervento, sono presenti aree naturali di maggior estensione: a circa 1 km a nord – est dalla stessa infrastruttura ferroviaria, s'incontrano le aree boschive che ricoprono i versanti del Monte di Lacugnano alle cui pendici meridionale è sorta la frazione omonima mentre a ovest rispetto la frazione di San Mariano è presente una vasta zona caratterizzata da vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione. Nelle aree urbane, invece, il sistema naturale è presente come arredo urbano. Infine, a sud del nucleo urbano di Santa Sabina, frazione di Perugia, si estende un'area verde di circa 58 ha destinata a campi da golf.



Vegetazione ai lati della linea ferroviaria oggetto d'intervento (vista da via G. Verdi)



Vegetazione lungo Fosso del Bulagaio (vista da Via Corcianese)

Figura 7-13 Aree verdi presenti in prossimità della ferrovia oggetto di intervento



Elementi di arredo urbano (vista da Via Luigi Settembrini – Frazione San Mariano, Comune di Corciano)



Elementi di arredo urbano (vista da via Cesare Pavese – Frazione Santa Sabina, Comune di Perugia)

Figura 7-14 Aree verdi nelle aree urbane prossime alla ferrovia oggetto di intervento



Vegetazione boschiva e arbustiva (vista da via M.T. Gandhi Frazione San Mariano, Comune di Corciano)



Aree boscate sul Monte di Lacugnano (vista da Frazione Lacugnano, Comune di Perugia)

Figura 7-15 Territori boscati nell'ambito di studio

Anche gli interventi previsti presso la stazione di Assisi sono localizzati in ambito urbano, e l'infrastruttura ferroviaria in esame è circondata e nascosta prevalentemente da elementi vegetali. Nelle aree urbane limitrofe è presente del verde di arredo. In generale l'ambito d'intervento è caratterizzato da una vegetazione più rada in direzione SO, mentre verso NE la vegetazione predomina sulla matrice antropica. Inoltre, si ribadisce che nell'area non vi sono altri elementi naturali come corsi d'acqua, il più vicino è il Fiume Chiascio che dista più di 600 metri dall'intervento.



Figura 7-16 Aree verdi presenti in prossimità della ferrovia oggetto di intervento (Fonte: Viale Patrono d'Italia ; Via di Valecchie)

Sistema agrario

Le aree agricole presenti sul territorio oggetto di studio sono poste esternamente alle aree insediative e industriali.



Figura 7-17: aree del sistema agricolo



Figura 7-18: Aree a seminativo lungo strada Olmo – Ellera frontalmente alla stazione di Ellera

Negli intorno dell'agglomerato di Santa Maria degli Angeli sono presenti delle aree agricole localizzate prevalentemente a NE dell'intervento in esame. Queste sono strutturate in:

- sistemi seminativi in aree irrigue;
- sistemi colturali particellari complessi.



Figura 7-19: Sistemi Paesaggistici ed Unità di Paesaggio (Fonte: (ED.03- Carta delle risorse naturalistiche e ambientali)

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IROB | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 286 di 301 |

Inoltre, nel sistema agricolo si possono distinguere due differenti tipologie di seminativi:

- semplice;
- arborato.

Si specifica che per lo studio del sistema agricolo, rappresentato nella Carta della struttura del paesaggio e visualità (cfr. *Elaborati grafici* IROB00D22RHIM0001001A), sono state consultate le seguenti fonti:

- la mappatura dell'uso del suolo Corine Land Cover (anno 2018);
- gli elaborati del PRG di Assisi (ED.03- Carta delle risorse naturalistiche e ambientali).



Figura 7-20 Aree agricole in prossimità della ferrovia (Fonte: Via C. Guasti ; Via J.E.L. Goethe)

7.3.1.3 I caratteri percettivi del paesaggio

Per capire in che misura l'intervento in esame possa alterare la percezione del paesaggio nel quale s'inserisce, è necessario approfondire la lettura delle interferenze visive e fisiche, ossia da quanti e da quali punti di vista il progetto sia visibile.

Le condizioni d'intervisibilità si definiscono individuando le aree dalle quali l'infrastruttura potrebbe essere percepita individuando, quindi, il bacino percettivo. Dai luoghi di osservazione il progetto potrebbe essere più o meno visibile. Tale circostanza dipende da diversi fattori, quali la morfologia del terreno, la presenza di elementi di condizionamento visivo come elementi di vegetazione naturale, recinzioni o muri, edificato.

Si considerano, all'interno degli ambiti d'intervisibilità, quei condizionamenti visivi rappresentati da elementi che costituiscono un ostacolo alla fruizione visiva dell'area in progetto. Le tipologie di visuali che si delineano sono comprese tra i due estremi:

- *visuali continue o debolmente frammentate*: prive, o a ridotta capacità di diluizione degli elementi d'intrusione all'interno del quadro percepito. Gli elementi che popolano tali quadri,

tanto più se alloctoni al paesaggio, risaltano con particolare evidenza nella loro interezza e partecipano alla costruzione dei quadri percepiti con peso variabile in relazione alla ampiezza del quadro percepito, ovvero alla distanza dell'osservatore, ed alle dimensioni sul piano verticale;

- *visuali discontinue e frammentate*: in grado di assorbire gli elementi d'intrusione all'interno del quadro percepito. Gli elementi che popolano tali quadri, anche se alloctoni al paesaggio, generalmente, non tendono a risaltare con particolare evidenza, non se ne coglie l'interezza e la loro presenza risulta frammentata dalla molteplicità degli elementi che la schermano e ne diluiscono illeso nella partecipazione alla costruzione dei quadri percepiti, per i tratti visibili, anche in relazione alla distanza dell'osservatore, ed alle dimensioni dell'opera sul piano verticale.

Per entrambe le aree d'intervento, poste presso le stazioni di Assisi e di Ellera, sono state analizzate le condizioni percettive.

Gli interventi presso la stazione di Assisi sono ubicati nella frazione di Santa Maria degli Angeli del comune di Assisi, lungo il tratto ferroviario della linea Foligno - Terontola che attraversa l'area urbana in cui si estende prevalentemente l'area residenziale.

Procedendo da SE in direzione NO, il principale luogo di fruizione dinamica presente è localizzato sul lato Est della ferrovia: si tratta della viabilità (Via Santa Maria Maddalena – Via Gabriele d'Annunzio). Invece per quanto riguarda la viabilità che attraversa l'infrastruttura in esame, in direzione EO sono presenti: Via Val di Valecchie / Via di Francesco di Bartolo, Via Antonio Fogazzaro e Via Smerlata.

Il primo tratto dell'intervento, compreso tra il km 14+894 e il km 15+270, risulta filtrato dalla presenza di elementi naturali ed artificiali come siepi e alberi, recinzioni, e quinte urbane. In corrispondenza del sottopassaggio in Via Francesco Bartolo, si ha una *visuale continua e diretta* filtrata solo lateralmente dalle recinzioni degli stabilimenti produttivi presenti nelle circostanze.



Vista da Via Santa Maria Maddalena, ma filtrata da elementi di recinzione.



Vista dalla Via Francesco di Bartolo ravvicinata ma filtrata ai lati da elementi di recinzione



Vista dalla SR147dir ravvicinata ma filtrata dalla recinzione

Nel secondo tratto dell'intervento, compreso tra il Km 15+270 e il Km 15+850, la linea ferroviaria è fiancheggiata a SO da stabilimenti produttivi e dalle aree verdi pertinenti al Convento delle Francescane missionarie di Maria. Mentre parallelamente a NE è fiancheggiata da Viale Gabriele D'Annunzio, dalla quale si gode una visuale ravvicinata ma frammentata da barriere visive costituite da alberi, siepi e recinzioni.

In prossimità della stazione la visuale risulta diretta e debolmente frammentata solo da elementi di recinzione o cartelloni pubblicitari. A seguire, in corrispondenza del km 15+640, la visualità da NE è discontinua e frammentata da barriere visive costituite dalla quinta urbana della stazione ferroviaria, e successivamente da recinzioni.

| | | |
|--|---|--|
|  |  |  |
| Vista da Via della Conciliazione, ma filtrata da barriere vegetali. | Vista da Via Antonio Fogazzaro ravvicinata e debolmente filtrata da elementi di recinzione. | Vista da Via Gabriele D'Annunzio ravvicinata e debolmente filtrata dalla recinzione e dalla vegetazione. |

Infine, l'ultimo tratto dell'intervento localizzato tra il km 15+850 e il km 16+456, confina a SO con un quartiere residenziale. Mentre a NE, l'intervento è ai margini di un quartiere residenziale fino al km 16, di seguito confina con aree verdi. Nel tratto finale si ha una vista continua e diretta dell'area d'intervento in corrispondenza del sottopasso pedonale al km 15+849. Ad eccezione di questa particolare condizione visiva, per il resto del tracciato la linea ferroviaria risulta filtrato da barriere visive quali elementi vegetali, di recinzione e fronti urbani.

| | | |
|---|---|--|
|  |  |  |
| Vista da Via Santa Maria Maddalena, ma filtrata da fitte barriere vegetali. | Vista da Viale Gabriele D'Annunzio ravvicinata e diretta ma delimitata dalla presenza di recinzione e vegetazione | Vista da SR147dir diretta e debolmente filtrata da elementi di recinzione e vegetazione. |

Gli interventi presso la stazione di Ellera s’inseriscono in un contesto prevalentemente urbano data la presenza di aree insediative e industriali. Solo in un primo tratto, compreso tra l’inizio del progetto e la stazione di Ellera, a nord del tracciato si estende un’area agricola.

Procedendo da SE a NO, secondo le progressive crescenti di progetto, s’incontrano le seguenti viabilità:

- Via Corcianese, lungo la quale è prevista la ricostruzione del cavalcaferrovia a sostituzione di quello esistente. Tale viabilità si sviluppa da sud verso nord, attraversando la linea ferroviaria, per poi articolarsi con andamento parallelo alla suddetta infrastruttura;
- Strada Olmo – Ellera dalla quale è raggiungibile stazione di Ellera e che fiancheggia la linea ferroviaria sul lato nord. La strada prosegue come via Bruno Buozzi;
- Via Sputnik, posta a sud rispetto alla linea ferroviaria e con andamento parallelo alla stessa;
- Via Giuseppe Verdi che, con il suo andamento da nord a sud, attraversa la linea ferroviaria.

Lungo via Corcianese le visuali verso il cavalcaferrovia oggetto di demolizione e ricostruzione risultano frammentate: il cavalcaferrovia, infatti, risulta appena percepibile, non risalta con particolare evidenza e la sua presenza è frammentata dagli elementi della vegetazione che ne riducono la percettibilità nel contesto. Invece, la visuale da via Corcianese in direzione dell’intervento risulta discontinua data la presenza di elementi di ostacolo visivo, (vegetazione ed elementi antropici) che impediscono la percezione delle opere in progetto che quindi non partecipano alla costruzione dei quadri percepiti.



Vista da sud da Via Corcianese in direzione del cavalcaferrovia,



Vista da nord da Via Corcianese in direzione del cavalcaferrovia



Vista da via Corcianese in direzione della linea ferroviaria

Percorrendo strada Olmo – Ellera, a partire dalla sua diramazione da via Corcianese, le visuali verso l’intervento sono frammentate o debolmente frammentate per la presenza della vegetazione che totalmente o parzialmente scherma la linea ferroviaria oggetto d’intervento. In prossimità della stazione ferroviaria di Ellera, in corrispondenza della quale è prevista la realizzazione del fabbricato tecnologico, le visuali sono continue e dirette poiché non vi sono schermi visivi che ostacolino la

percezione. Continuando verso nord-ovest le visuali sono debolmente frammentate: la stazione di Ellera risulta riconoscibile e non vi siano ostacoli visivi che impediscano la percezione del futuro fabbricato tecnologico. Il fabbricato tecnologico, quindi, risulta percepibile ma la presenza di altri elementi del costruito (la stessa stazione e le abitazioni nelle sue adiacenze), la distanza dell'osservatore e le dimensioni sul piano verticale (inferiori a quelle delle strutture adiacenti) riducono il peso del nuovo elemento all'interno del quadro percepito.

| | | |
|--|---|--|
|  |  |  |
| Vista da strada Olmo – Ellera in direzione della linea ferroviaria. La visuale è parzialmente ostacolata dalla presenza della vegetazione. | Vista da strada Olmo – Ellera in direzione della linea ferroviaria: la stazione e l'area del fabbricato tecnologico previsto da progetto sono ben visibili nell'immagine. | Vista da strada Olmo – Ellera in direzione della stazione di Ellera e del fabbricato tecnologico previsto da progetto. |

Lungo via Giuseppe Verdi e via Sputnik la percezione risulta quasi completamente ostacolata dalla presenza di elementi naturali (vegetazione) e antropici (fronti edificati) che ostacolano la visuale: sono stati individuati solo due punti di osservazione dai quali è potenzialmente percepibile l'opera. Il primo punto è posto sul cavalcaferrovia lungo via Giuseppe Verdi che offre una visuale frammentata dalla quale l'opera è parzialmente visibile; il secondo punto è posto alla fine di via Sputnik dal quale, come nel caso precedente, la visuale è frammentata. In entrambi i casi, la presenza di molteplici elementi che popolano il quadro percepito, la distanza dell'osservatore e le limitate dimensioni dell'opera sul piano verticale diluiscono il peso della percezione delle nuove strutture.



Vista da via Giuseppe Verdi in direzione della linea ferroviaria oggetto d'intervento. Nell'immagine è appena percepibile, sullo sfondo, la stazione di Ellera.



Vista da strada Olmo – Ellera in direzione della linea ferroviaria: la stazione di Ellera e l'area del fabbricato tecnologico previsto da progetto sono ben riconoscibili.

7.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

In fase di realizzazione dell'opera, i potenziali effetti sul Paesaggio possono essere ricondotti a modifica della struttura del paesaggio (frammentazione del paesaggio per occupazione di suolo) e alla modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.

Gli impatti analizzati tengono conto della distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva".

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni»⁷ e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi⁸.

⁷ "Convenzione europea del paesaggio" art. 1 "Definizioni", ratificata dall'Italia il 09 Gennaio 2006

⁸ Per approfondimenti: Giancarlo Poli "Verso una nuova gestione del paesaggio", in "Relazione paesaggistica: finalità e contenuti" Gangemi Editore 2006

| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> | <p>PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA</p> | | | | | |
| <p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p> | <p>PROGETTO IROB</p> | <p>LOTTO 00 D 69</p> | <p>CODIFICA RG</p> | <p>DOCUMENTO CA0000001</p> | <p>REV. A</p> | <p>FOGLIO 292 di 301</p> |

7.3.2.1 Modifica della struttura del paesaggio

Con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali e antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, ripariali, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difformi per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

I principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto in esame possono essere identificati, sotto il profilo progettuale, nella localizzazione delle aree di cantiere, nonché nell'entità delle lavorazioni previste.

Il contesto paesaggistico nel quale sono previste le aree di cantiere si connota per il carattere fortemente urbanizzato data la presenza di elementi insediativi e/o industriali: i cantieri ricadono sia aree di pertinenza ferroviaria sia aree esterne, poste in prossimità della linea ferroviaria. Pur interessando, in alcuni casi, aree agricole (seminativi in aree non irrigue) non si evidenzia, nelle aree occupate dai cantieri, la presenza di aree di rilevante pregio paesaggistico e naturalistico che quindi non risultano interferite dal cantiere. Al termine dei lavori, le aree verranno ripristinate allo stato precedente l'apertura del cantiere quindi l'occupazione delle aree risulta limitata nel tempo per la durata dei lavori e tale "interferenza" verrà risolta al termine dei lavori.

Per quanto indicato in precedenza, sono da ritenersi trascurabili probabili modificazioni della struttura del paesaggio (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

7.3.2.2 Modifica delle condizioni percettive

Gli effetti in esame fanno riferimento alla seconda delle due accezioni sulla scorta delle quali, come illustrato nel precedente paragrafo, è possibile affrontare il tema del paesaggio e, segnatamente, a quella "cognitiva".

Relativamente ai potenziali impatti sulla percezione visiva del paesaggio, si evidenzia che l'impatto dei cantieri è maggiore nel caso in cui questi siano a ridosso delle viabilità, poiché da tali punti è possibile vedere le recinzioni di cantiere: tuttavia, si evidenzia che, in gran parte dei casi, le viabilità di accesso alle aree di cantierizzazione rappresentano anche gli unici luoghi di fruizione dinamica; ne consegue che il bacino di visibilità sia ridotto alle aree limitrofe al cantiere stesso. Inoltre, considerando il carattere di temporaneità dei cantieri, le potenziali alterazioni nella percezione del

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IROB | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 293 di 301 |

paesaggio sono temporanee e limitate al tempo delle lavorazioni. In merito alle possibili variazioni della percezione visiva del patrimonio culturale si evidenzia che gli elementi d'interesse storico – culturale presenti nell'area di studio sono localizzati ad oltre 200 m dalle aree di cantiere: fa eccezione un bene individuato nella frazione di Santa Maria degli Angeli ad Assisi (Chiesa della Madonna delle Rose) posta a circa 60 m dall'area di Cantiere AR.01 (aree per armamento e attrezzaggio). Tra il bene è il cantiere, tuttavia, sono presenti elementi vegetazionali che ne impediscono la percezione. Non si evidenzia quindi un'alterazione della percezione del bene che, qualora fosse presente, risulterebbe circoscritta alla fase di cantiere; al termine dei lavori, infatti, per le aree impegnate in fase di cantierizzazione, sarà ripristinato lo stato ante operam.

A fronte delle considerazioni fatte, e in virtù della temporaneità dell'effetto si ritiene che potenziali modifiche delle condizioni percettive siano da ritenersi trascurabili (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

7.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Dato il contesto paesaggistico e la scarsa facilità di percepire le modifiche apportate dall'intervento in esame, per l'aspetto ambientale in esame non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|
|  | PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA | | | | | |
| Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale | PROGETTO IROB | LOTTO 00 D 69 | CODIFICA RG | DOCUMENTO CA0000001 | REV. A | FOGLIO 294 di 301 |

8 ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

Si riportano nella tabella che segue, a scopo di riepilogativo, i risultati della fase di valutazione di significatività degli aspetti ambientali.

Ai fini di una corretta interpretazione della seguente tabella si precisa che le valutazioni in essa riportate fanno riferimento al livello di significatività dell'effetto ritenuto più rilevanti tra quelli presi in considerazione nell'ambito di ciascuno dei fattori ambientali indagati.

In altri termini, in tutti i casi in cui le analisi condotte hanno portato ad una stima della significatività diversificata per i diversi effetti potenziali considerati nell'ambito di un medesimo fattore ambientale, le valutazioni riportate nella tabella successiva hanno fatto sempre riferimento al maggiore dei livelli tra quelli stimati.

Figura 8-1 Livelli significatività effetti

| LIVELLI SIGNIFICATIVITÀ EFFETTI | Pianificazione e tutela ambientale | | Risorse naturali | | | | Emissione e produzione | | | | | Risorse antropiche e paesaggio | | |
|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------------|--------------|---------------|------------------------|------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|-----------|
| | Pianificazione e tutela ambientale | Popolazione e salute umana | Suolo | Acque superficiali e sotterranee | Biodiversità | Materie prime | Clima acustico | Vibrazioni | Aria e clima | Rifiuti e materiali di risulta | Scarichi idrici e sostanze nocive | Patrimonio culturale e beni materiali | Territorio e Patrimonio agroalimentare | Paesaggio |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| A | | | | | | | | | | | | | | |
| B | • | • | • | | • | • | | • | | • | • | • | • | • |
| C | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | • | | | • | | • | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | |

| Legenda | |
|---------|---|
| A | Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi |
| B | Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione |
| C | Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile |
| D | Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze laddove si è ritenuto che le risultanze derivanti dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate mediante il riscontro derivante dalle attività di monitoraggio |
| E | Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa |



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA
INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG
DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|-----------|------|---------------|
| IROB | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 296 di 301 |

ALLEGATI



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA
INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG
DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|-----------|------|---------------|
| IROB | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 297 di 301 |

ALLEGATO 1
QUADRO NORMATIVO

INDICE

| | |
|--|----------|
| SEZIONE I | 2 |
| <i>I.1 SCOPO</i> | 2 |
| I.1.1 Quando si applica | 2 |
| I.1.2 Chi è interessato | 2 |
| <i>I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE</i> | 2 |
| <i>I.3 RIFERIMENTI</i> | 2 |
| I.3.1 Documenti Referenziati | 2 |
| I.3.2 Documenti correlati | 2 |
| I.3.3 Documenti superati | 2 |
| <i>I.4 ACRONIMI</i> | 2 |
| IL SEZIONE II - PRESCRIZIONI NORMATIVE | 3 |
| <i>II. 1 LEGGI E NORMA TIVE COGENTI</i> | 3 |
| II.1.1 Norme Generali | 3 |
| II.1.2 Norme di settore | 5 |
| II.1.3 Circolari/norme tecniche | 9 |

SEZIONE I

I.1 SCOPO

Il presente documento contiene l'elenco delle principali norme ambientali di riferimento, nonché ulteriori riferimenti correlati alle tematiche specifiche in campo ambientale.

Tale quadro di adempimenti, riportato nel seguito, è rappresentato a titolo indicativo e non esaustivo.

I.1.1 Quando si applica

Questo documento si applica ogni qualvolta si debba redigere uno studio o progetto ambientale/ archeologico; esso costituisce l'elenco dei riferimenti normativi dal quale estrarre quelli da prendere a riferimento per ogni singolo progetto/studio. Per specifiche esigenze è possibile che i riferimenti normativi elencati debbano essere integrati con ulteriori norme non contenute nel presente documento.

Questo documento costituisce parte integrante del presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione di Italferr (Rif. [2]) ed è compilato nel rispetto della Specifica Tecnica per i documenti aventi la funzione sopra citata (Rif. [1]). Esso deve sempre essere applicato unitamente agli omologhi documenti emessi dalle altre U.O.della Direzione Tecnica, costituenti il presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione.

I.1.2 Chi è interessato

Questo documento costituisce un riferimento per tutti coloro che operano nell'ambito definito al paragrafo 1.2.

I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Studi e Progetti ambientali ed archeologici di opere infrastrutturali.

I.3 RIFERIMENTI

I.3.1 Documenti Referenziati

Per i documenti referenziati è necessario riportare sia la data che la revisione in quanto le informazioni, a partire dalle quali il presente documento è stato sviluppato, potrebbero variare nelle revisioni successive.

Rif. [1] Italferr, documento n° PPA.0000969, intitolato "Modalità di compilazione dei documenti che compongono il presidio normativo", datato 09/03/2010.

I.3.2 Documenti correlati

I documenti correlati sono documenti la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito nel quale il presente documento si inquadra.

Non si riporta la revisione e la data in quanto si fa riferimento all'ultima revisione del documento citato.

Rif. [2] Italferr, documento n° PRO.0000689, intitolato "Manuale di Progettazione".

I.3.3 Documenti superati

Il presente documento modifica il documento intitolato "Quadro Normativo per la Progettazione Ambientale e l'Archeologia delle opere infrastrutturali" emesso in revisione A il 20/10/2010 per tenere conto degli aggiornamenti normativi sopraggiunti in tema di Ambiente e Archeologia.

I.4 ACRONIMI

RFI: Rete Ferroviaria Italiana

UO: Unità Organizzativa

II SEZIONE II - PRESCRIZIONI NORMATIVE

Si evidenzia la necessità di integrare il quadro normativo generale di seguito riportato con eventuali prescrizioni locali emanate da Autorità Competenti in relazione ad esempio agli aspetti ambientali Acque, Terre e Rifiuti, Materie Prime, Programmazione - Pianificazione Territoriale - Aree Protette - VIA e VAS, Rumore, come peraltro indicato nelle note riportate negli appositi paragrafi.

II. 1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

II.1.1 Norme Generali

| Ente Originatore | Tipologia | Numero della Norma | Titolo | Data |
|------------------|---------------------|--------------------|--|-------------|
| Governo | Decreto legislativo | 42 | Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio | 2004 |
| Governo | Decreto legislativo | 163 | Codice dei Contratti Pubblici | 2006 |
| Governo | DPR | 207 | Regolamento di esecuzione del Codice dei contratti pubblici | 5/10/2010 |
| Governo | Decreto legislativo | 152 | Norme in materia Ambientale | 03/04//2006 |
| Governo | LEGGE | 98 | Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69 Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia | 9/08/2013 |
| Governo | Legge | 164 | "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la | 11/11/ 2014 |

| Ente Originatore | Tipologia | Numero della Norma | Titolo | Data |
|------------------|-------------------------------------|--------------------|--|------------|
| | | | semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive" | |
| Governo | Legge | 116 | "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea" | 11/08/2014 |
| Governo | Decreto del Ministero dell'Ambiente | 120 | Regolamento per la definizione delle attribuzioni e delle modalità di organizzazione dell'Albo nazionale dei gestori ambientali, dei requisiti tecnici e finanziari delle imprese e dei responsabili tecnici, dei termini e delle modalità di iscrizione e dei relativi diritti annuali | 3/06/2014 |
| Governo | Legge | 106 | Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2014, n. 83 "Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo" (c.d. Decreto cultura) | 29/07/2014 |
| Governo | Legge | 15 | Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 dicembre 2013, n. 150 Proroga di termini previsti da disposizioni legislative (c.d. mille proroghe) | 27/02/2014 |
| Governo | Legge | 98 | "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" | 9/08/2013 |
| Governo | Legge | 71 | "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE" | 24/06/2013 |
| Governo | Decreto del Ministero dell'Ambiente | - | Disciplina delle modalità di applicazione a regime del SISTRI del trasporto intermodale nonché specificazione delle categorie di soggetti obbligati ad aderire, ex articolo 188-ter, comma 1 e 3 del decreto legislativo n. 152 del 2006. | 24/04/2014 |
| Governo | Decreto del Ministero dell'Ambiente | 22 | "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto | 14/02/2013 |

| Ente Originatore | Tipologia | Numero della Norma | Titolo | Data |
|------------------|-------------------------------------|--------------------|---|------------|
| | | | legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni" | |
| Governo | Decreto del Ministero dell'Ambiente | - | Approvazione dell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui ai commi 2 e 2-bis dell'art. 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e che non sono più ricompresi tra i siti di bonifica di interesse nazionale. | 11/01/2013 |
| Governo | Decreto del Ministero dell'Ambiente | 141 | Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 18 febbraio 2011, n. 52, avente ad oggetto «Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche e integrazioni, e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102». | 25/05/2012 |
| Governo | Legge | 35 | "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo" (cd. "Semplificazioni") | 4/04/2012 |
| Governo | Legge | 28 | "Conversione, con modificazioni, del D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, recante Misure straordinarie e urgenti in materia di ambiente" | 24/03/2012 |
| Governo | Decreto del Ministero dell'Ambiente | 219 | Regolamento recante modifiche e integrazioni al decreto del 18 febbraio 2011, n. 52, concernente il regolamento di istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRi) | 10/11/2011 |
| Governo | Decreto del Ministero dell'Ambiente | 52 | Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102 | 18/02/2011 |
| Governo | Decreto legislativo | 205 | "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive" | 3/12/2010 |

II.1.2 Norme di settore

| Ente Originatore | Tipologia | Numero della Norma | disciplina | Titolo | Data |
|------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------|--|------------|
| Governo | Decreto Ministero Ambiente | 161 | Gestione terre e rocce da scavo | Regolamento recante la disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo | 10/08/2012 |

| Ente Originatore | Tipologia | Numero della Norma | disciplina | Titolo | Data |
|------------------|----------------------|--------------------|------------|---|------------|
| Governo | DPCM | - | Paesaggio | Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 | 12/12/2005 |
| Governo | DPR | 139 | Paesaggio | Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni. | 09/07/2010 |
| Governo | Decreto Ministeriale | - | Rifiuti | Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica | 27/09/2010 |
| Governo | Decreto Ministeriale | 186 | Rifiuti | Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 | 05/04/2006 |

| Ente Originatore | Tipologia | Numero della Norma | disciplina | Titolo | Data |
|------------------|---|--------------------|-------------|--|------------|
| Governo | Legge | 447 | Rumore | Legge quadro sull'inquinamento acustico | 1995 |
| Governo | Decreto del presidente della repubblica | 459 | Rumore | Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario | 1998 |
| Governo | Decreto Ministeriale | - | Rumore | Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore | 29/11/2000 |
| Governo | DPCM | - | Rumore | Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore | 14/11/97 |
| Governo | Decreto Ministeriale | | Rumore | Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico | 16/3/98 |
| Governo | Decreto Legislativo | 152 | Archeologia | Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62. | 11/09/2008 |

| Ente Originatore | Tipologia | Numero della Norma | disciplina | Titolo | Data |
|-----------------------------|---|--------------------|---|---|------------|
| Governo | Decreto Legislativo | 156 | Archeologia | Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali | 24/03/2006 |
| Governo | Decreto Ministeriale | 248 | Amianto | Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto | 29/07/2004 |
| Governo | Decreto Ministeriale | - | Amianto | Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto" | 14/05/1996 |
| Comunità Europea | Direttiva Comunità Europea | 2009/147/CE | Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi | Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici | 30/11/2009 |
| Presidenza della Repubblica | Decreto del Presidente della Repubblica | 120 | Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi | Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. | 12/03/2003 |

| Ente Originatore | Tipologia | Numero della Norma | disciplina | Titolo | Data |
|----------------------|----------------------------|--------------------|--|--|------------|
| Autorità governativa | Regio Decreto | 3267 | Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi | Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani. | 30/12/1923 |
| Comunità Europea | Direttiva Comunità Europea | 92/43/CEE | Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi | Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche | 21/05/1992 |
| Comunità Europea | Direttiva Comunità Europea | 2014/52/UE | VIA | Direttiva 2014/52/UE recante modifiche alla direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati | 16/04/2014 |
| Governo | Legge | 394 | Programmazione, pianificazione territoriale, Aree protette, VIA e VAS* | Legge quadro sulle aree protette. | 06/12/1991 |

*: la pianificazione territoriale in ambito locale o sovraordinato è demandata ai singoli strumenti urbanistici e territoriali vigenti; per le normative regionali specifiche in materia di Aree protette, VIA e VAS occorre far riferimento ai testi vigenti nelle singole regioni.

II.1.3 Circolari/norme tecniche

| Ente Originatore | Tipologia | Numero della Norma | disciplina | Titolo | Data |
|------------------|-----------|--------------------------------|---------------------------------|---|------------|
| RFI | Circolare | RFI/DMA\A\0011\ P\2003\0000203 | Traverse in legno tolte d'opera | Gestione delle traverse in legno creosotate tolte d'opera | 13/03/2003 |

| Ente Originatore | Tipologia | Numero della Norma | disciplina | Titolo | Data |
|------------------|------------------------|----------------------------------|------------|---|---------------|
| RFI | Circolare | RFI/DPR/SIGS/P/11/1/0 | Amianto | Gestione dell'Amianto e dei materiali contenenti amianto | 27/07/2011 |
| UNI | norma tecnica | 9614 | Vibrazioni | Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo | |
| UNI | norma tecnica | 9916 | Vibrazioni | Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici | |
| Italferr | Linee guida | DT.0037286.10.U | Rumore | Linee guida per il dimensionamento delle opere di mitigazione acustica per le linee di nuova realizzazione e per il piano di risanamento acustico | |
| FS | disciplinare | DT FS '98 e s.m.i. | Rumore | Disciplinare Tecnico FS "Barriere Antirumore per impieghi ferroviari" | |
| RFI | Tipologico progettuale | RFI-DTC-INCVA0011\P\2010\0000600 | Rumore | Tipologico Standard RFI - Progetto Esecutivo | 6/10/2010 |
| UNI | Norma tecnica | 10802 | Rifiuti | Campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati | 2014 |
| UNI EN ISO | norma tecnica | 14001 | Ambiente | " Sistemi di Gestione Ambientale – Requisiti e guida per l'uso" | Dicembre 2004 |



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA
INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG
DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

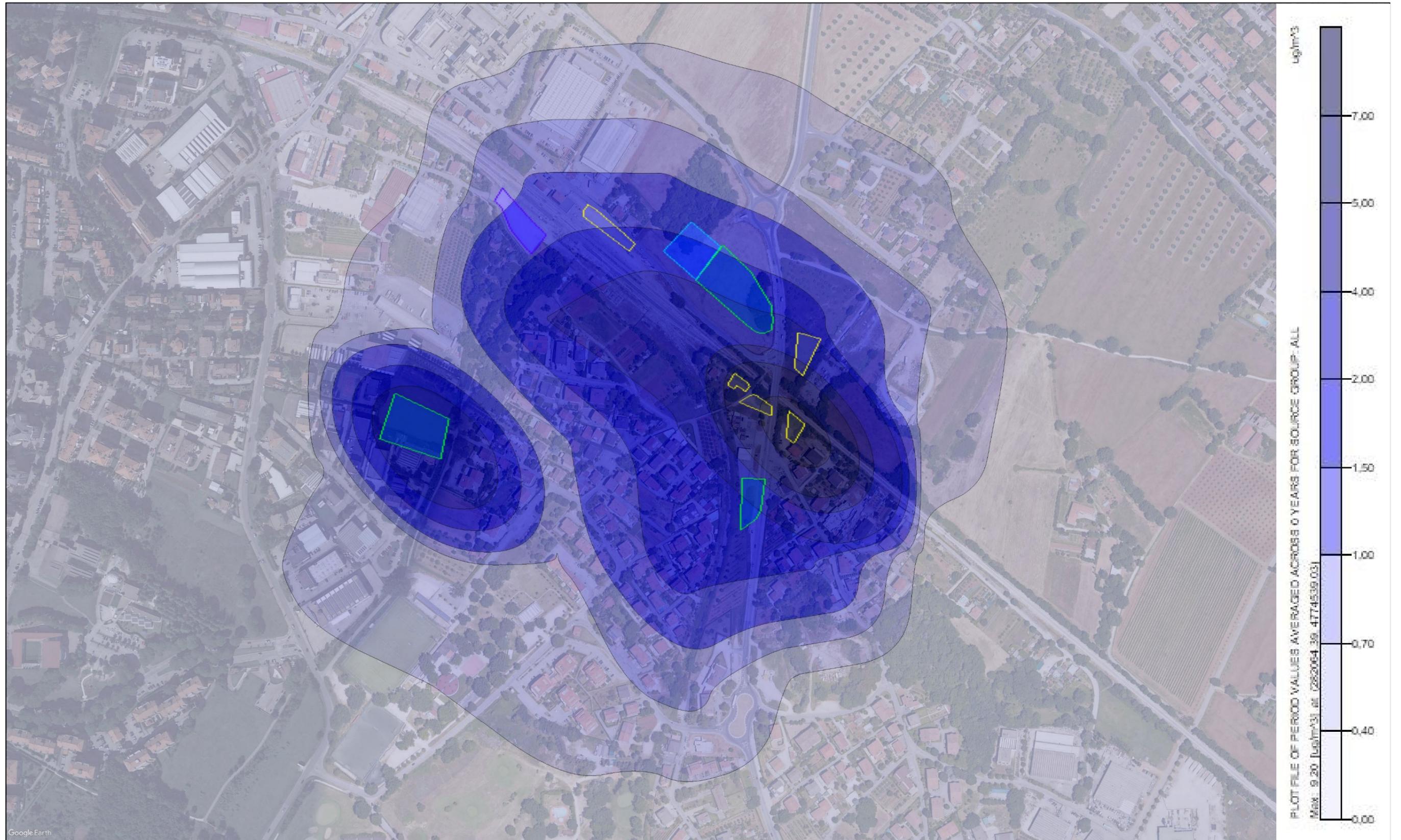
| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|-----------|------|---------------|
| IROB | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 298 di 301 |

ALLEGATO 2
MAPPE DIFFUSIONALI

PM10 – Media annua – Stazione di Assisi



PM10 – Media annua – Stazione di Ellera



ALLEGATO 3
RISULTATI GRID

| STAZIONE DI ASSISI | | | | |
|---------------------------|----------|---|---|---|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 301878,3 | 4769119 | 0,04051 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4769119 | 0,04403 | 20,0 | 40 |
| 302178,3 | 4769119 | 0,04762 | 20,0 | 40 |
| 302328,3 | 4769119 | 0,05268 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4769119 | 0,05861 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4769119 | 0,06351 | 20,1 | 40 |
| 302778,3 | 4769119 | 0,06670 | 20,1 | 40 |
| 302928,3 | 4769119 | 0,06949 | 20,1 | 40 |
| 303078,3 | 4769119 | 0,07353 | 20,1 | 40 |
| 303228,3 | 4769119 | 0,07115 | 20,1 | 40 |
| 303378,3 | 4769119 | 0,06969 | 20,1 | 40 |
| 303528,3 | 4769119 | 0,07322 | 20,1 | 40 |
| 303678,3 | 4769119 | 0,06073 | 20,1 | 40 |
| 303828,3 | 4769119 | 0,03789 | 20,0 | 40 |
| 303978,3 | 4769119 | 0,02178 | 20,0 | 40 |
| 304128,3 | 4769119 | 0,01783 | 20,0 | 40 |
| 304278,3 | 4769119 | 0,01464 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4769119 | 0,01224 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4769119 | 0,01035 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4769119 | 0,00905 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4769119 | 0,00811 | 20,0 | 40 |
| 301878,3 | 4769269 | 0,04271 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4769269 | 0,04824 | 20,0 | 40 |
| 302178,3 | 4769269 | 0,05324 | 20,1 | 40 |
| 302328,3 | 4769269 | 0,05882 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4769269 | 0,06550 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4769269 | 0,07194 | 20,1 | 40 |
| 302778,3 | 4769269 | 0,07778 | 20,1 | 40 |
| 302928,3 | 4769269 | 0,08415 | 20,1 | 40 |
| 303078,3 | 4769269 | 0,08861 | 20,1 | 40 |
| 303228,3 | 4769269 | 0,09087 | 20,1 | 40 |
| 303378,3 | 4769269 | 0,08930 | 20,1 | 40 |
| 303528,3 | 4769269 | 0,11152 | 20,1 | 40 |
| 303678,3 | 4769269 | 0,12322 | 20,1 | 40 |
| 303828,3 | 4769269 | 0,06614 | 20,1 | 40 |
| 303978,3 | 4769269 | 0,03163 | 20,0 | 40 |
| 304128,3 | 4769269 | 0,02328 | 20,0 | 40 |
| 304278,3 | 4769269 | 0,01796 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4769269 | 0,01417 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4769269 | 0,01216 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4769269 | 0,01066 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4769269 | 0,00924 | 20,0 | 40 |

| STAZIONE DI ASSISI | | | | |
|---------------------------|----------|--|--|--------------------------------------|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 301878,3 | 4769419 | 0,04305 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4769419 | 0,05060 | 20,1 | 40 |
| 302178,3 | 4769419 | 0,05806 | 20,1 | 40 |
| 302328,3 | 4769419 | 0,06569 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4769419 | 0,07459 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4769419 | 0,08340 | 20,1 | 40 |
| 302778,3 | 4769419 | 0,09224 | 20,1 | 40 |
| 302928,3 | 4769419 | 0,10447 | 20,1 | 40 |
| 303078,3 | 4769419 | 0,11574 | 20,1 | 40 |
| 303228,3 | 4769419 | 0,11383 | 20,1 | 40 |
| 303378,3 | 4769419 | 0,10093 | 20,1 | 40 |
| 303528,3 | 4769419 | 0,13120 | 20,1 | 40 |
| 303678,3 | 4769419 | 0,32519 | 20,3 | 40 |
| 303828,3 | 4769419 | 0,20500 | 20,2 | 40 |
| 303978,3 | 4769419 | 0,05696 | 20,1 | 40 |
| 304128,3 | 4769419 | 0,03234 | 20,0 | 40 |
| 304278,3 | 4769419 | 0,02306 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4769419 | 0,01778 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4769419 | 0,01422 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4769419 | 0,01166 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4769419 | 0,00988 | 20,0 | 40 |
| 301878,3 | 4769569 | 0,04254 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4769569 | 0,05123 | 20,1 | 40 |
| 302178,3 | 4769569 | 0,06068 | 20,1 | 40 |
| 302328,3 | 4769569 | 0,07054 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4769569 | 0,08191 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4769569 | 0,09421 | 20,1 | 40 |
| 302778,3 | 4769569 | 0,10779 | 20,1 | 40 |
| 302928,3 | 4769569 | 0,12850 | 20,1 | 40 |
| 303078,3 | 4769569 | 0,15862 | 20,2 | 40 |
| 303228,3 | 4769569 | 0,17703 | 20,2 | 40 |
| 303378,3 | 4769569 | 0,14833 | 20,1 | 40 |
| 303528,3 | 4769569 | 0,10716 | 20,1 | 40 |
| 303678,3 | 4769569 | 0,24079 | 20,2 | 40 |
| 303828,3 | 4769569 | 2,47040 | 22,5 | 40 |
| 303978,3 | 4769569 | 0,14128 | 20,1 | 40 |
| 304128,3 | 4769569 | 0,05365 | 20,1 | 40 |
| 304278,3 | 4769569 | 0,03246 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4769569 | 0,02312 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4769569 | 0,01783 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4769569 | 0,01457 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4769569 | 0,01226 | 20,0 | 40 |

| STAZIONE DI ASSISI | | | | |
|---------------------------|----------|--|--|--------------------------------------|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 301878,3 | 4769719 | 0,04324 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4769719 | 0,05220 | 20,1 | 40 |
| 302178,3 | 4769719 | 0,06350 | 20,1 | 40 |
| 302328,3 | 4769719 | 0,07534 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4769719 | 0,08830 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4769719 | 0,10226 | 20,1 | 40 |
| 302778,3 | 4769719 | 0,11677 | 20,1 | 40 |
| 302928,3 | 4769719 | 0,14423 | 20,1 | 40 |
| 303078,3 | 4769719 | 0,20569 | 20,2 | 40 |
| 303228,3 | 4769719 | 0,31137 | 20,3 | 40 |
| 303378,3 | 4769719 | 0,35861 | 20,4 | 40 |
| 303528,3 | 4769719 | 0,15188 | 20,2 | 40 |
| 303678,3 | 4769719 | 0,21431 | 20,2 | 40 |
| 303828,3 | 4769719 | 0,24851 | 20,2 | 40 |
| 303978,3 | 4769719 | 0,15970 | 20,2 | 40 |
| 304128,3 | 4769719 | 0,06766 | 20,1 | 40 |
| 304278,3 | 4769719 | 0,03876 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4769719 | 0,02707 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4769719 | 0,02037 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4769719 | 0,01607 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4769719 | 0,01319 | 20,0 | 40 |
| 301878,3 | 4769869 | 0,04435 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4769869 | 0,05485 | 20,1 | 40 |
| 302178,3 | 4769869 | 0,06854 | 20,1 | 40 |
| 302328,3 | 4769869 | 0,08515 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4769869 | 0,10225 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4769869 | 0,11978 | 20,1 | 40 |
| 302778,3 | 4769869 | 0,13023 | 20,1 | 40 |
| 302928,3 | 4769869 | 0,14991 | 20,1 | 40 |
| 303078,3 | 4769869 | 0,21430 | 20,2 | 40 |
| 303228,3 | 4769869 | 0,41596 | 20,4 | 40 |
| 303378,3 | 4769869 | 1,31285 | 21,3 | 40 |
| 303528,3 | 4769869 | 0,42785 | 20,4 | 40 |
| 303678,3 | 4769869 | 0,17842 | 20,2 | 40 |
| 303828,3 | 4769869 | 0,12077 | 20,1 | 40 |
| 303978,3 | 4769869 | 0,09716 | 20,1 | 40 |
| 304128,3 | 4769869 | 0,07175 | 20,1 | 40 |
| 304278,3 | 4769869 | 0,04462 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4769869 | 0,03013 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4769869 | 0,02215 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4769869 | 0,01769 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4769869 | 0,01462 | 20,0 | 40 |

| STAZIONE DI ASSISI | | | | |
|---------------------------|----------|---|---|---|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 301878,3 | 4770019 | 0,04247 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4770019 | 0,05475 | 20,1 | 40 |
| 302178,3 | 4770019 | 0,07186 | 20,1 | 40 |
| 302328,3 | 4770019 | 0,09554 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4770019 | 0,12352 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4770019 | 0,15311 | 20,2 | 40 |
| 302778,3 | 4770019 | 0,17197 | 20,2 | 40 |
| 302928,3 | 4770019 | 0,16761 | 20,2 | 40 |
| 303078,3 | 4770019 | 0,18625 | 20,2 | 40 |
| 303228,3 | 4770019 | 0,48791 | 20,5 | 40 |
| 303378,3 | 4770019 | 1,97248 | 22,0 | 40 |
| 303528,3 | 4770019 | 1,04960 | 21,0 | 40 |
| 303678,3 | 4770019 | 0,23928 | 20,2 | 40 |
| 303828,3 | 4770019 | 0,11902 | 20,1 | 40 |
| 303978,3 | 4770019 | 0,08193 | 20,1 | 40 |
| 304128,3 | 4770019 | 0,06406 | 20,1 | 40 |
| 304278,3 | 4770019 | 0,04883 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4770019 | 0,03494 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4770019 | 0,02686 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4770019 | 0,02090 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4770019 | 0,01699 | 20,0 | 40 |
| 301878,3 | 4770169 | 0,03615 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4770169 | 0,04884 | 20,0 | 40 |
| 302178,3 | 4770169 | 0,06734 | 20,1 | 40 |
| 302328,3 | 4770169 | 0,09641 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4770169 | 0,14335 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4770169 | 0,20406 | 20,2 | 40 |
| 302778,3 | 4770169 | 0,26588 | 20,3 | 40 |
| 302928,3 | 4770169 | 0,27130 | 20,3 | 40 |
| 303078,3 | 4770169 | 0,21507 | 20,2 | 40 |
| 303228,3 | 4770169 | 0,36713 | 20,4 | 40 |
| 303378,3 | 4770169 | 1,37695 | 21,4 | 40 |
| 303528,3 | 4770169 | 0,62009 | 20,6 | 40 |
| 303678,3 | 4770169 | 0,26934 | 20,3 | 40 |
| 303828,3 | 4770169 | 0,13126 | 20,1 | 40 |
| 303978,3 | 4770169 | 0,08266 | 20,1 | 40 |
| 304128,3 | 4770169 | 0,06045 | 20,1 | 40 |
| 304278,3 | 4770169 | 0,04935 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4770169 | 0,03850 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4770169 | 0,02917 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4770169 | 0,02343 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4770169 | 0,01909 | 20,0 | 40 |

| STAZIONE DI ASSISI | | | | |
|---------------------------|----------|--|--|--------------------------------------|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 301878,3 | 4770319 | 0,03059 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4770319 | 0,04130 | 20,0 | 40 |
| 302178,3 | 4770319 | 0,05932 | 20,1 | 40 |
| 302328,3 | 4770319 | 0,08990 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4770319 | 0,14356 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4770319 | 0,25006 | 20,3 | 40 |
| 302778,3 | 4770319 | 0,42602 | 20,4 | 40 |
| 302928,3 | 4770319 | 0,63083 | 20,6 | 40 |
| 303078,3 | 4770319 | 0,46535 | 20,5 | 40 |
| 303228,3 | 4770319 | 0,31618 | 20,3 | 40 |
| 303378,3 | 4770319 | 0,32365 | 20,3 | 40 |
| 303528,3 | 4770319 | 0,27904 | 20,3 | 40 |
| 303678,3 | 4770319 | 0,20294 | 20,2 | 40 |
| 303828,3 | 4770319 | 0,13030 | 20,1 | 40 |
| 303978,3 | 4770319 | 0,08341 | 20,1 | 40 |
| 304128,3 | 4770319 | 0,05931 | 20,1 | 40 |
| 304278,3 | 4770319 | 0,04528 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4770319 | 0,03752 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4770319 | 0,02988 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4770319 | 0,02351 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4770319 | 0,01929 | 20,0 | 40 |
| 301878,3 | 4770469 | 0,02925 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4770469 | 0,03701 | 20,0 | 40 |
| 302178,3 | 4770469 | 0,04924 | 20,0 | 40 |
| 302328,3 | 4770469 | 0,07173 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4770469 | 0,12237 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4770469 | 0,25531 | 20,3 | 40 |
| 302778,3 | 4770469 | 0,59520 | 20,6 | 40 |
| 302928,3 | 4770469 | 2,27883 | 22,3 | 40 |
| 303078,3 | 4770469 | 4,22681 | 24,2 | 40 |
| 303228,3 | 4770469 | 0,38698 | 20,4 | 40 |
| 303378,3 | 4770469 | 0,21438 | 20,2 | 40 |
| 303528,3 | 4770469 | 0,17053 | 20,2 | 40 |
| 303678,3 | 4770469 | 0,14280 | 20,1 | 40 |
| 303828,3 | 4770469 | 0,11444 | 20,1 | 40 |
| 303978,3 | 4770469 | 0,08395 | 20,1 | 40 |
| 304128,3 | 4770469 | 0,06001 | 20,1 | 40 |
| 304278,3 | 4770469 | 0,04572 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4770469 | 0,03683 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4770469 | 0,03085 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4770469 | 0,02517 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4770469 | 0,02056 | 20,0 | 40 |

| STAZIONE DI ASSISI | | | | |
|---------------------------|----------|---|---|---|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 301878,3 | 4770619 | 0,02712 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4770619 | 0,03388 | 20,0 | 40 |
| 302178,3 | 4770619 | 0,04424 | 20,0 | 40 |
| 302328,3 | 4770619 | 0,06160 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4770619 | 0,09529 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4770619 | 0,18165 | 20,2 | 40 |
| 302778,3 | 4770619 | 0,85449 | 20,9 | 40 |
| 302928,3 | 4770619 | 6,59043 | 26,6 | 40 |
| 303078,3 | 4770619 | 0,75967 | 20,8 | 40 |
| 303228,3 | 4770619 | 0,38040 | 20,4 | 40 |
| 303378,3 | 4770619 | 0,19620 | 20,2 | 40 |
| 303528,3 | 4770619 | 0,13570 | 20,1 | 40 |
| 303678,3 | 4770619 | 0,10906 | 20,1 | 40 |
| 303828,3 | 4770619 | 0,09281 | 20,1 | 40 |
| 303978,3 | 4770619 | 0,07832 | 20,1 | 40 |
| 304128,3 | 4770619 | 0,06048 | 20,1 | 40 |
| 304278,3 | 4770619 | 0,04684 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4770619 | 0,03762 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4770619 | 0,03160 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4770619 | 0,02668 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4770619 | 0,02210 | 20,0 | 40 |
| 301878,3 | 4770769 | 0,02646 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4770769 | 0,03333 | 20,0 | 40 |
| 302178,3 | 4770769 | 0,04378 | 20,0 | 40 |
| 302328,3 | 4770769 | 0,06162 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4770769 | 0,09497 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4770769 | 0,17000 | 20,2 | 40 |
| 302778,3 | 4770769 | 0,47299 | 20,5 | 40 |
| 302928,3 | 4770769 | 0,77104 | 20,8 | 40 |
| 303078,3 | 4770769 | 0,49534 | 20,5 | 40 |
| 303228,3 | 4770769 | 0,27522 | 20,3 | 40 |
| 303378,3 | 4770769 | 0,17914 | 20,2 | 40 |
| 303528,3 | 4770769 | 0,12145 | 20,1 | 40 |
| 303678,3 | 4770769 | 0,09259 | 20,1 | 40 |
| 303828,3 | 4770769 | 0,07712 | 20,1 | 40 |
| 303978,3 | 4770769 | 0,06813 | 20,1 | 40 |
| 304128,3 | 4770769 | 0,05814 | 20,1 | 40 |
| 304278,3 | 4770769 | 0,04655 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4770769 | 0,03729 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4770769 | 0,03110 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4770769 | 0,02684 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4770769 | 0,02286 | 20,0 | 40 |

| STAZIONE DI ASSISI | | | | |
|---------------------------|----------|--|--|--------------------------------------|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 301878,3 | 4770919 | 0,02877 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4770919 | 0,03602 | 20,0 | 40 |
| 302178,3 | 4770919 | 0,04593 | 20,0 | 40 |
| 302328,3 | 4770919 | 0,06040 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4770919 | 0,08523 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4770919 | 0,15124 | 20,2 | 40 |
| 302778,3 | 4770919 | 0,25845 | 20,3 | 40 |
| 302928,3 | 4770919 | 0,26415 | 20,3 | 40 |
| 303078,3 | 4770919 | 0,25027 | 20,3 | 40 |
| 303228,3 | 4770919 | 0,19944 | 20,2 | 40 |
| 303378,3 | 4770919 | 0,14550 | 20,1 | 40 |
| 303528,3 | 4770919 | 0,10929 | 20,1 | 40 |
| 303678,3 | 4770919 | 0,08300 | 20,1 | 40 |
| 303828,3 | 4770919 | 0,06760 | 20,1 | 40 |
| 303978,3 | 4770919 | 0,05790 | 20,1 | 40 |
| 304128,3 | 4770919 | 0,05126 | 20,1 | 40 |
| 304278,3 | 4770919 | 0,04424 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4770919 | 0,03636 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4770919 | 0,03003 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4770919 | 0,02587 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4770919 | 0,02279 | 20,0 | 40 |
| 301878,3 | 4771069 | 0,02843 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4771069 | 0,03385 | 20,0 | 40 |
| 302178,3 | 4771069 | 0,04111 | 20,0 | 40 |
| 302328,3 | 4771069 | 0,05408 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4771069 | 0,08350 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4771069 | 0,12361 | 20,1 | 40 |
| 302778,3 | 4771069 | 0,15446 | 20,2 | 40 |
| 302928,3 | 4771069 | 0,14834 | 20,1 | 40 |
| 303078,3 | 4771069 | 0,14379 | 20,1 | 40 |
| 303228,3 | 4771069 | 0,13480 | 20,1 | 40 |
| 303378,3 | 4771069 | 0,11450 | 20,1 | 40 |
| 303528,3 | 4771069 | 0,09437 | 20,1 | 40 |
| 303678,3 | 4771069 | 0,07588 | 20,1 | 40 |
| 303828,3 | 4771069 | 0,06019 | 20,1 | 40 |
| 303978,3 | 4771069 | 0,05151 | 20,1 | 40 |
| 304128,3 | 4771069 | 0,04562 | 20,0 | 40 |
| 304278,3 | 4771069 | 0,04091 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4771069 | 0,03554 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4771069 | 0,02959 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4771069 | 0,02502 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4771069 | 0,02200 | 20,0 | 40 |

| STAZIONE DI ASSISI | | | | |
|---------------------------|----------|--|--|--------------------------------------|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 301878,3 | 4771219 | 0,02576 | 20,0 | 40 |
| 302028,3 | 4771219 | 0,03024 | 20,0 | 40 |
| 302178,3 | 4771219 | 0,03861 | 20,0 | 40 |
| 302328,3 | 4771219 | 0,05541 | 20,1 | 40 |
| 302478,3 | 4771219 | 0,07449 | 20,1 | 40 |
| 302628,3 | 4771219 | 0,09750 | 20,1 | 40 |
| 302778,3 | 4771219 | 0,10312 | 20,1 | 40 |
| 302928,3 | 4771219 | 0,09959 | 20,1 | 40 |
| 303078,3 | 4771219 | 0,09629 | 20,1 | 40 |
| 303228,3 | 4771219 | 0,09172 | 20,1 | 40 |
| 303378,3 | 4771219 | 0,08675 | 20,1 | 40 |
| 303528,3 | 4771219 | 0,07780 | 20,1 | 40 |
| 303678,3 | 4771219 | 0,06704 | 20,1 | 40 |
| 303828,3 | 4771219 | 0,05591 | 20,1 | 40 |
| 303978,3 | 4771219 | 0,04696 | 20,0 | 40 |
| 304128,3 | 4771219 | 0,04056 | 20,0 | 40 |
| 304278,3 | 4771219 | 0,03682 | 20,0 | 40 |
| 304428,3 | 4771219 | 0,03350 | 20,0 | 40 |
| 304578,3 | 4771219 | 0,02910 | 20,0 | 40 |
| 304728,3 | 4771219 | 0,02462 | 20,0 | 40 |
| 304878,3 | 4771219 | 0,02130 | 20,0 | 40 |

| STAZIONE DI ELLERA | | | | |
|---------------------------|----------|--|--|--------------------------------------|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 280564,4 | 4773489 | 0,05108 | 20,1 | 40 |
| 280714,4 | 4773489 | 0,05910 | 20,1 | 40 |
| 280864,4 | 4773489 | 0,06739 | 20,1 | 40 |
| 281014,4 | 4773489 | 0,07503 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4773489 | 0,08391 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4773489 | 0,08806 | 20,1 | 40 |
| 281464,4 | 4773489 | 0,08350 | 20,1 | 40 |
| 281614,4 | 4773489 | 0,08158 | 20,1 | 40 |
| 281764,4 | 4773489 | 0,06988 | 20,1 | 40 |
| 281914,4 | 4773489 | 0,05090 | 20,1 | 40 |
| 282064,4 | 4773489 | 0,04215 | 20,0 | 40 |
| 282214,4 | 4773489 | 0,02761 | 20,0 | 40 |
| 282364,4 | 4773489 | 0,01966 | 20,0 | 40 |
| 282514,4 | 4773489 | 0,01621 | 20,0 | 40 |
| 282664,4 | 4773489 | 0,01484 | 20,0 | 40 |
| 282814,4 | 4773489 | 0,01338 | 20,0 | 40 |

| STAZIONE DI ELLERA | | | | |
|---------------------------|----------|---|---|---|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 282964,4 | 4773489 | 0,01207 | 20,0 | 40 |
| 283114,4 | 4773489 | 0,01046 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4773489 | 0,00913 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4773489 | 0,00857 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4773489 | 0,00799 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4773639 | 0,05405 | 20,1 | 40 |
| 280714,4 | 4773639 | 0,06341 | 20,1 | 40 |
| 280864,4 | 4773639 | 0,07470 | 20,1 | 40 |
| 281014,4 | 4773639 | 0,08592 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4773639 | 0,09740 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4773639 | 0,11054 | 20,1 | 40 |
| 281464,4 | 4773639 | 0,11097 | 20,1 | 40 |
| 281614,4 | 4773639 | 0,10550 | 20,1 | 40 |
| 281764,4 | 4773639 | 0,09668 | 20,1 | 40 |
| 281914,4 | 4773639 | 0,06860 | 20,1 | 40 |
| 282064,4 | 4773639 | 0,05334 | 20,1 | 40 |
| 282214,4 | 4773639 | 0,03265 | 20,0 | 40 |
| 282364,4 | 4773639 | 0,02368 | 20,0 | 40 |
| 282514,4 | 4773639 | 0,01968 | 20,0 | 40 |
| 282664,4 | 4773639 | 0,01783 | 20,0 | 40 |
| 282814,4 | 4773639 | 0,01574 | 20,0 | 40 |
| 282964,4 | 4773639 | 0,01338 | 20,0 | 40 |
| 283114,4 | 4773639 | 0,01164 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4773639 | 0,01074 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4773639 | 0,00971 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4773639 | 0,00861 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4773789 | 0,05455 | 20,1 | 40 |
| 280714,4 | 4773789 | 0,06643 | 20,1 | 40 |
| 280864,4 | 4773789 | 0,08098 | 20,1 | 40 |
| 281014,4 | 4773789 | 0,09808 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4773789 | 0,11415 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4773789 | 0,13364 | 20,1 | 40 |
| 281464,4 | 4773789 | 0,14909 | 20,1 | 40 |
| 281614,4 | 4773789 | 0,14583 | 20,1 | 40 |
| 281764,4 | 4773789 | 0,13772 | 20,1 | 40 |
| 281914,4 | 4773789 | 0,09926 | 20,1 | 40 |
| 282064,4 | 4773789 | 0,07093 | 20,1 | 40 |
| 282214,4 | 4773789 | 0,04004 | 20,0 | 40 |
| 282364,4 | 4773789 | 0,02916 | 20,0 | 40 |
| 282514,4 | 4773789 | 0,02508 | 20,0 | 40 |
| 282664,4 | 4773789 | 0,02164 | 20,0 | 40 |
| 282814,4 | 4773789 | 0,01795 | 20,0 | 40 |

| STAZIONE DI ELLERA | | | | |
|---------------------------|----------|---|---|---|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 282964,4 | 4773789 | 0,01541 | 20,0 | 40 |
| 283114,4 | 4773789 | 0,01379 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4773789 | 0,01204 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4773789 | 0,01048 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4773789 | 0,00917 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4773939 | 0,05114 | 20,1 | 40 |
| 280714,4 | 4773939 | 0,06460 | 20,1 | 40 |
| 280864,4 | 4773939 | 0,08260 | 20,1 | 40 |
| 281014,4 | 4773939 | 0,10668 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4773939 | 0,13517 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4773939 | 0,16149 | 20,2 | 40 |
| 281464,4 | 4773939 | 0,19274 | 20,2 | 40 |
| 281614,4 | 4773939 | 0,21354 | 20,2 | 40 |
| 281764,4 | 4773939 | 0,20545 | 20,2 | 40 |
| 281914,4 | 4773939 | 0,16083 | 20,2 | 40 |
| 282064,4 | 4773939 | 0,10028 | 20,1 | 40 |
| 282214,4 | 4773939 | 0,05200 | 20,1 | 40 |
| 282364,4 | 4773939 | 0,03872 | 20,0 | 40 |
| 282514,4 | 4773939 | 0,03222 | 20,0 | 40 |
| 282664,4 | 4773939 | 0,02572 | 20,0 | 40 |
| 282814,4 | 4773939 | 0,02143 | 20,0 | 40 |
| 282964,4 | 4773939 | 0,01833 | 20,0 | 40 |
| 283114,4 | 4773939 | 0,01549 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4773939 | 0,01316 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4773939 | 0,01133 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4773939 | 0,00998 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4774089 | 0,04407 | 20,0 | 40 |
| 280714,4 | 4774089 | 0,05790 | 20,1 | 40 |
| 280864,4 | 4774089 | 0,07708 | 20,1 | 40 |
| 281014,4 | 4774089 | 0,10443 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4774089 | 0,14594 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4774089 | 0,19802 | 20,2 | 40 |
| 281464,4 | 4774089 | 0,24924 | 20,2 | 40 |
| 281614,4 | 4774089 | 0,29887 | 20,3 | 40 |
| 281764,4 | 4774089 | 0,34665 | 20,3 | 40 |
| 281914,4 | 4774089 | 0,31094 | 20,3 | 40 |
| 282064,4 | 4774089 | 0,15665 | 20,2 | 40 |
| 282214,4 | 4774089 | 0,07476 | 20,1 | 40 |
| 282364,4 | 4774089 | 0,05485 | 20,1 | 40 |
| 282514,4 | 4774089 | 0,04086 | 20,0 | 40 |
| 282664,4 | 4774089 | 0,03212 | 20,0 | 40 |
| 282814,4 | 4774089 | 0,02599 | 20,0 | 40 |

| STAZIONE DI ELLERA | | | | |
|---------------------------|----------|--|--|--------------------------------------|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 282964,4 | 4774089 | 0,02102 | 20,0 | 40 |
| 283114,4 | 4774089 | 0,01746 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4774089 | 0,01492 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4774089 | 0,01308 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4774089 | 0,01166 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4774239 | 0,03643 | 20,0 | 40 |
| 280714,4 | 4774239 | 0,04796 | 20,0 | 40 |
| 280864,4 | 4774239 | 0,06573 | 20,1 | 40 |
| 281014,4 | 4774239 | 0,09373 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4774239 | 0,13927 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4774239 | 0,21770 | 20,2 | 40 |
| 281464,4 | 4774239 | 0,32201 | 20,3 | 40 |
| 281614,4 | 4774239 | 0,39328 | 20,4 | 40 |
| 281764,4 | 4774239 | 0,56300 | 20,6 | 40 |
| 281914,4 | 4774239 | 0,81867 | 20,8 | 40 |
| 282064,4 | 4774239 | 0,30933 | 20,3 | 40 |
| 282214,4 | 4774239 | 0,12656 | 20,1 | 40 |
| 282364,4 | 4774239 | 0,07987 | 20,1 | 40 |
| 282514,4 | 4774239 | 0,05552 | 20,1 | 40 |
| 282664,4 | 4774239 | 0,04053 | 20,0 | 40 |
| 282814,4 | 4774239 | 0,03113 | 20,0 | 40 |
| 282964,4 | 4774239 | 0,02490 | 20,0 | 40 |
| 283114,4 | 4774239 | 0,02062 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4774239 | 0,01741 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4774239 | 0,01483 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4774239 | 0,01272 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4774389 | 0,03218 | 20,0 | 40 |
| 280714,4 | 4774389 | 0,04076 | 20,0 | 40 |
| 280864,4 | 4774389 | 0,05419 | 20,1 | 40 |
| 281014,4 | 4774389 | 0,07661 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4774389 | 0,11693 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4774389 | 0,20524 | 20,2 | 40 |
| 281464,4 | 4774389 | 0,46363 | 20,5 | 40 |
| 281614,4 | 4774389 | 0,59603 | 20,6 | 40 |
| 281764,4 | 4774389 | 0,67589 | 20,7 | 40 |
| 281914,4 | 4774389 | 1,79232 | 21,8 | 40 |
| 282064,4 | 4774389 | 1,63566 | 21,6 | 40 |
| 282214,4 | 4774389 | 0,27171 | 20,3 | 40 |
| 282364,4 | 4774389 | 0,12965 | 20,1 | 40 |
| 282514,4 | 4774389 | 0,07769 | 20,1 | 40 |
| 282664,4 | 4774389 | 0,05274 | 20,1 | 40 |
| 282814,4 | 4774389 | 0,03891 | 20,0 | 40 |

| STAZIONE DI ELLERA | | | | |
|---------------------------|----------|---|---|---|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 282964,4 | 4774389 | 0,03008 | 20,0 | 40 |
| 283114,4 | 4774389 | 0,02399 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4774389 | 0,01961 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4774389 | 0,01636 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4774389 | 0,01388 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4774539 | 0,02898 | 20,0 | 40 |
| 280714,4 | 4774539 | 0,03543 | 20,0 | 40 |
| 280864,4 | 4774539 | 0,04494 | 20,0 | 40 |
| 281014,4 | 4774539 | 0,06035 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4774539 | 0,08906 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4774539 | 0,15361 | 20,2 | 40 |
| 281464,4 | 4774539 | 0,35929 | 20,4 | 40 |
| 281614,4 | 4774539 | 3,45975 | 23,5 | 40 |
| 281764,4 | 4774539 | 0,85620 | 20,9 | 40 |
| 281914,4 | 4774539 | 1,83669 | 21,8 | 40 |
| 282064,4 | 4774539 | 9,19775 | 29,2 | 40 |
| 282214,4 | 4774539 | 0,64208 | 20,6 | 40 |
| 282364,4 | 4774539 | 0,21871 | 20,2 | 40 |
| 282514,4 | 4774539 | 0,11737 | 20,1 | 40 |
| 282664,4 | 4774539 | 0,07503 | 20,1 | 40 |
| 282814,4 | 4774539 | 0,05275 | 20,1 | 40 |
| 282964,4 | 4774539 | 0,03951 | 20,0 | 40 |
| 283114,4 | 4774539 | 0,03094 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4774539 | 0,02502 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4774539 | 0,02074 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4774539 | 0,01752 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4774689 | 0,02551 | 20,0 | 40 |
| 280714,4 | 4774689 | 0,03181 | 20,0 | 40 |
| 280864,4 | 4774689 | 0,04143 | 20,0 | 40 |
| 281014,4 | 4774689 | 0,05692 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4774689 | 0,08378 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4774689 | 0,13469 | 20,1 | 40 |
| 281464,4 | 4774689 | 0,28159 | 20,3 | 40 |
| 281614,4 | 4774689 | 0,67681 | 20,7 | 40 |
| 281764,4 | 4774689 | 2,02391 | 22,0 | 40 |
| 281914,4 | 4774689 | 2,50143 | 22,5 | 40 |
| 282064,4 | 4774689 | 1,75458 | 21,8 | 40 |
| 282214,4 | 4774689 | 0,74992 | 20,7 | 40 |
| 282364,4 | 4774689 | 0,28649 | 20,3 | 40 |
| 282514,4 | 4774689 | 0,14635 | 20,1 | 40 |
| 282664,4 | 4774689 | 0,08992 | 20,1 | 40 |
| 282814,4 | 4774689 | 0,06210 | 20,1 | 40 |

| STAZIONE DI ELLERA | | | | |
|---------------------------|----------|---|---|---|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 282964,4 | 4774689 | 0,04603 | 20,0 | 40 |
| 283114,4 | 4774689 | 0,03582 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4774689 | 0,02892 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4774689 | 0,02403 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4774689 | 0,02041 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4774839 | 0,02602 | 20,0 | 40 |
| 280714,4 | 4774839 | 0,03292 | 20,0 | 40 |
| 280864,4 | 4774839 | 0,04286 | 20,0 | 40 |
| 281014,4 | 4774839 | 0,05741 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4774839 | 0,08054 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4774839 | 0,12931 | 20,1 | 40 |
| 281464,4 | 4774839 | 0,22499 | 20,2 | 40 |
| 281614,4 | 4774839 | 0,42788 | 20,4 | 40 |
| 281764,4 | 4774839 | 1,13615 | 21,1 | 40 |
| 281914,4 | 4774839 | 1,09982 | 21,1 | 40 |
| 282064,4 | 4774839 | 0,66861 | 20,7 | 40 |
| 282214,4 | 4774839 | 0,44705 | 20,4 | 40 |
| 282364,4 | 4774839 | 0,28999 | 20,3 | 40 |
| 282514,4 | 4774839 | 0,16432 | 20,2 | 40 |
| 282664,4 | 4774839 | 0,10170 | 20,1 | 40 |
| 282814,4 | 4774839 | 0,06914 | 20,1 | 40 |
| 282964,4 | 4774839 | 0,05102 | 20,1 | 40 |
| 283114,4 | 4774839 | 0,03964 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4774839 | 0,03163 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4774839 | 0,02575 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4774839 | 0,02141 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4774989 | 0,02917 | 20,0 | 40 |
| 280714,4 | 4774989 | 0,03669 | 20,0 | 40 |
| 280864,4 | 4774989 | 0,04686 | 20,0 | 40 |
| 281014,4 | 4774989 | 0,06127 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4774989 | 0,08500 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4774989 | 0,11980 | 20,1 | 40 |
| 281464,4 | 4774989 | 0,17495 | 20,2 | 40 |
| 281614,4 | 4774989 | 0,30678 | 20,3 | 40 |
| 281764,4 | 4774989 | 0,43255 | 20,4 | 40 |
| 281914,4 | 4774989 | 0,44082 | 20,4 | 40 |
| 282064,4 | 4774989 | 0,36710 | 20,4 | 40 |
| 282214,4 | 4774989 | 0,28375 | 20,3 | 40 |
| 282364,4 | 4774989 | 0,22123 | 20,2 | 40 |
| 282514,4 | 4774989 | 0,16173 | 20,2 | 40 |
| 282664,4 | 4774989 | 0,10569 | 20,1 | 40 |
| 282814,4 | 4774989 | 0,07429 | 20,1 | 40 |

| STAZIONE DI ELLERA | | | | |
|---------------------------|----------|---|---|---|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 282964,4 | 4774989 | 0,05353 | 20,1 | 40 |
| 283114,4 | 4774989 | 0,04026 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4774989 | 0,03211 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4774989 | 0,02662 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4774989 | 0,02245 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4775139 | 0,03111 | 20,0 | 40 |
| 280714,4 | 4775139 | 0,03754 | 20,0 | 40 |
| 280864,4 | 4775139 | 0,04599 | 20,0 | 40 |
| 281014,4 | 4775139 | 0,05826 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4775139 | 0,07402 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4775139 | 0,10228 | 20,1 | 40 |
| 281464,4 | 4775139 | 0,15182 | 20,2 | 40 |
| 281614,4 | 4775139 | 0,21333 | 20,2 | 40 |
| 281764,4 | 4775139 | 0,24901 | 20,2 | 40 |
| 281914,4 | 4775139 | 0,23384 | 20,2 | 40 |
| 282064,4 | 4775139 | 0,21942 | 20,2 | 40 |
| 282214,4 | 4775139 | 0,19544 | 20,2 | 40 |
| 282364,4 | 4775139 | 0,16235 | 20,2 | 40 |
| 282514,4 | 4775139 | 0,13772 | 20,1 | 40 |
| 282664,4 | 4775139 | 0,10534 | 20,1 | 40 |
| 282814,4 | 4775139 | 0,07444 | 20,1 | 40 |
| 282964,4 | 4775139 | 0,05632 | 20,1 | 40 |
| 283114,4 | 4775139 | 0,04377 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4775139 | 0,03391 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4775139 | 0,02709 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4775139 | 0,02259 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4775289 | 0,03006 | 20,0 | 40 |
| 280714,4 | 4775289 | 0,03513 | 20,0 | 40 |
| 280864,4 | 4775289 | 0,04216 | 20,0 | 40 |
| 281014,4 | 4775289 | 0,05120 | 20,1 | 40 |
| 281164,4 | 4775289 | 0,06752 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4775289 | 0,09605 | 20,1 | 40 |
| 281464,4 | 4775289 | 0,12649 | 20,1 | 40 |
| 281614,4 | 4775289 | 0,15503 | 20,2 | 40 |
| 281764,4 | 4775289 | 0,16102 | 20,2 | 40 |
| 281914,4 | 4775289 | 0,14851 | 20,1 | 40 |
| 282064,4 | 4775289 | 0,14114 | 20,1 | 40 |
| 282214,4 | 4775289 | 0,13768 | 20,1 | 40 |
| 282364,4 | 4775289 | 0,12379 | 20,1 | 40 |
| 282514,4 | 4775289 | 0,10710 | 20,1 | 40 |
| 282664,4 | 4775289 | 0,09534 | 20,1 | 40 |
| 282814,4 | 4775289 | 0,07535 | 20,1 | 40 |

| STAZIONE DI ELLERA | | | | |
|---------------------------|----------|--|--|--------------------------------------|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 282964,4 | 4775289 | 0,05607 | 20,1 | 40 |
| 283114,4 | 4775289 | 0,04383 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4775289 | 0,03584 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4775289 | 0,02907 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4775289 | 0,02355 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4775439 | 0,02752 | 20,0 | 40 |
| 280714,4 | 4775439 | 0,03213 | 20,0 | 40 |
| 280864,4 | 4775439 | 0,03802 | 20,0 | 40 |
| 281014,4 | 4775439 | 0,04857 | 20,0 | 40 |
| 281164,4 | 4775439 | 0,06678 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4775439 | 0,08436 | 20,1 | 40 |
| 281464,4 | 4775439 | 0,10324 | 20,1 | 40 |
| 281614,4 | 4775439 | 0,11657 | 20,1 | 40 |
| 281764,4 | 4775439 | 0,11142 | 20,1 | 40 |
| 281914,4 | 4775439 | 0,10412 | 20,1 | 40 |
| 282064,4 | 4775439 | 0,09992 | 20,1 | 40 |
| 282214,4 | 4775439 | 0,09855 | 20,1 | 40 |
| 282364,4 | 4775439 | 0,09465 | 20,1 | 40 |
| 282514,4 | 4775439 | 0,08618 | 20,1 | 40 |
| 282664,4 | 4775439 | 0,07775 | 20,1 | 40 |
| 282814,4 | 4775439 | 0,07015 | 20,1 | 40 |
| 282964,4 | 4775439 | 0,05699 | 20,1 | 40 |
| 283114,4 | 4775439 | 0,04434 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4775439 | 0,03544 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4775439 | 0,02968 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4775439 | 0,02504 | 20,0 | 40 |
| 280564,4 | 4775589 | 0,02548 | 20,0 | 40 |
| 280714,4 | 4775589 | 0,02962 | 20,0 | 40 |
| 280864,4 | 4775589 | 0,03707 | 20,0 | 40 |
| 281014,4 | 4775589 | 0,04925 | 20,0 | 40 |
| 281164,4 | 4775589 | 0,06125 | 20,1 | 40 |
| 281314,4 | 4775589 | 0,07241 | 20,1 | 40 |
| 281464,4 | 4775589 | 0,08510 | 20,1 | 40 |
| 281614,4 | 4775589 | 0,08874 | 20,1 | 40 |
| 281764,4 | 4775589 | 0,08206 | 20,1 | 40 |
| 281914,4 | 4775589 | 0,07781 | 20,1 | 40 |
| 282064,4 | 4775589 | 0,07521 | 20,1 | 40 |
| 282214,4 | 4775589 | 0,07465 | 20,1 | 40 |
| 282364,4 | 4775589 | 0,07162 | 20,1 | 40 |
| 282514,4 | 4775589 | 0,07014 | 20,1 | 40 |
| 282664,4 | 4775589 | 0,06419 | 20,1 | 40 |
| 282814,4 | 4775589 | 0,05982 | 20,1 | 40 |

| STAZIONE DI ELLERA | | | | |
|---------------------------|----------|---|---|---|
| X | Y | CONCENTRAZIONE MEDIA PM10 [µg/m³] | CONCENTRAZIONE+FONDO AMBIENTALE [µg/m³] | VALORE LIMITE [µg/m³] |
| 282964,4 | 4775589 | 0,05392 | 20,1 | 40 |
| 283114,4 | 4775589 | 0,04469 | 20,0 | 40 |
| 283264,4 | 4775589 | 0,03612 | 20,0 | 40 |
| 283414,4 | 4775589 | 0,02956 | 20,0 | 40 |
| 283564,4 | 4775589 | 0,02507 | 20,0 | 40 |



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA
INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG
DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA

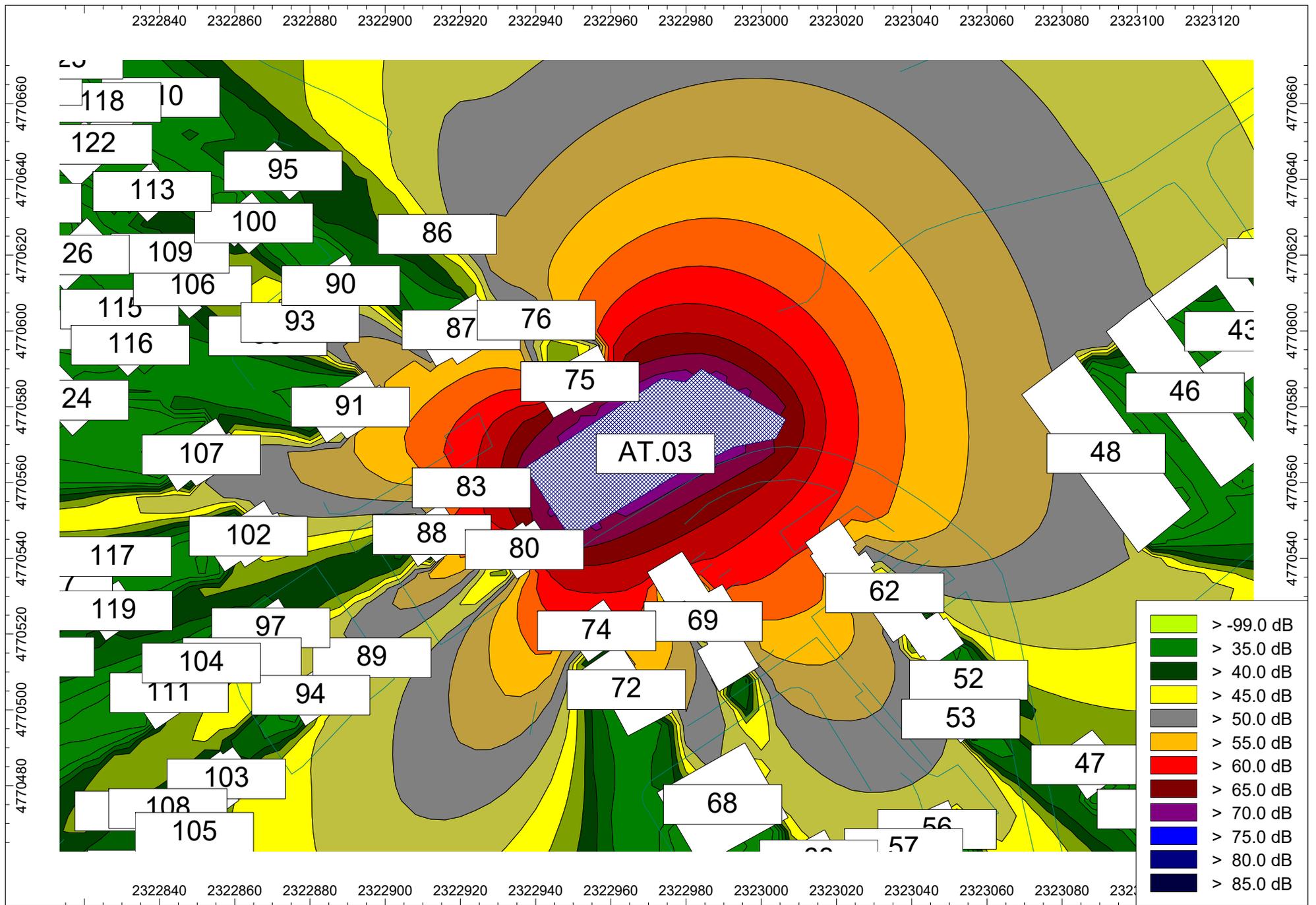
Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|-----------|------|---------------|
| IROB | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 300 di 301 |

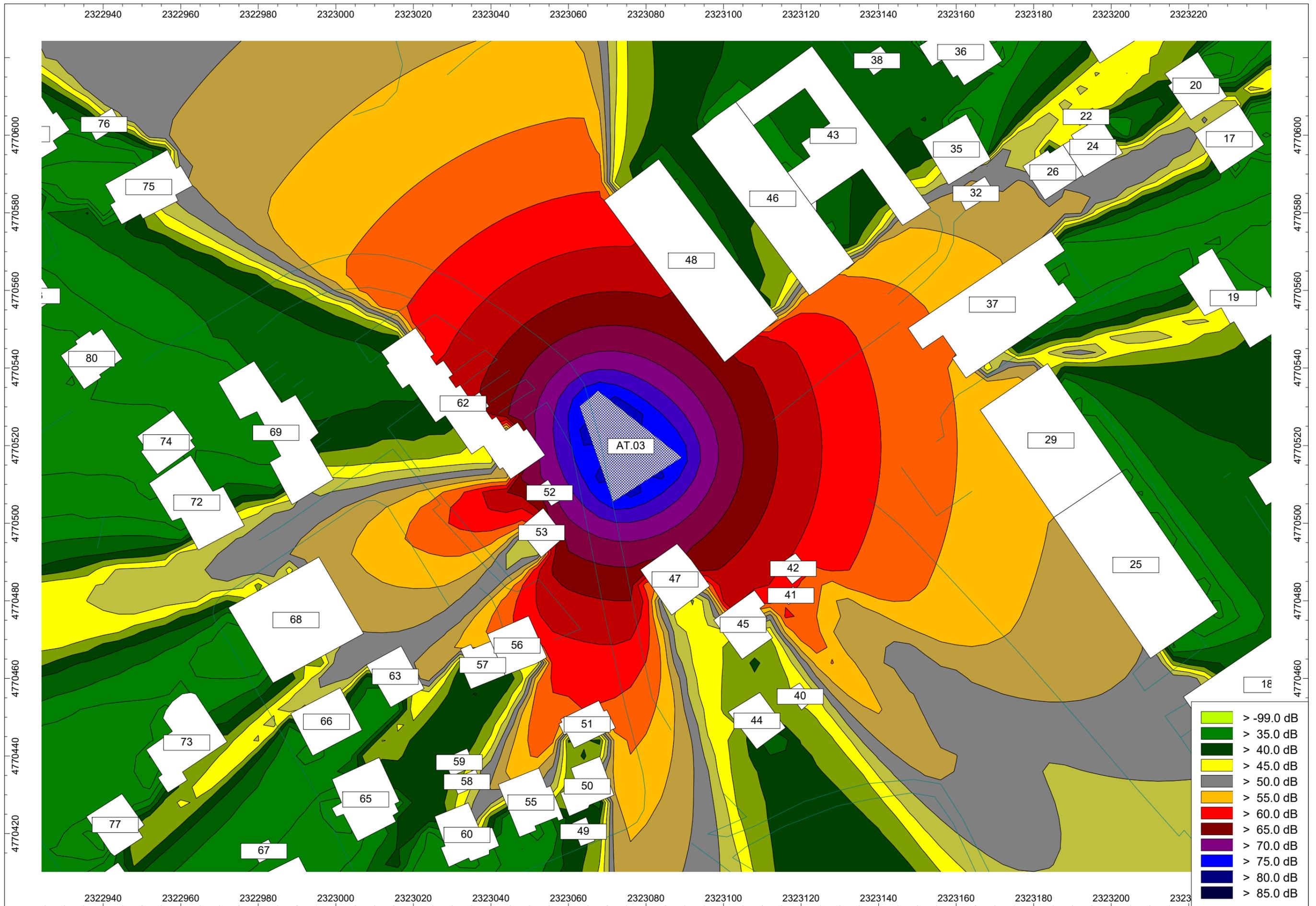
ALLEGATO 4

MAPPE DI RUMORE ANTE MITIGAZIONE

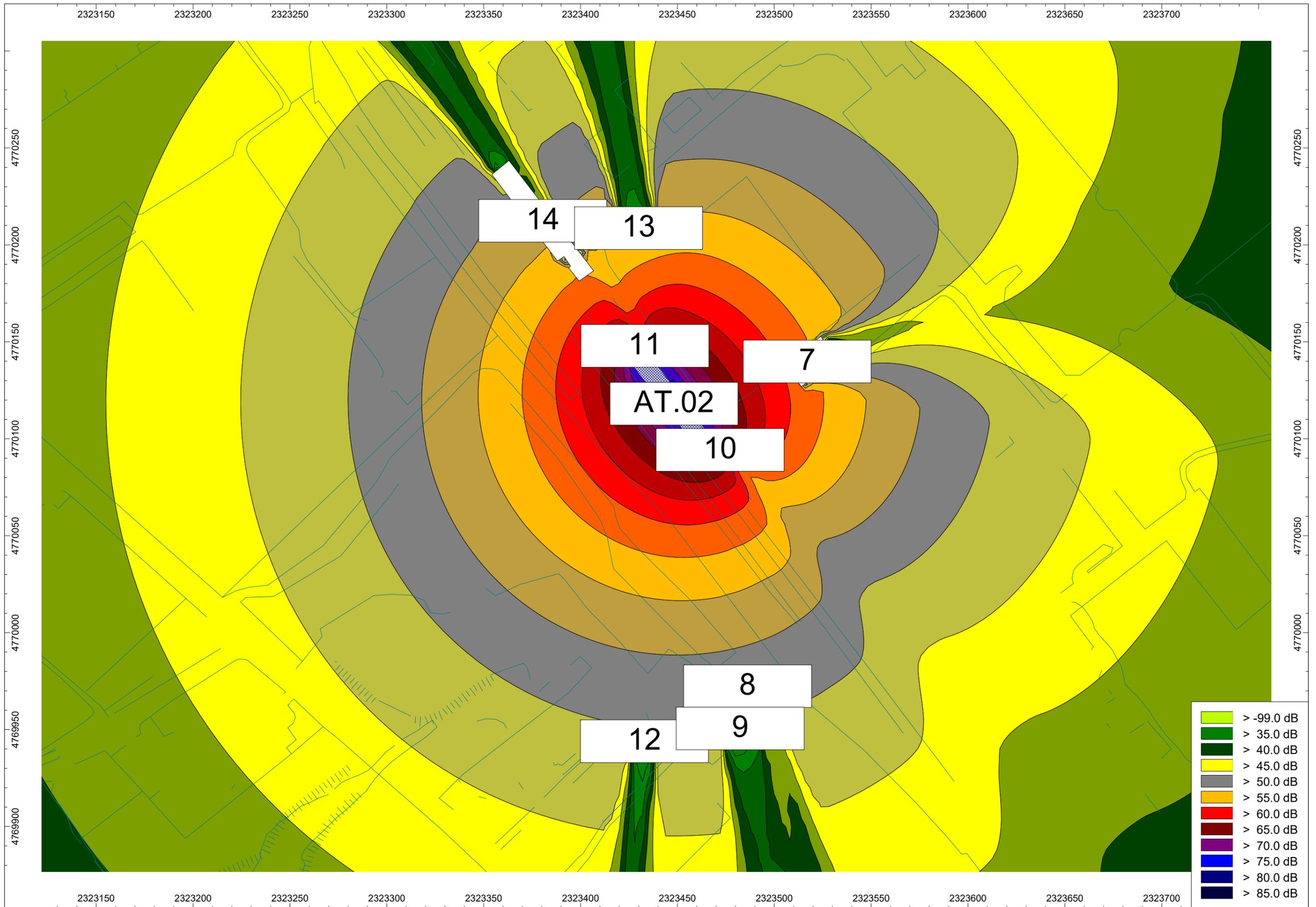
STAZIONE DI ASSISI
SCENARIO 1 – AT01, AT03 e AT04



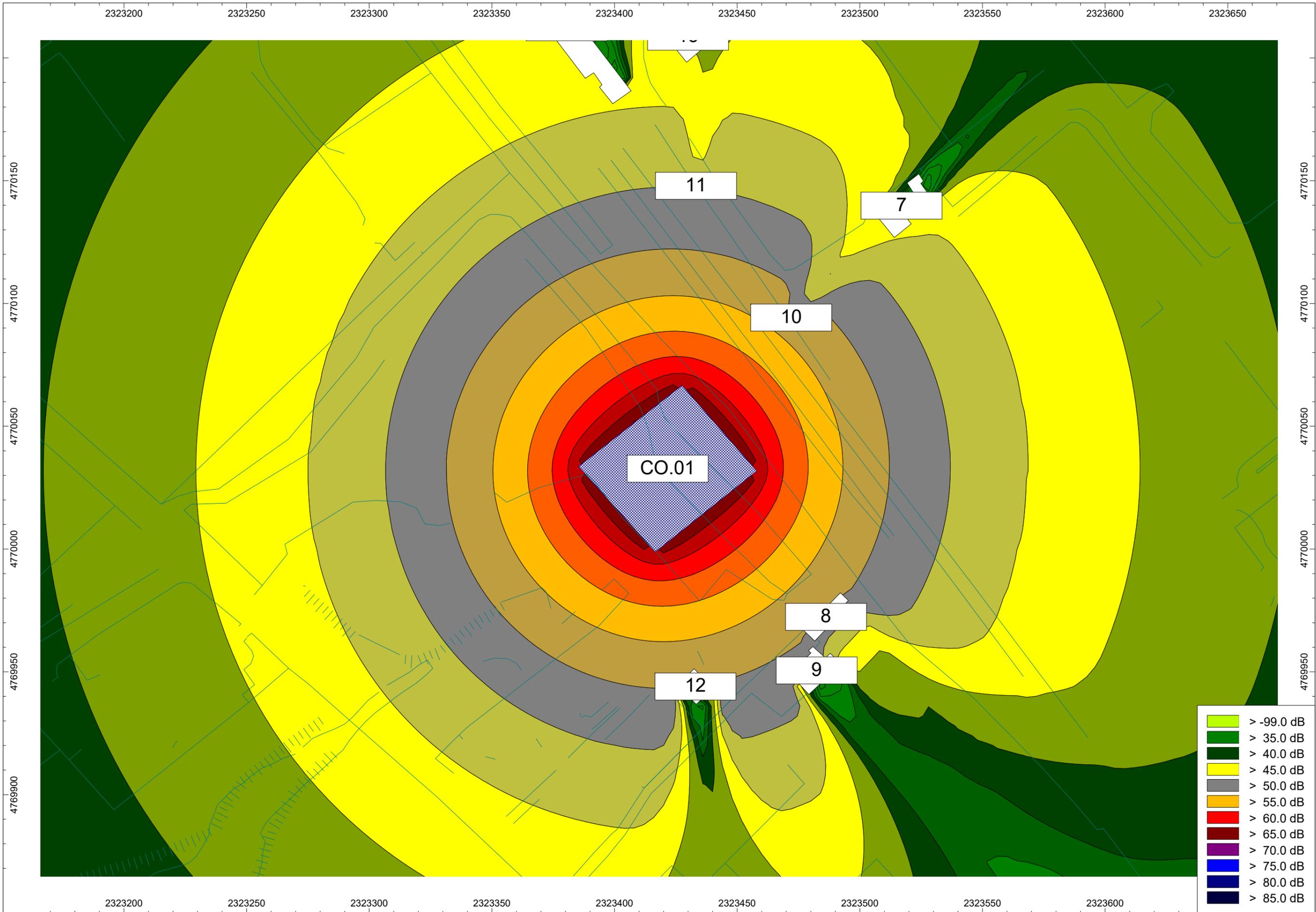
STAZIONE DI ASSISI
SCENARIO 2 – AT03



STAZIONE DI ASSISI
SCENARIO 3 – AT02

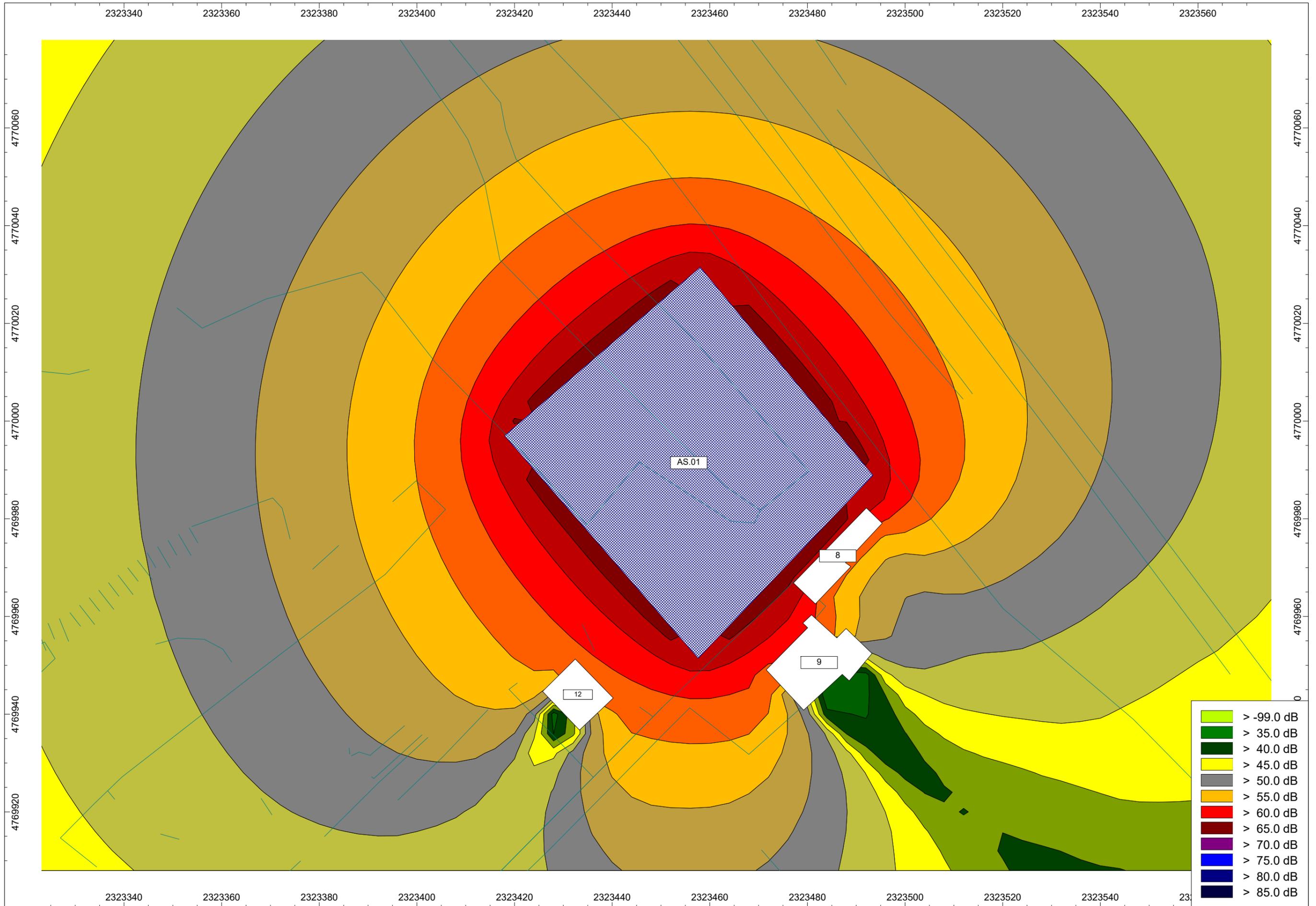


STAZIONE DI ASSISI
SCENARIO 4 – CANTIERI OPERATIVI

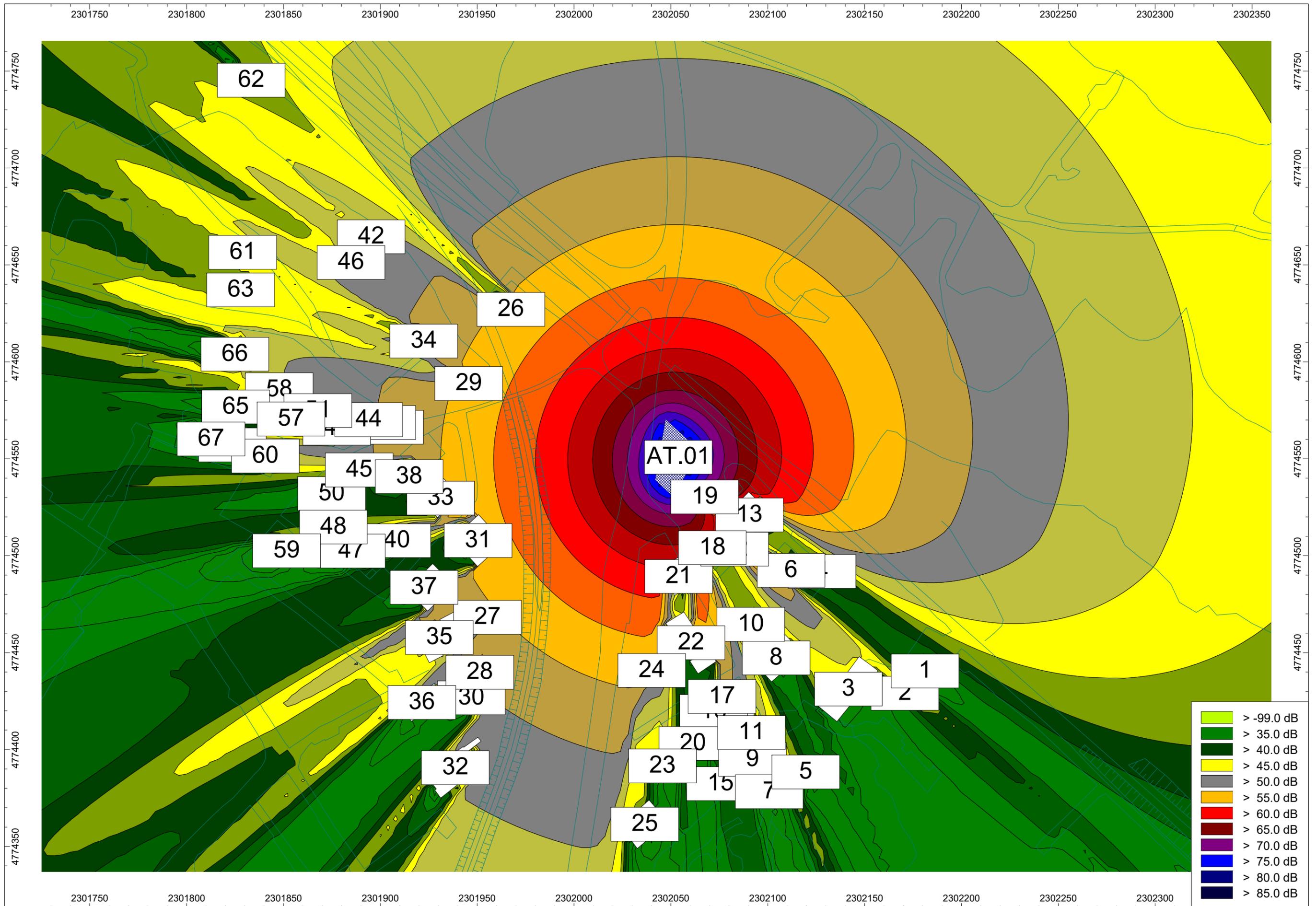


| |
|------------|
| > -99.0 dB |
| > 35.0 dB |
| > 40.0 dB |
| > 45.0 dB |
| > 50.0 dB |
| > 55.0 dB |
| > 60.0 dB |
| > 65.0 dB |
| > 70.0 dB |
| > 75.0 dB |
| > 80.0 dB |
| > 85.0 dB |

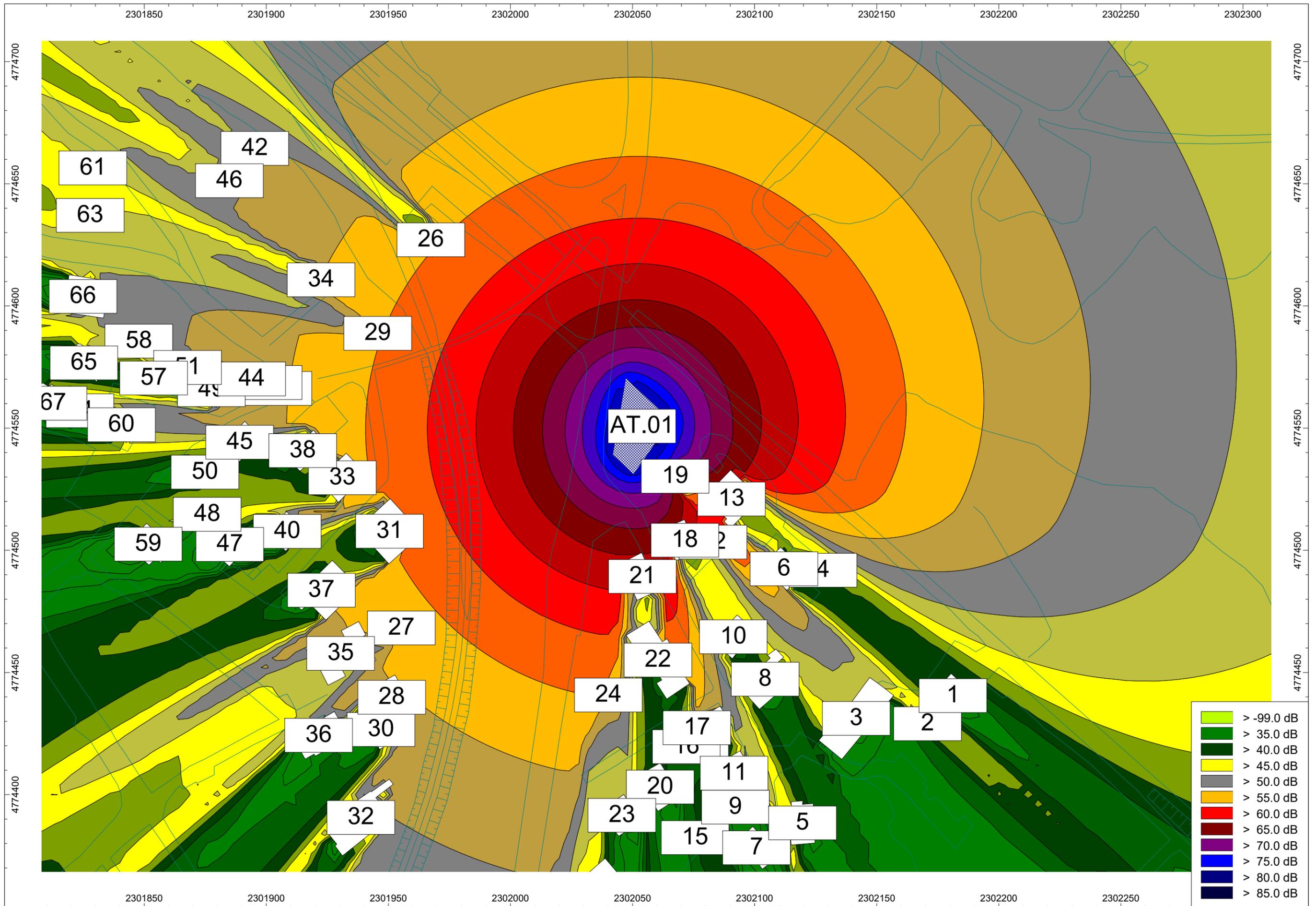
STAZIONE DI ASSISI
SCENARIO 5 – AREE DI STOCCAGGIO



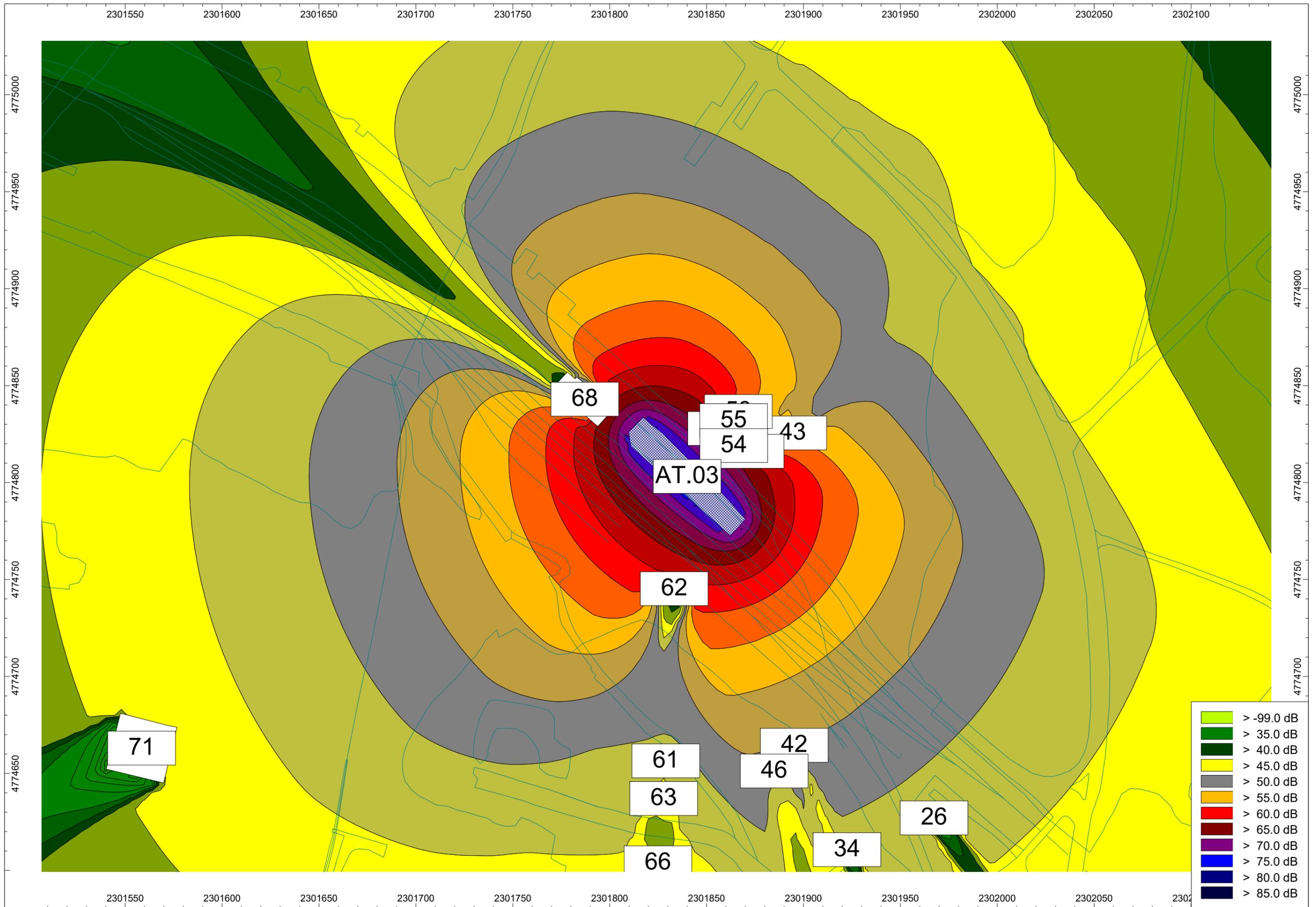
STAZIONE DI ELLERA
SCENARIO 1 – AT01, AT01bis e AT02



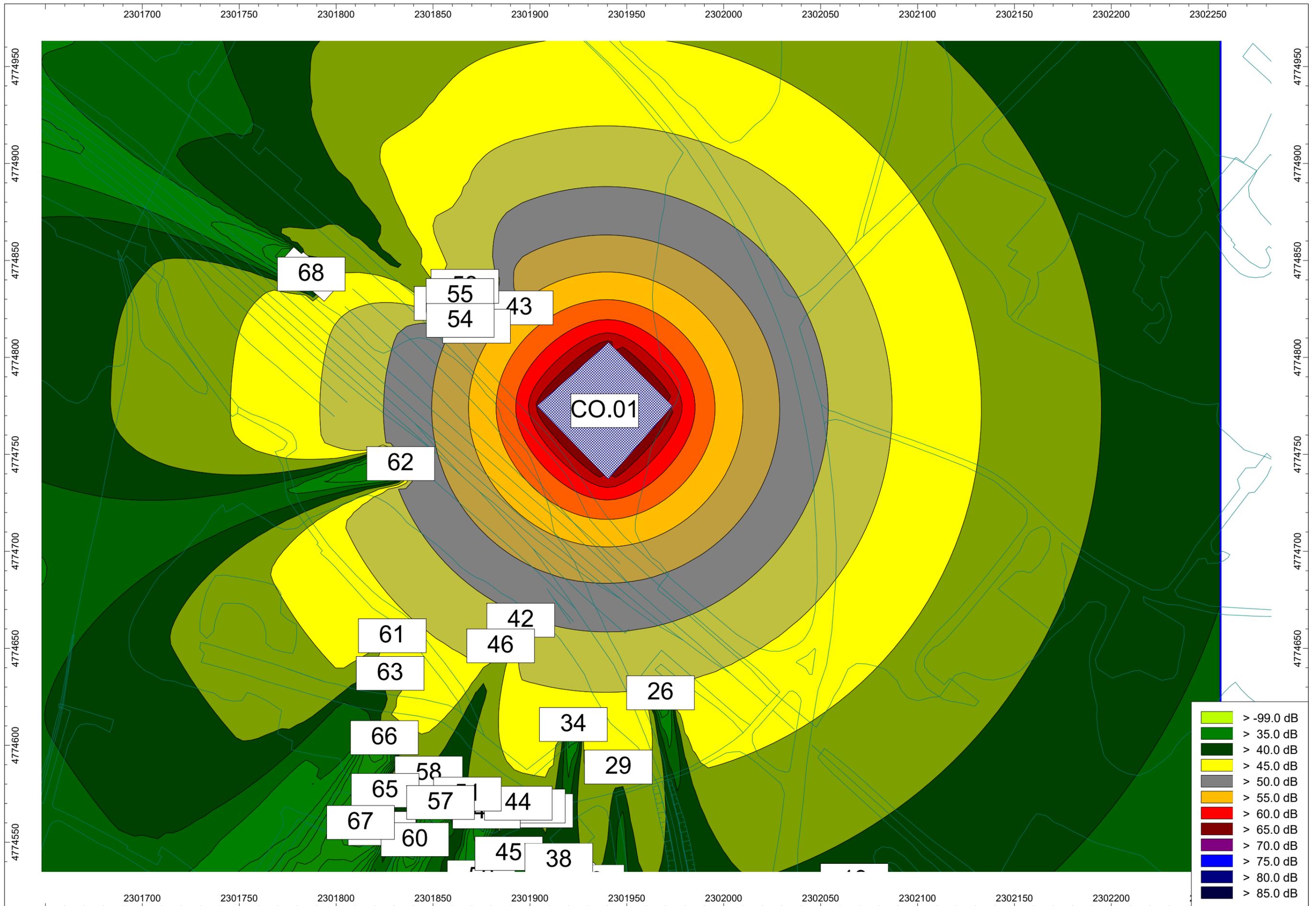
STAZIONE DI ELLERA
SCENARIO 2 – AT01 e AT02



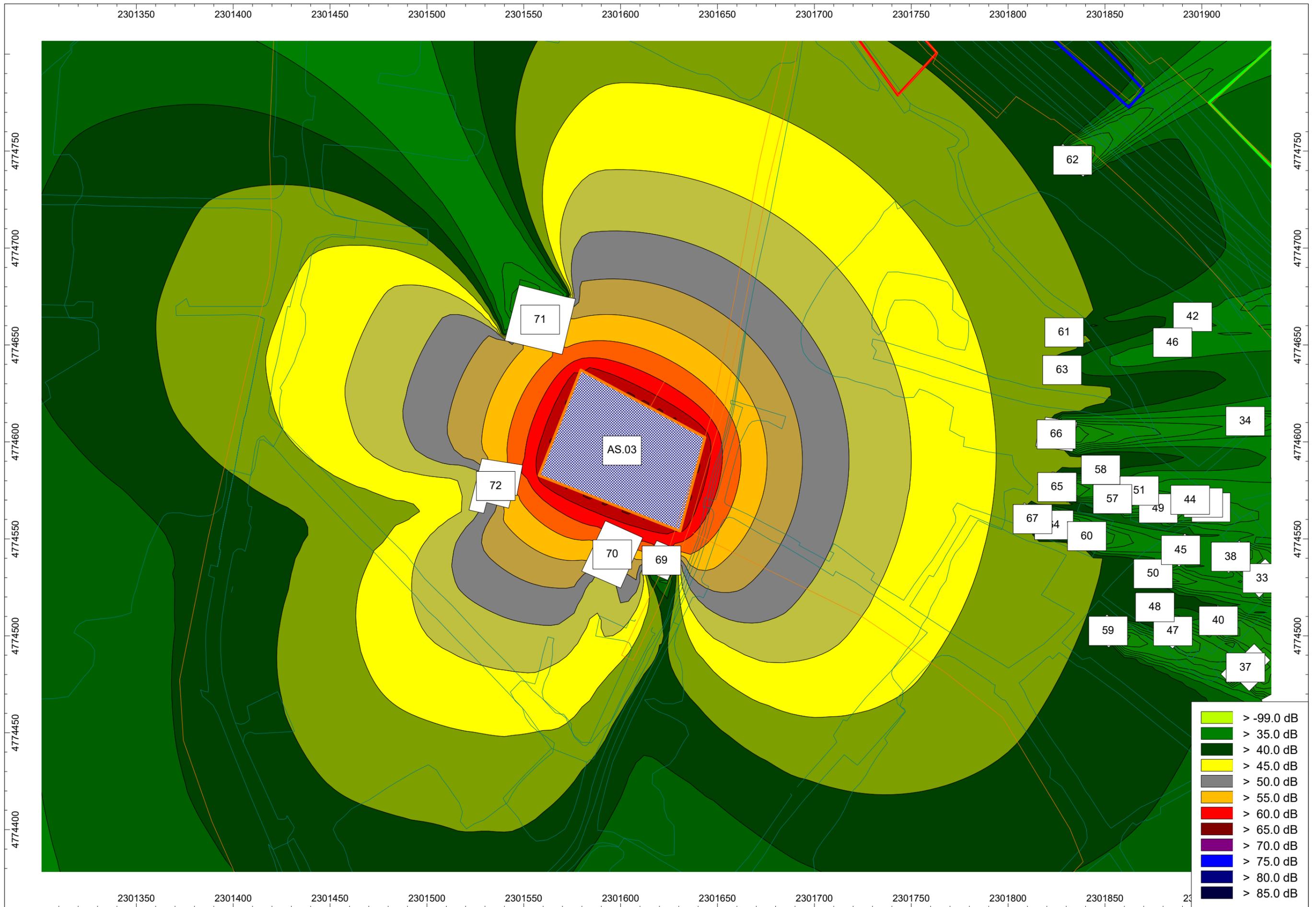
STAZIONE DI ELLERA
SCENARIO 3 – AT03



STAZIONE DI ELLERA
SCENARIO 4 – CANTIERI OPERATIVI



STAZIONE DI ELLERA
SCENARIO 5 – AREE DI STOCCAGGIO





PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA FOLIGNO-TERONTOLA
INTERVENTI DI SEMPLIFICAZIONE E VELOCIZZAZIONE SUI PRG
DELLE STAZIONI DI ASSISI ED ELLERA

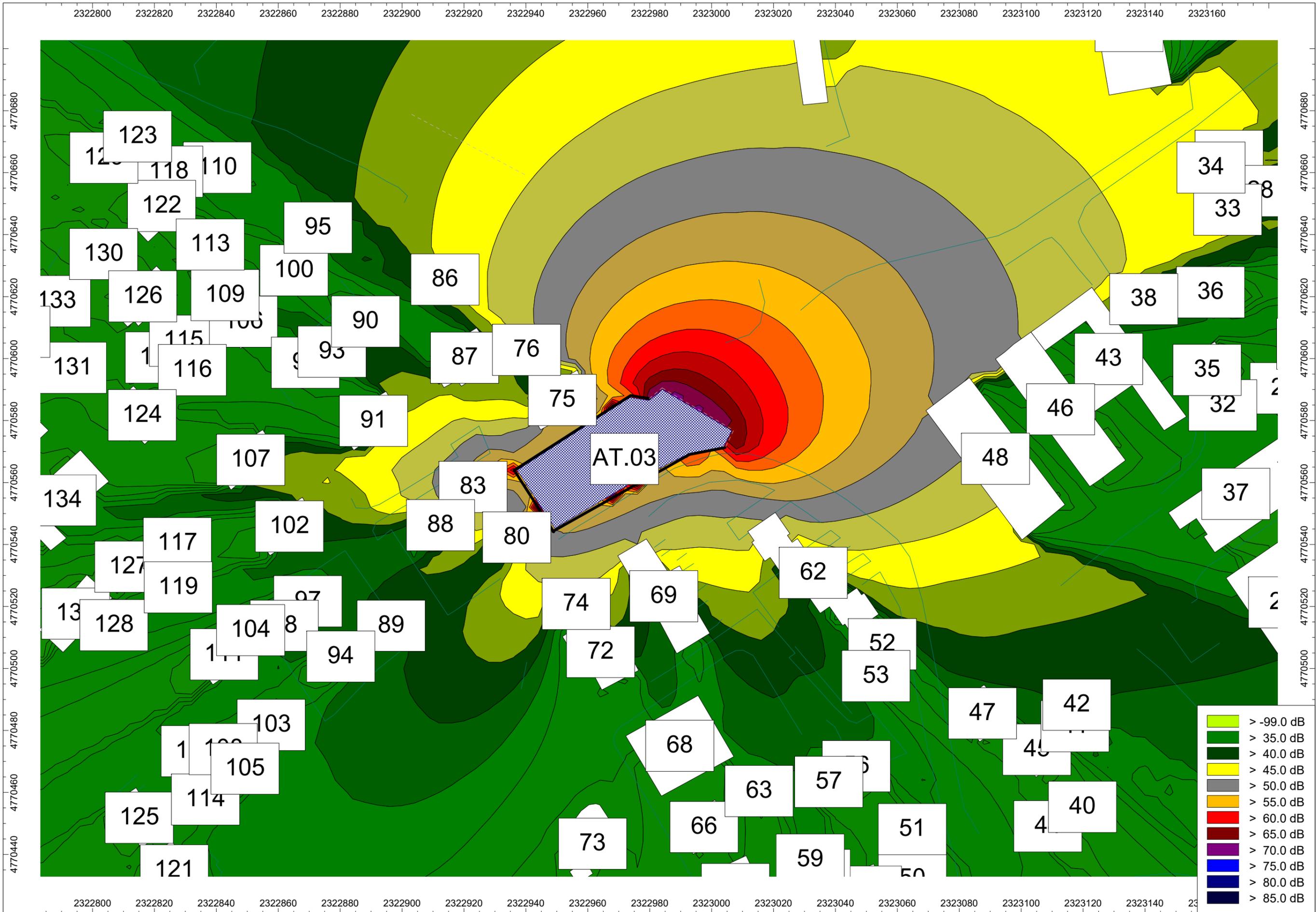
Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

| PROGETTO | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|-----------|------|---------------|
| IROB | 00 D 69 | RG | CA0000001 | A | 301 di 301 |

ALLEGATO 5

MAPPE DI RUMORE POST MITIGAZIONE

STAZIONE DI ASSISI
SCENARIO 1 – AT01, AT03 e AT04



123

120

118

110

122

95

130

113

100

86

34

33

133

126

109

90

87

76

38

36

131

115

100

93

87

76

43

35

124

91

75

46

32

107

83

AT.03

48

37

134

102

88

80

62

117

127

107

74

69

2

13

128

104

8

89

72

52

111

94

89

53

103

68

47

42

1

100

105

63

57

45

125

114

66

51

4

40

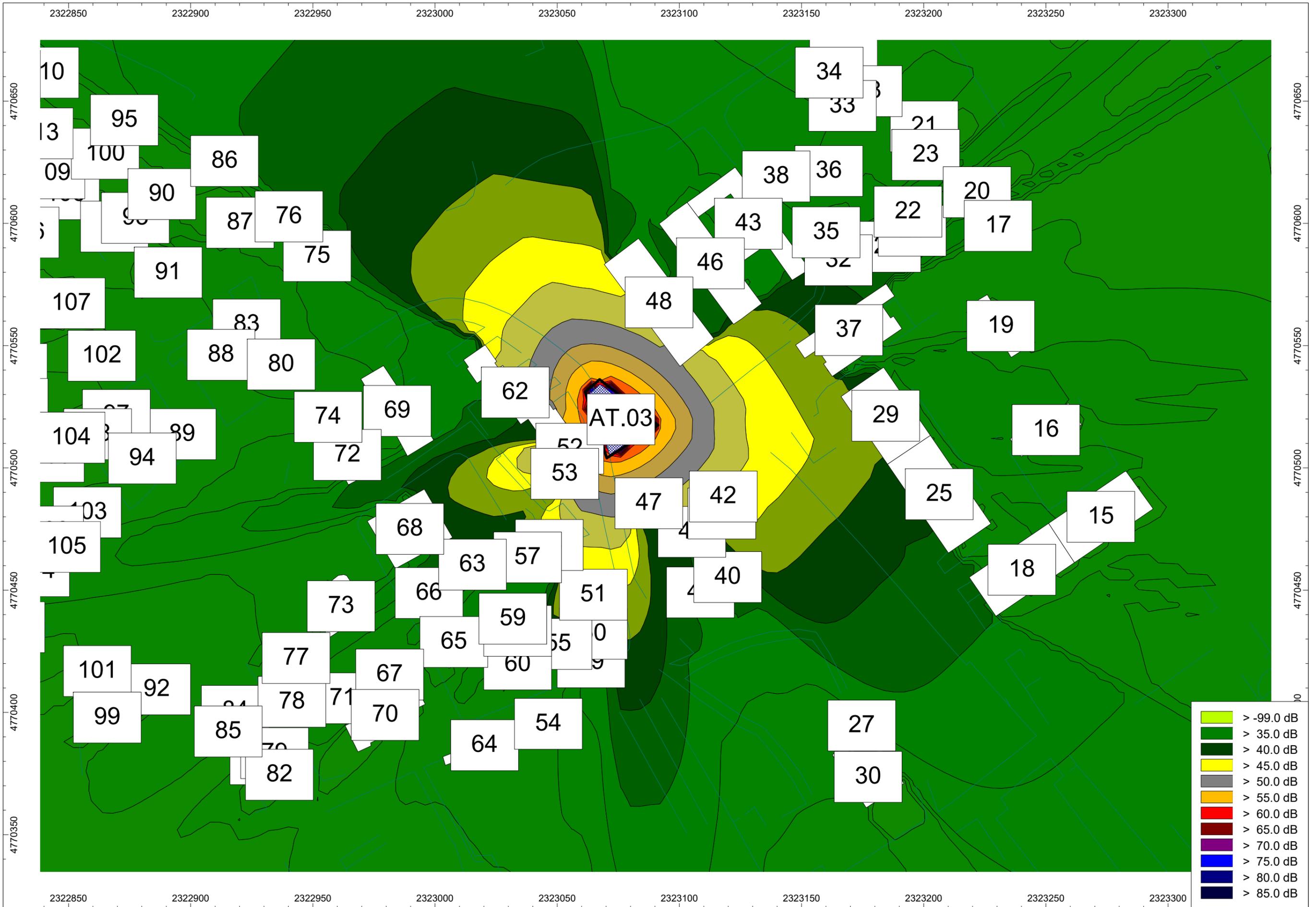
121

73

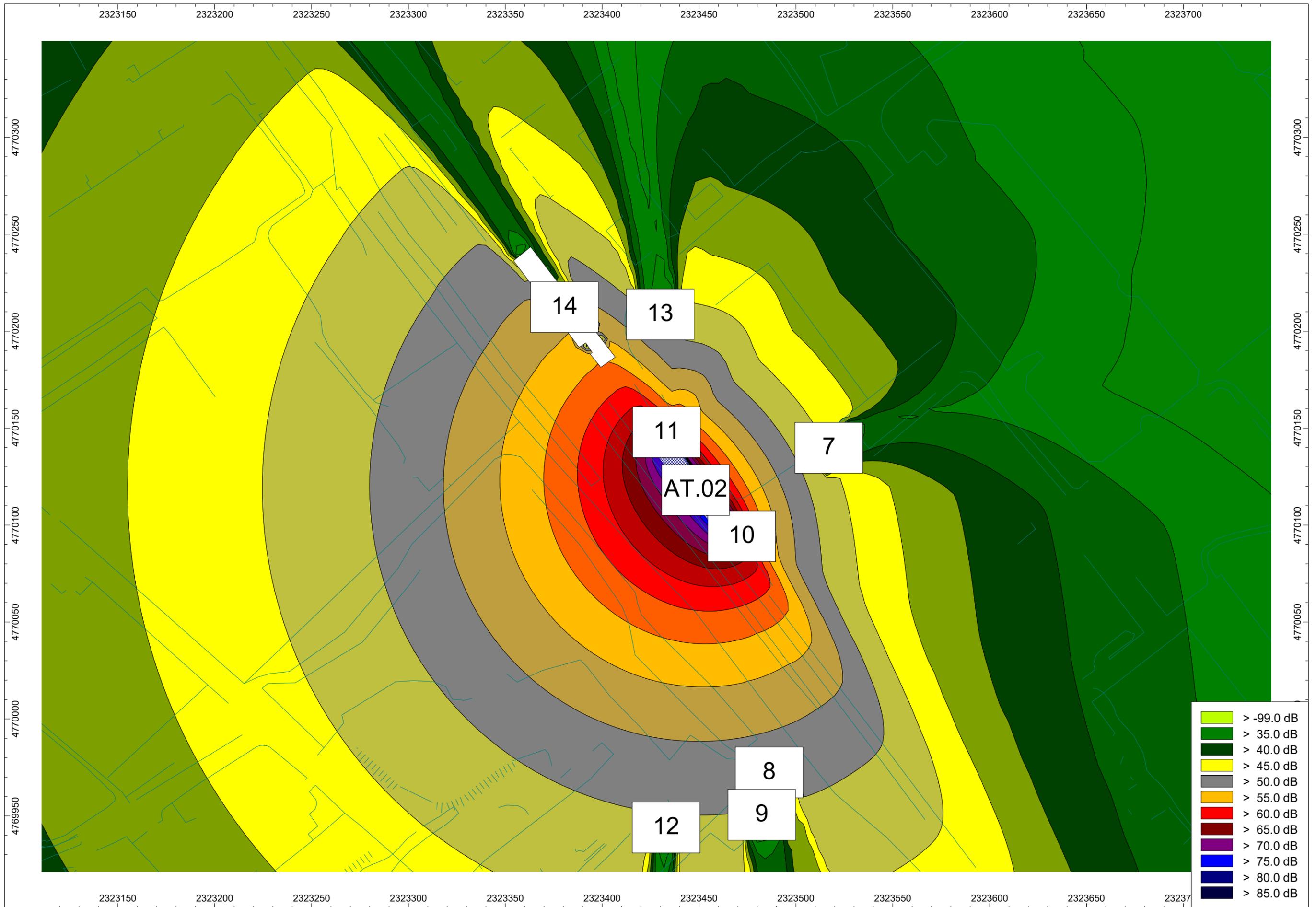
59

50

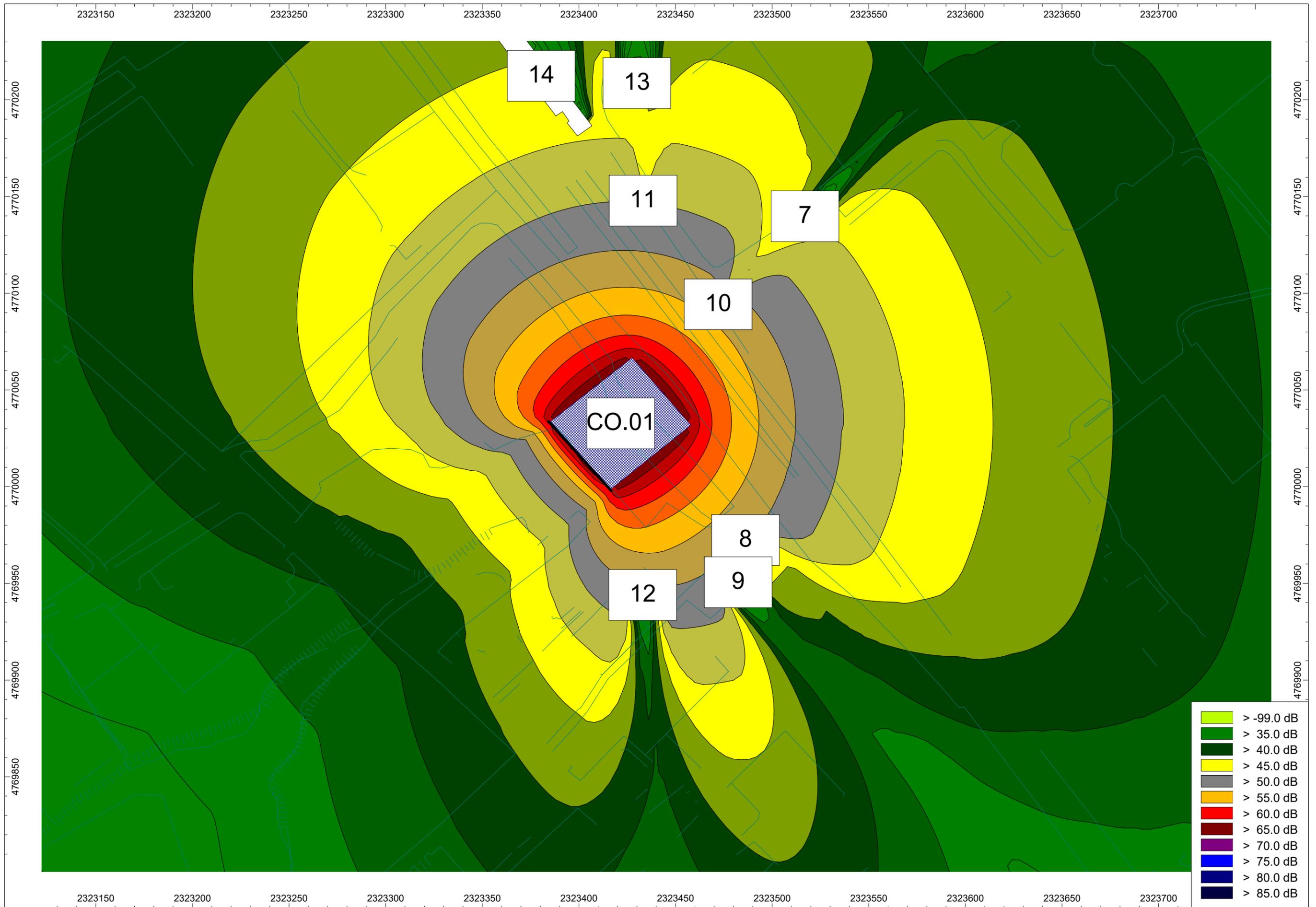
STAZIONE DI ASSISI
SCENARIO 2 – AT03



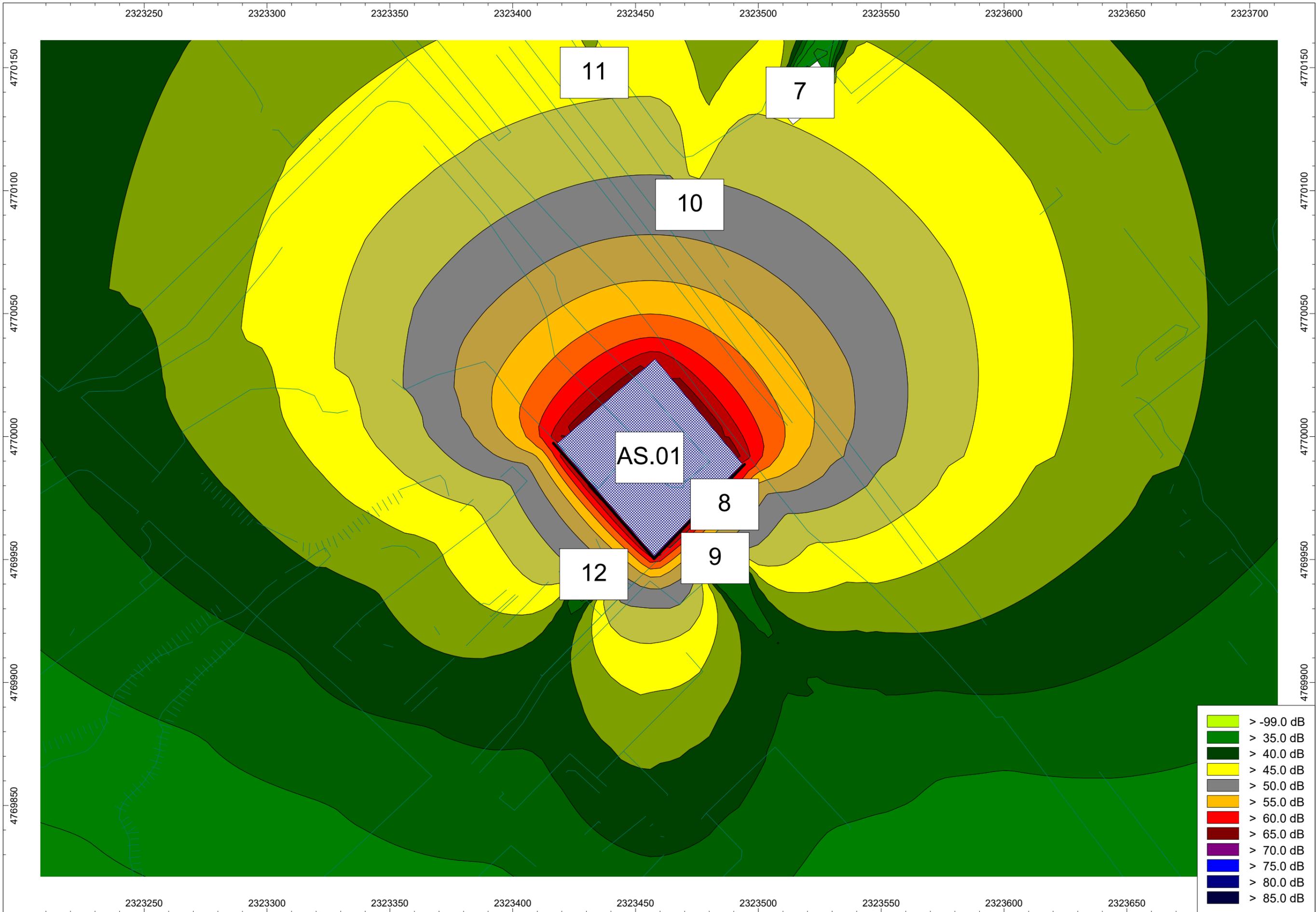
STAZIONE DI ASSISI
SCENARIO 3 – AT02



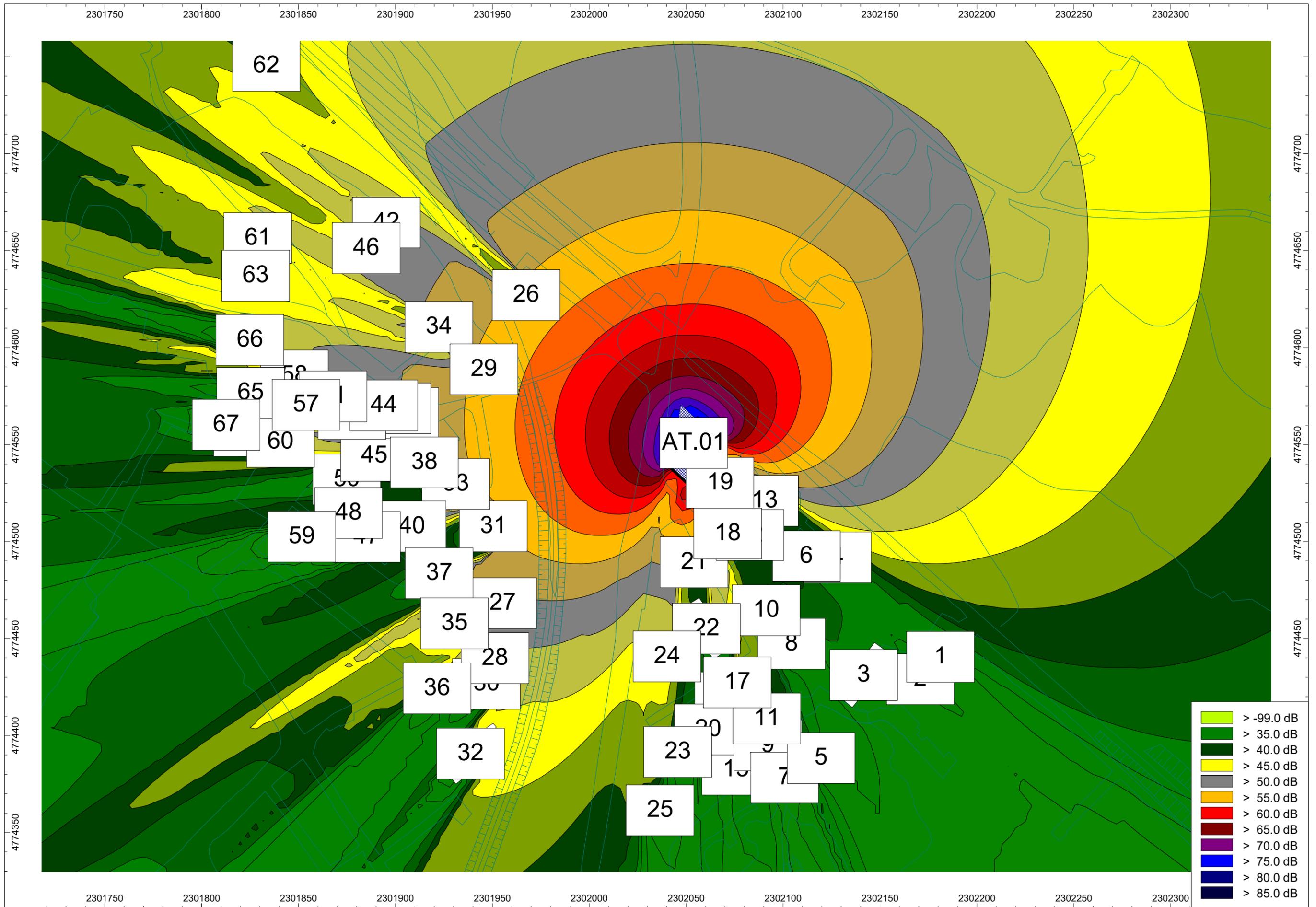
STAZIONE DI ASSISI
SCENARIO 4 – CANTIERI OPERATIVI



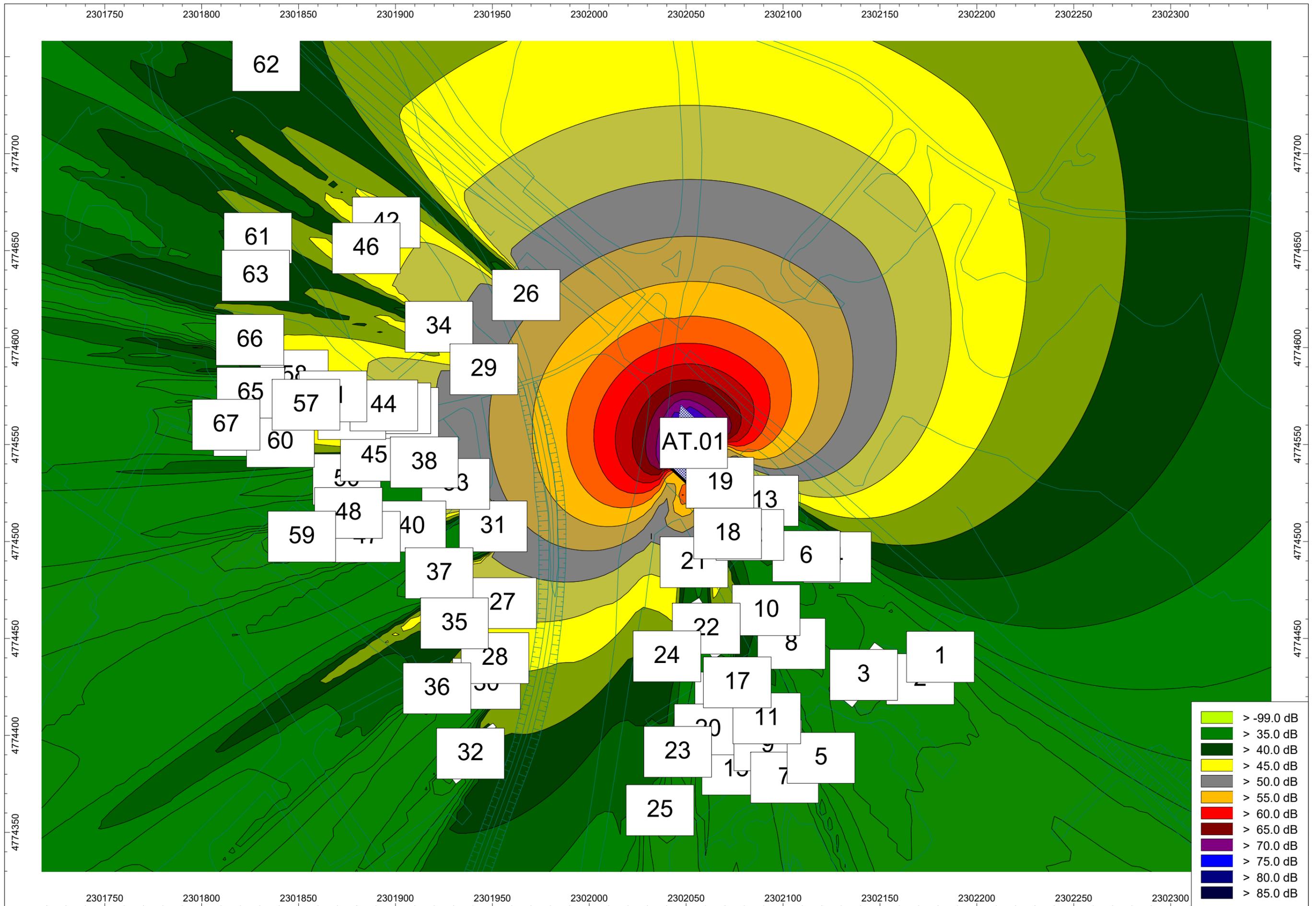
STAZIONE DI ASSISI
SCENARIO 5 – AREE DI STOCCAGGIO



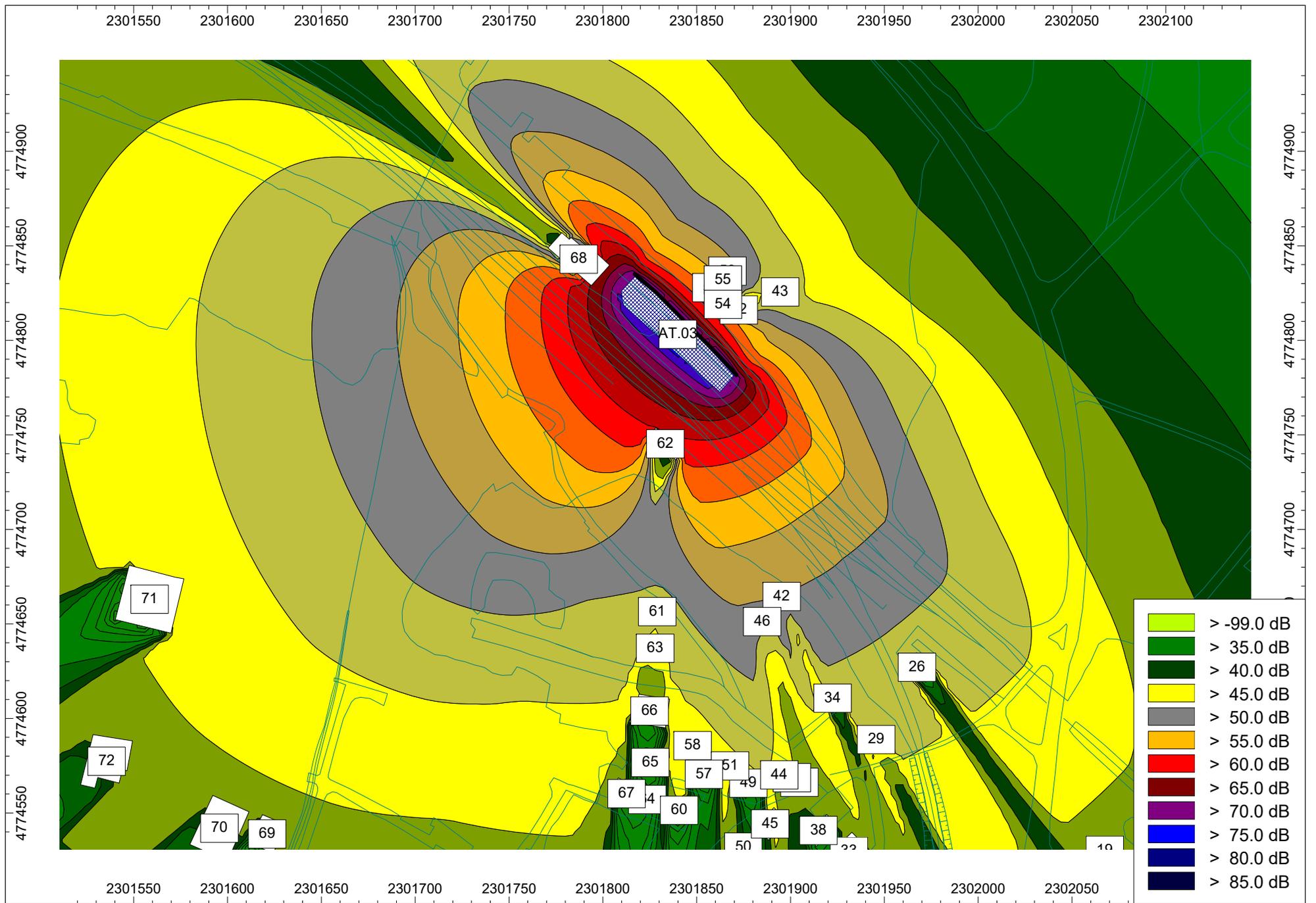
STAZIONE DI ELLERA
SCENARIO 1 – AT01, AT01bis e AT02



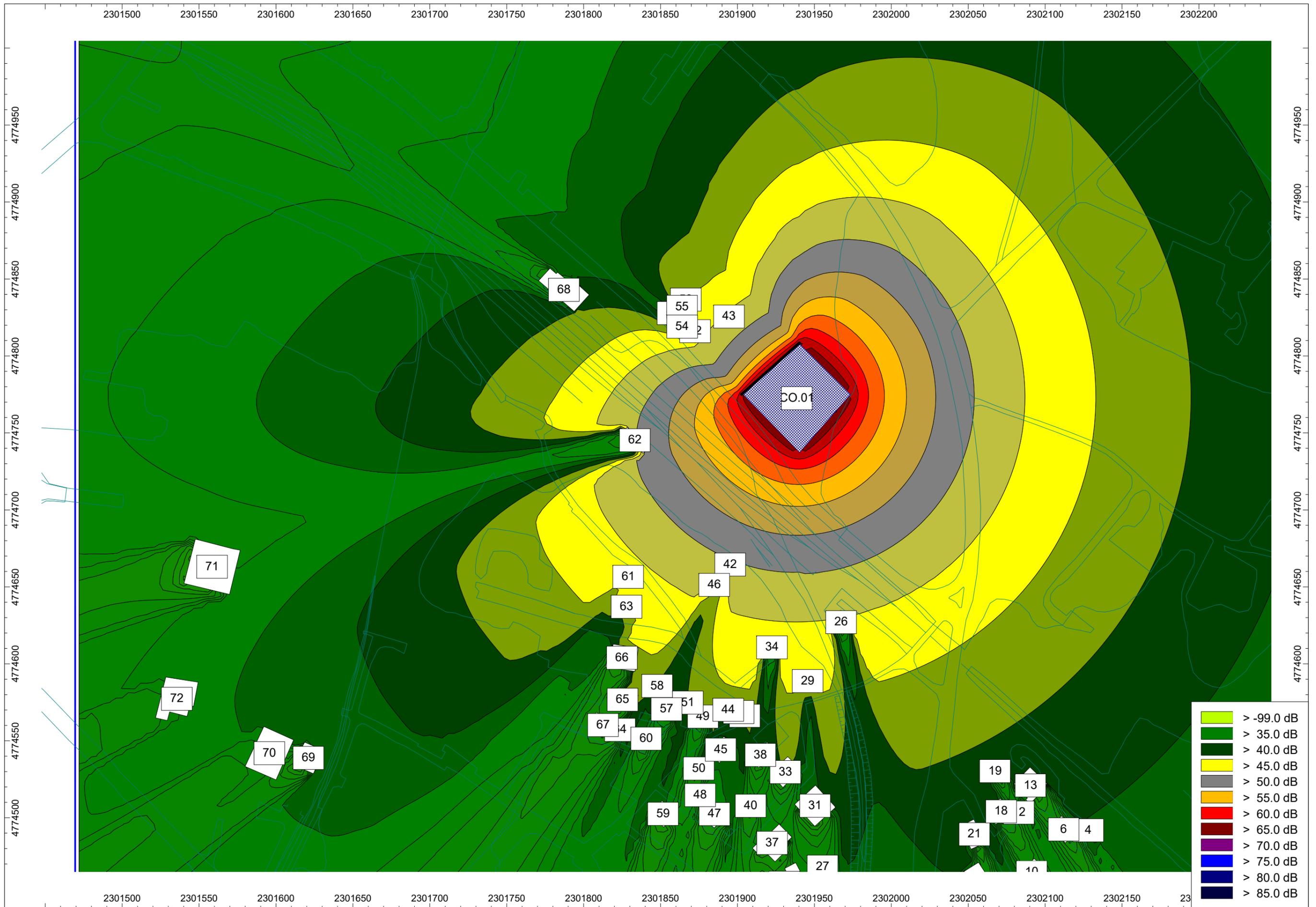
STAZIONE DI ELLERA
SCENARIO 2 – AT01 e AT02



STAZIONE DI ELLERA
SCENARIO 3 – AT03



STAZIONE DI ELLERA
SCENARIO 4 – CANTIERI OPERATIVI



2301500 2301550 2301600 2301650 2301700 2301750 2301800 2301850 2301900 2301950 2302000 2302050 2302100 2302150 2302200

4774950
4774900
4774850
4774800
4774750
4774700
4774650
4774600
4774550
4774500

4774950
4774900
4774850
4774800
4774750
4774700
4774650
4774600

2301500 2301550 2301600 2301650 2301700 2301750 2301800 2301850 2301900 2301950 2302000 2302050 2302100 2302150 2302200

STAZIONE DI ELLERA
SCENARIO 5 – AREE DI STOCCAGGIO

