

**MINISTERO  
DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI  
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE**



**COMUNE DI TORINO**



**METROPOLITANA AUTOMATICA DI TORINO  
LINEA 2 – TRATTA POLITECNICO – REBAUDENGO**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA  
Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo - Bologna**

<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		 <b>INFRASTRUTTURE per la mobilità</b>		<b>INFRATRASPORTI S.r.l.</b>										
DIRETTORE PROGETTAZIONE Responsabile integrazione discipline specialistiche	IL PROGETTISTA													
Ing. R. Crova Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 60385	Arch.F.Bolognesi Ordine degli Architetti della Provincia di Torino n. 4594	<b>ARCHITETTONICO - ELABORATI GENERALI - OPERE ARCHITETTONICHE DI COMPLETAMENTO - POZZI E MANUFATTI DI LINEA - RELAZIONE LOTTO 1</b>												
		ELABORATO			REV.	SCALA	DATA							
BIM MANAGER Geom. L. D'Accardi		MT	L2	T1	A1	D	ARC	COM	R	001	0	1	-	22/11/2022

AGGIORNAMENTI

Fig. 1 di 1


REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	VISTO
0	EMISSIONE	31/03/22	MCH	MGH	FBO	RCR
1	Emissione finale a seguito di verifica preventiva	22/11/22	MCH	MGH	FBO	RCR
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

<table border="1"> <tr> <td>LOTTO 1</td> <td>CARTELLA</td> <td>11.0</td> <td>9</td> <td>MTL2T1A1D</td> <td>ARCCOMR001</td> </tr> </table>						LOTTO 1	CARTELLA	11.0	9	MTL2T1A1D	ARCCOMR001	<p align="center"><b>STAZIONE APPALTANTE</b></p> <p align="center">DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ Ing. R. Bertasio</p> <p align="center">RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. A. Strozzi</p>						
LOTTO 1	CARTELLA	11.0	9	MTL2T1A1D	ARCCOMR001													

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b> <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

## **SOMMARIO**

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E FUNZIONALI DELLA LINEA</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>POZZI</b>	<b>8</b>
<b>5.1</b>	<b>IDENTITÀ ARCHITETTONICA DEI POZZI</b>	<b>11</b>
<b>5.2</b>	<b>IL CORPO DEI POZZI</b>	<b>12</b>
<b>5.3</b>	<b>FINITURE, PAVIMENTAZIONI, ELEMENTI E DISPOSITIVI</b>	<b>16</b>
<b>5.4</b>	<b>DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE DELLA SOTTOSTRUTTURA GRIGLIATI A PARETE</b>	<b>17</b>

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b> <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX


## 1. INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione è il Progetto Definitivo delle opere architettoniche dei Pozzi del primo lotto costruttivo della Tratta Politecnico – Rebaudengo della Linea 2 della Metropolitana Automatica di Torino che va dalla Stazione di Rebaudengo al Pozzo Novara.

Il progetto è stato elaborato con l'obiettivo generale di integrare in modo coerente e unitario le esigenze funzionali con le esigenze di qualità formale, di sicurezza e comfort ambientale.

Nella progettazione si è tenuto conto dei vincoli di carattere strutturale e si sono rispettate le normative vigenti in materia di sicurezza generale ed antincendio (in particolare il DM 11/1/88), in materia di abbattimento delle barriere architettoniche (in particolare DM 14/6/89 e L. 503/96) e nel rispetto delle norme UNI per la progettazione degli spazi interi ai pozzi.


Le scelte progettuali si sono basate, in termini di soluzioni funzionali, tipologiche e di finitura, su quanto presente all'interno della Carta dell'Architettura elaborata dall'Arch. J.P. Vaysse, e sul PFTS dell'intera linea, riferimento necessario e indispensabile al fine di mantenere un senso di continuità e unitarietà nella definizione degli spazi interni.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b>  <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le analisi ed il dimensionamento dei pozzi e la progettazione di tutti gli elementi di finitura sono stati condotti nel rispetto della normativa italiana attualmente vigente in materia ed elencata nel seguito nonché dei riferimenti collegati:

- [A] UNI 7508 "Metropolitane – Banchine di Stazione";
- [B] UNI 7744 "Metropolitane – Corridoi, scale fisse, scale mobili e ascensori nelle stazioni";
- [C] UNI 8686 "Metropolitane – Locali di servizio nelle stazioni";
- [D] UNI 9406 "Metropolitane – Atrii di stazione: Direttive di progettazione";
- [E] UNI 8882 "Veicoli per metropolitane e metropolitane leggere – Modalità per l'apertura e chiusura delle porte";
- [F] UNI 8882 "Requisiti essenziali relativi alla guida automatica senza macchinista a bordo";
- [G] D.M. n.587 del 9.12.1987 "Attuazione delle direttive n.84/529/CEE e n. 86/312/CEE relative agli ascensori elettrici ";
- [H] D.P.R. n.268 del 28.3.1994 "Regolamento recante attuazione della direttiva n. 90/486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici ed oleoidraulici";
- [I] UNI EN 115 "Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e marciapiedi mobili";
- [L] DM 11.1.88 "Norme di prevenzione incendi nelle metropolitane";
- [M] Legge 118/71 ed DPR applicativo 503/96 in materia di eliminazione delle barriere architettoniche;
- [N] D.M. 14.01.2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni";
- [O] UNI EN ISO 12453 Sull'adozione di pannelli di vetro per rivestimento, protezione o barriere in luoghi pubblici;
- [P] UNI 8612 "criteri costruttivi per cancelli e portoni motorizzati"
- [Q] D.M. 16.1.1996 Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b> <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

- [R] UNI EN 87 – 176; D.M. 1476/89 n. 236 per i materiali da pavimentazione;
- [S] EUROCODICE 2;
- [T] EUROCODICE 3;
- [U] UNI 9502 “Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso”;
- [V] UNI 9503 “Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi in acciaio”.

### 3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE


La presente Relazione Generale, come precedentemente detto, si inserisce nell'ambito dell'affidamento dei servizi di ingegneria relativi alla Progettazione Definitiva del primo lotto costruttivo della Tratta Politecnico – Rebaudengo della Linea 2 della Metropolitana Automatica di Torino, disciplinato dal Contratto tra la Città di Torino e la società Infratrasporti.To S.r.l., e si sviluppa partendo dal Pozzo Giulio Cesare fino ad arrivare al Pozzo Novara.

La Linea 2 della metropolitana è un progetto strategico che si inserisce all'interno della rete dei collegamenti del Comune di Torino a completamento del sistema infrastrutturale della area metropolitana, costituito da un insieme di direttrici che attraversano la città ed i comuni limitrofi e in particolare il 1° Lotto Costruttivo Rebaudengo - Bologna costituisce la parte iniziale della direttrice Nord Est della Linea 2 all'interno del territorio comunale di Torino.



Il Lotto Costruttivo 1 della Linea 2 della Metropolitana Automatica di Torino è costituito da sei pozzi:

1. Pozzo Giulio Cesare
2. Pozzo San Giovanni Bosco
3. Pozzo Corelli
4. Pozzo Cimarosa/Tabacchi
5. Pozzo Bologna
6. Pozzo Novara

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b>  <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX


## 4. CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E FUNZIONALI DELLA LINEA

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica della Linea 2 della metropolitana Automatica di Torino, sviluppato nella precedente fase progettuale, ha avuto come oggetto l'intera infrastruttura sotterranea che collegherà la zona periurbana nord-orientale di Torino con quella sud occidentale in corrispondenza di Orbassano, attraversando il centro del capoluogo piemontese con uno sviluppo complessivo pari a circa 28 km.

La tratta costruttiva Rebaudengo-Bologna Lotto 1, oggetto della Progettazione Definitiva, rappresenta una porzione della tratta centrale del PFTE (Rebaudengo – Anselmetti) di lunghezza pari a 9,7 km lungo la quale sono previsti 13 pozzi e 13 stazioni di linea, con un distanziamento medio inter stazione di circa 600 m. Nella tabella seguente sono elencati i pozzi di questo 1° Lotto Costruttivo suddivisi in WBS (Work Breakdown Structure).

**Tabella 1. WBS di riferimento**

WBS	Descrizione	da pK	A pK
PGC	Pozzo Giulio Cesare	14+404,03	14+472,63
PSG	Pozzo San Giovanni Bosco	13+867,74	13+936,34
PCO	Pozzo Corelli	13+381,81	13+450,41
PCI	Pozzo Cimarosa/Tabacchi	12+648,82	12+694,23
PBO	Pozzo Bologna	12+063,07	12+135,08
PNO	Pozzo Novara	11+592,79	11+630,48

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b> <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

## 5. POZZI

Il progetto costruttivo dei pozzi è stato sviluppato a livello di Progetto Definitivo tenendo conto dei vincoli geometrici imposti dal tracciato, di quelli definiti dall’impianto strutturale e nel rispetto delle normative vigenti in materia di sicurezza antincendio, di abbattimento delle barriere architettoniche.

I principali criteri adottati sono elencati qui di seguito.

- Locali tecnici articolati su unico livello (Bologna, Corelli, Giulio Cesare, San Giovanni)
- Locali tecnici articolati su due livelli (Novara, Cimarosa)
- Accesso da copertura per il calaggio dei materiali (Bologna, Corelli, Giulio Cesare, San Giovanni, Novara, Cimarosa)
- Accesso da copertura tramite botola a passo d’uomo (Bologna, Corelli, Giulio Cesare, San Giovanni, Novara, Cimarosa)
- Apertura grigliata per la ventilazione in copertura (Bologna, Corelli, Giulio Cesare, San Giovanni, Novara, Cimarosa)
- Apertura su pareti laterali per la connessione tra locali tecnici e galleria, posizionata in adiacenza rispetto al pozzo (Cimarosa, Corelli, Giulio Cesare, San Giovanni)
- Apertura su pavimento per la connessione dei locali tecnici e galleria, posizionata a quota inferiore rispetto al pozzo (Novara, Bologna)





CITTA' DI TORINO

**Metropolitana di Torino – Linea 2  
Tratta: Politecnico – Rebaudengo**

**Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna**

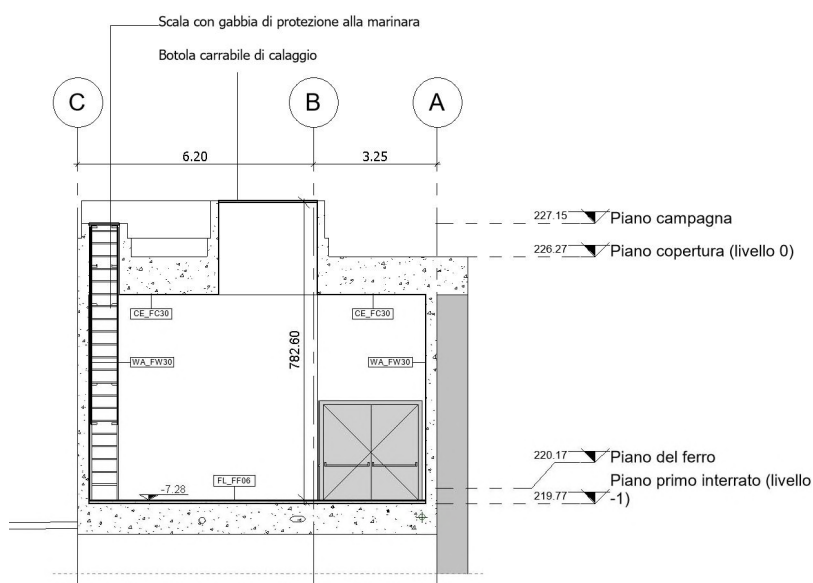
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1

MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

Nello specifico per i 6 pozzi del Lotto Costruttivo sono state individuate le tipologie indicate in tabella:

**Tabella 1. Tabella riassuntiva delle tipologie di pozzi**

N.	STAZIONI	TIPOLOGIA	LIVELLI INTERRATI
<b>TRATTA CENTRALE</b>			
1	GIULIO CESARE	Pozzo su trincerone 1 livello interrato con galleria affiancata	1
2	SAN GIOVANNI BOSCO	Pozzo su trincerone 1 livello interrato con galleria affiancata	1
3	CORELLI	Pozzo su trincerone 1 livello interrato con galleria affiancata	1
4	CIMAROSA/TABACCHI	Pozzo non su trincerone 2 livelli interrati con galleria affiancata	2
5	BOLOGNA	Pozzo non su trincerone 1 livello interrato con galleria posizionata al di sotto del pozzo	1
6	NOVARA	Pozzo non su trincerone 2 livelli interrati con galleria posizionata al di sotto del pozzo	2



Sezione Trasversale Pozzo Corelli

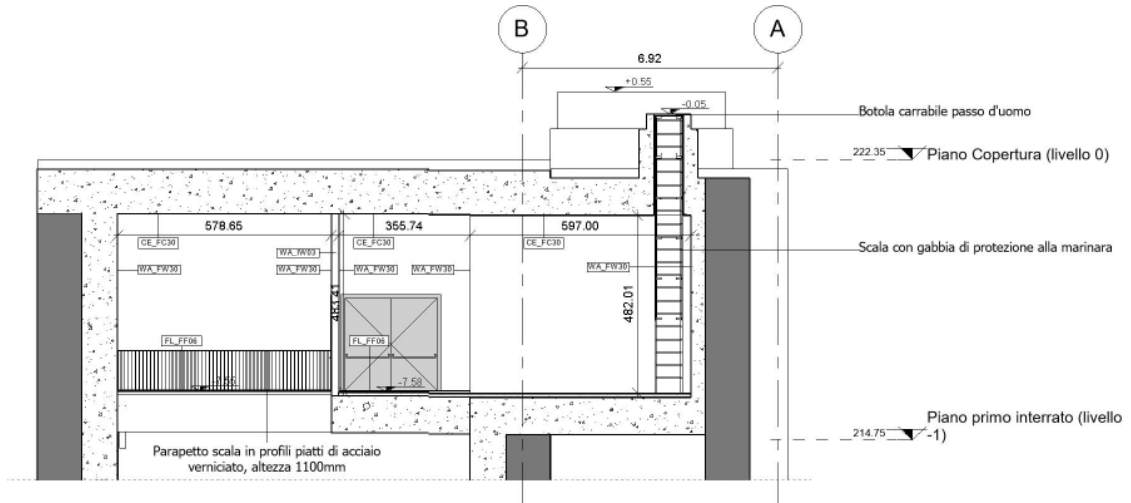


CITTA' DI TORINO

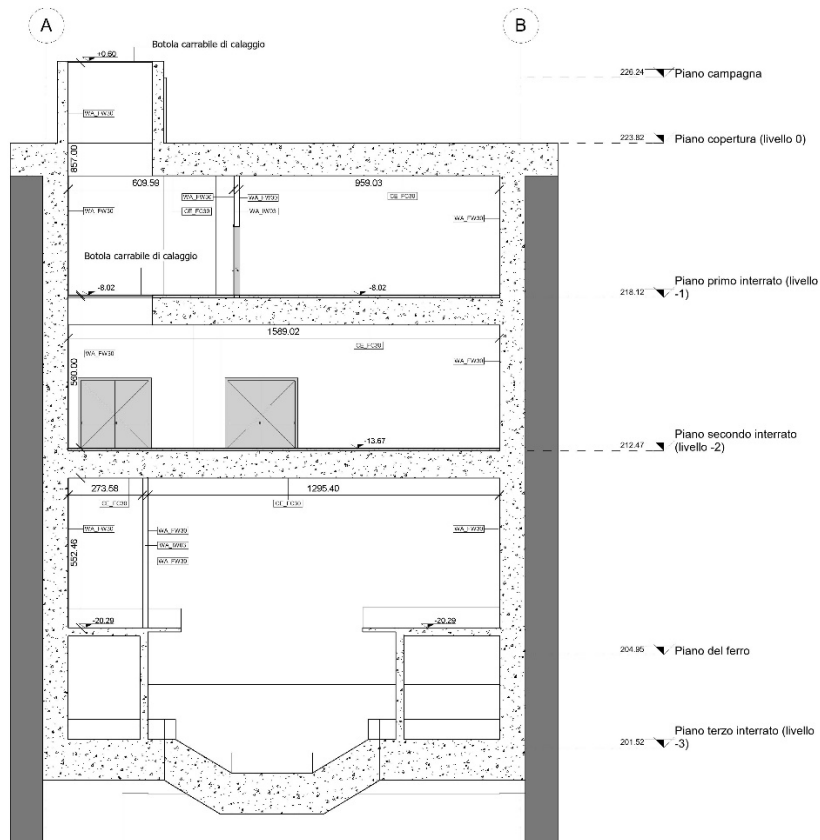
Metropolitana di Torino – Linea 2  
Tratta: Politecnico – Rebaudengo  
Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna

Architettonico – Relazione pozzi lotto 1


MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX



Sezione Trasversale Pozzo Bologna



Sezione Trasversale Pozzo Novara

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b> <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

## 5.1 Identità architettonica dei Pozzi

Da un punto di vista architettonico, i pozzi di intertratta presenti lungo il tracciato di riferimento della linea, collocati tra le stazioni, sono destinati a svolgere le funzioni di ventilazione, sia in esercizio che in emergenza, eventualmente, di raccolta delle acque di linea e infine, dove l'intertratta supera i limiti di normativa, anche da accesso/uscita di emergenza.

Il progetto dei pozzi definisce l'ubicazione ed il dimensionamento dei locali tecnici di sistema e locali non di sistema. Di conseguenza a tale scopo, sono stati valutati gli ingombri delle apparecchiature, i franchi minimi per un efficace controllo e manutenzione dei macchinari, e i requisiti di normativa.

I pozzi prevedono la seguente dotazione impiantistica:

- botola di calaggio;
- locale cabina di ventilazione (singolo o suddiviso in due aree),
- vano di ventilazione antincendio;
- locale di media tensione (singolo o suddiviso in due aree);
- locale di bassa tensione;
- area servizio e vano Hvac (ove previsto);
- locale centrale idrica (ove previsto);
- vasca antincendio (ove previsto).


Per i pozzi i locali di sistema sono:

- locale cabine di trasformazione;

Per i pozzi i locali non di sistema sono:

- locale cabina di bassa tensione;
- locale quadri;
- botola di calaggio;
- locale cabina di ventilazione (singolo o suddiviso in due aree);
- vano di ventilazione antincendio;
- locale di media tensione;
- area servizio e vano Hvac;
- locale centrale idrica;
- vasca antincendio.

All'interno del progetto dei pozzi, i locali di connessione verso la galleria vengono considerati a tutti gli effetti parte integrante della stessa.

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b> <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

A seconda della configurazione della linea, quindi sia della funzione del pozzo, che della posizione individuata a livello strada per le emergenze, vengono individuate diverse tipologie di pozzo (si veda paragrafo 5.2).

## 5.2 Il corpo dei Pozzi

I pozzi previsti in questo primo Lotto Costruttivo si dividono a livello tipologico in una categoria su trincerone ed una categoria non posizionata su trincerone.

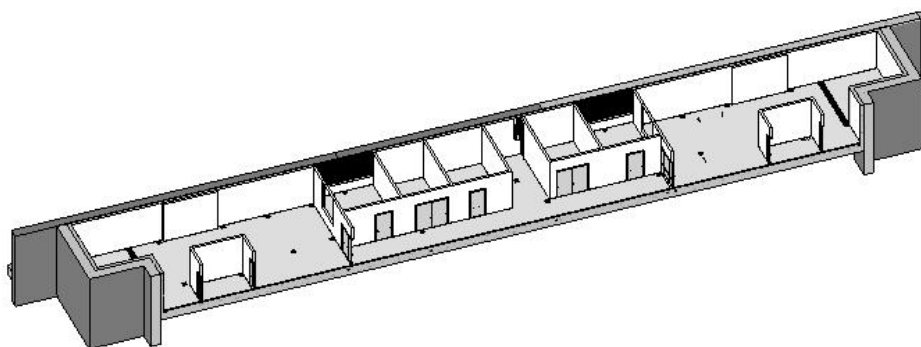
I Pozzi Giulio Cesare, San Giovanni e Corelli sono della tipologia su trincerone. Questi pozzi a livello planimetrico e funzionale sono uguali tra loro. Tali pozzi vengono realizzati in adiacenza alla galleria e sono concepiti su un unico livello. Hanno dimensioni pari a 66,40 m x 8,85 m ed altezza di 5,40 m per l'unico livello.

In tali pozzi è prevista una botola di calaggio dei materiali, in prossimità della quale è presente una botola carrabile a passo d'uomo che per mezzo di una scala alla marinara mette in comunicazione l'esterno con l'interno dei pozzi.

Questi pozzi prevedono due canali di ventilazione in copertura, chiusi verso l'esterno tramite una pavimentazione in grigliato tipo keller.

All'interno di questi pozzi sono presenti due punti di accesso verso la galleria. L'accesso in galleria è inserito all'interno di locali tecnici posti a +50 cm rispetto alle restanti parti che compongono il pozzo.

Inoltre, sono presenti due locali trasformatori, un locale quadri, due ventilatori e due silenzianti.



Vista assonometrica pozzi Giulio Cesare, San Giovanni e Corelli



CITTA' DI TORINO

**Metropolitana di Torino – Linea 2  
Tratta: Politecnico – Rebaudengo**

**Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna**

Architettonico – Relazione pozzi lotto 1

MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

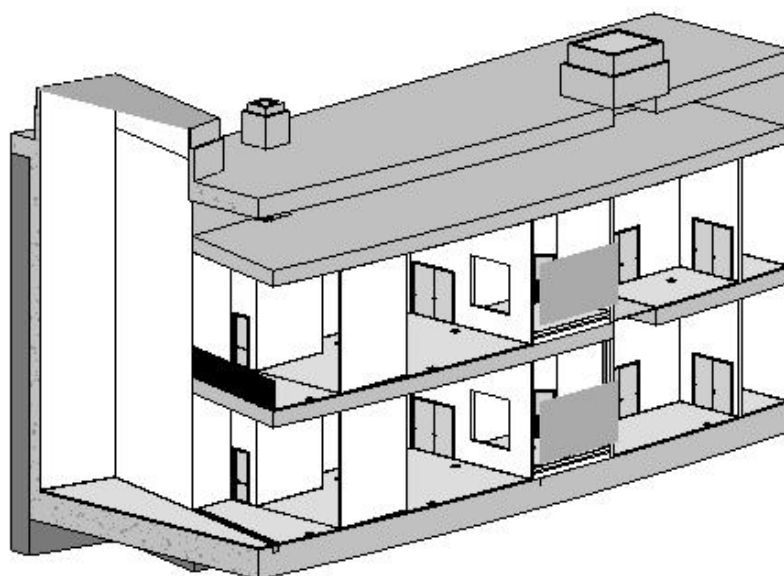
Il Pozzo Cimarosa/Tabacchi è della tipologia non su trincerone. Questo pozzo è realizzato in adiacenza alla galleria ed è suddiviso in due livelli. Ha dimensioni pari a 40,43 m x 15,87 m ed altezza di 5,87 m per il secondo livello interrato e di 6,16 m per il primo piano interrato.

E' prevista una botola di calaggio dei materiali per la connessione dell'esterno con il secondo piano interrato. Inoltre è presente una botola carrabile a passo d'uomo che per mezzo di una scala alla marinara mette in comunicazione l'esterno con il secondo piano interrato del pozzo.

Il pozzo prevede un canale di ventilazione in copertura collegato con il secondo piano interrato, schermato verso l'esterno tramite un grigliato di tipo keller.

All'interno di questo pozzo è presente un punto di accesso verso la galleria al piano primo interrato ed un punto di accesso al piano secondo interrato. L'accesso in galleria è inserito all'interno di locali tecnici posti a +50 cm rispetto alle restanti parti che compongono il pozzo.

Al secondo primo interrato sono presenti due locali trasformatori un ventilatore ed un silenziatore. Inoltre, al piano primo interrato, è presente un locale QGBT, un locale quadri, un ventilatore ed un silenziatore.



Vista assonometrica pozzo Cimarosa/Tabacchi

Il Pozzo Bologna è della tipologia non su trincerone. Questo pozzo viene realizzato con la galleria posizionata al di sotto di esso, su un unico livello. Ha dimensioni pari a 68,24 m x 16,23 m ed altezza di 4,84 m per l'unico livello.



CITTA' DI TORINO

**Metropolitana di Torino – Linea 2  
Tratta: Politecnico – Rebaudengo**

**Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna**

Architettonico – Relazione pozzi lotto 1

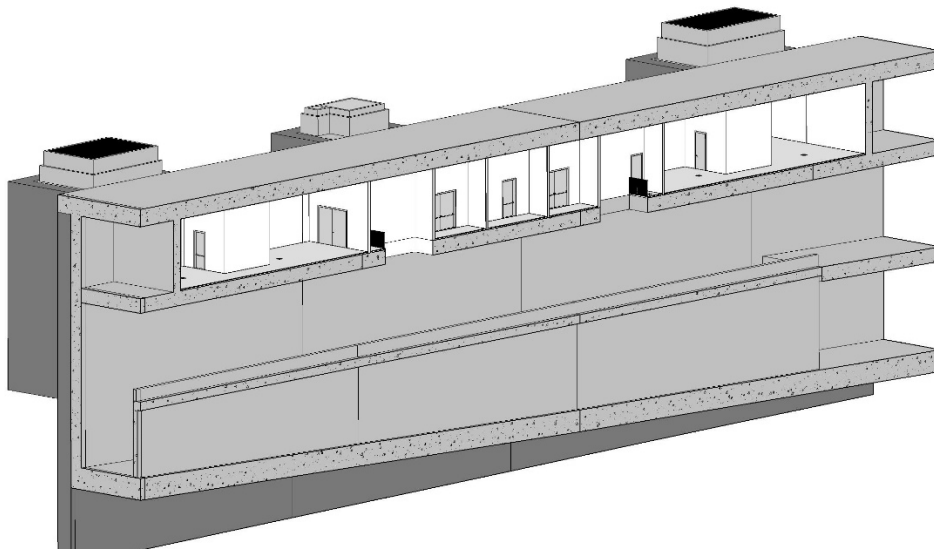
MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

E' presente una botola di calaggio dei materiali, in prossimità della quale è presente una botola carrabile a passo d'uomo che per mezzo di una scala alla marinara mette in comunicazione l'esterno con l'interno del pozzo.

Il pozzo prevede due canali di ventilazione in copertura, chiusi verso l'esterno tramite una pavimentazione in grigliato tipo keller.

All'interno di questo pozzo sono presenti due punti di accesso verso la galleria, posta al di sotto del pozzo.

Inoltre, sono presenti due locali trasformatori, un locale quadri, due ventilatori e due silenziatori.



Vista assonometrica pozzo Bologna



CITTA' DI TORINO

**Metropolitana di Torino – Linea 2  
Tratta: Politecnico – Rebaudengo**

**Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna**

Architettonico – Relazione pozzi lotto 1

MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

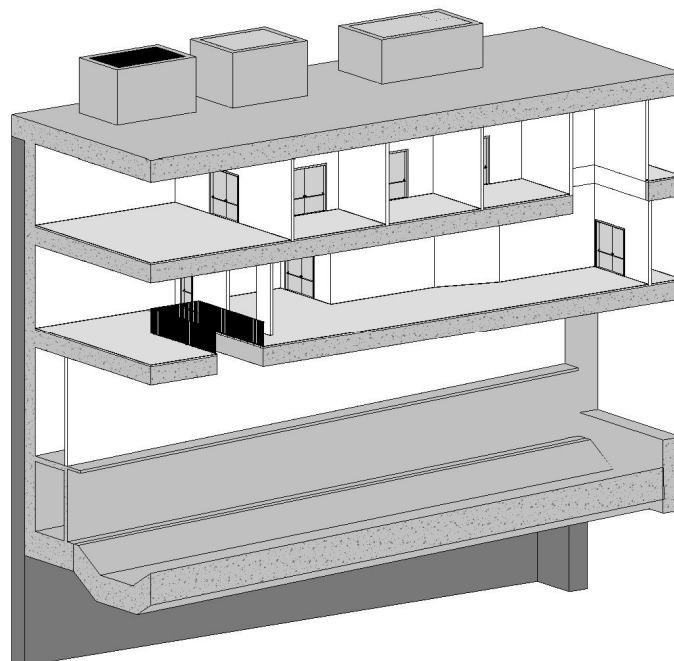
Il Pozzo Novara è della tipologia non su trincerone. Questo pozzo viene realizzato con la galleria posizionata al di sotto di esso, ed è suddiviso in due livelli. Ha dimensioni pari a 92,71 m x 24,72 m ed altezza di 4,55 m per il secondo livello interrato e di 4,40 m per il primo piano interrato.

E' prevista una botola di calaggio dei materiali per la connessione dell'esterno con il secondo piano interrato. Inoltre, è presente una botola carrabile che per mezzo di una scala in c.a. mette in comunicazione l'esterno con il secondo piano interrato del pozzo.


Il pozzo prevede un canale di ventilazione in copertura collegato con il primo piano interrato, schermato verso l'esterno tramite un grigliato di tipo keller.

All'interno di questo pozzo è presente un punto di accesso verso la galleria, posta al di sotto del pozzo, a partire dal pavimento del secondo piano interrato.

Al piano primo interrato sono presenti un locale HVAC, una cabina di media tensione, una cabina di bassa tensione e SCADA, e un locale di ventilazione collegato con la galleria e con il piano secondo interrato.



Vista assonometrica pozzo Novara

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b> <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

### 5.3 Finiture, Pavimentazioni, Elementi e Dispositivi

Le pareti dei locali tecnici dei pozzi costituiscono compartimento minimo REI 120 e sono realizzati in blocchetti in calcestruzzo vibrocompresso. Le pareti ed i solai sono tinteggiati con idropittura lavabile, RAL 9010.

Le porte dei pozzi sono in acciaio zincato, con serratura speciale e maniglione antipanico, anch'esse EI 120. In corrispondenza dei vani di ventilazione prevedono caratteristiche EI 120 e HCM resistenza a 2000 Pa.

I pozzi presentano due tipologie di pavimentazione in funzione dello spessore del pavimento architettonico. La zona dei pozzi con in cui avviene l'accesso alla galleria in adiacenza, con pavimento sopraelevato di 50 cm rispetto alle restanti parti che compongono il pozzo, prevedono un pavimento posizionato su igloo e massetto di sottofondo con rete elettrosaldata, con una finitura superficiale in piastrelle di gres porcellanato. Nelle restanti parti dei pozzi il pavimento in gres porcellanato è posizionato su massetto cementizio.

Le scale interne, dalla larghezza minima di 90 cm, sono realizzate con finitura in gres, ogni pedata è arrotondata e presenta una fascia terminale zigrinata antiscivolo. Le scale interne prevedono un parapetto realizzato in profili piatti di acciaio verniciato, con altezza pari a 1100mm.

Le scale alla marinara per la connessione in copertura sono in acciaio e prevedono una gabbia di protezione esterna.

I parapetti posti in prossimità dei canali di ventilazione sono realizzati in profili piatti di acciaio verniciato, e hanno un'altezza pari a 1400mm.

Le porzioni grigliate poste in copertura ed a parete per la ventilazione sono realizzate in grigliato di tipo keller, con superficie opaca non superiore al 30%.

Le botole poste in copertura sono di tipo carrabile in ghisa sferoidale, con doppio sigillo a tenuta stagna classe d 400 e dispositivi di chiusura e di sollevamento dall'esterno incassati nel piano di camminamento.



 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b> <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

## 5.4 Dimensionamento e verifiche della sottostruttura grigliati a parete

Di seguito è inserito il progetto strutturale per il dimensionamento della carpenteria metallica a sostegno dei grigliati metallici inseriti a parete dei pozzi del Lotto Costruttivo 1. Tali grigliati metallici sono inseriti all'interno dei pozzi di intertratta Giulio Cesare, San Giovanni Bosco, Corelli e Cimarosa.

### 5.4.1 Criteri di calcolo

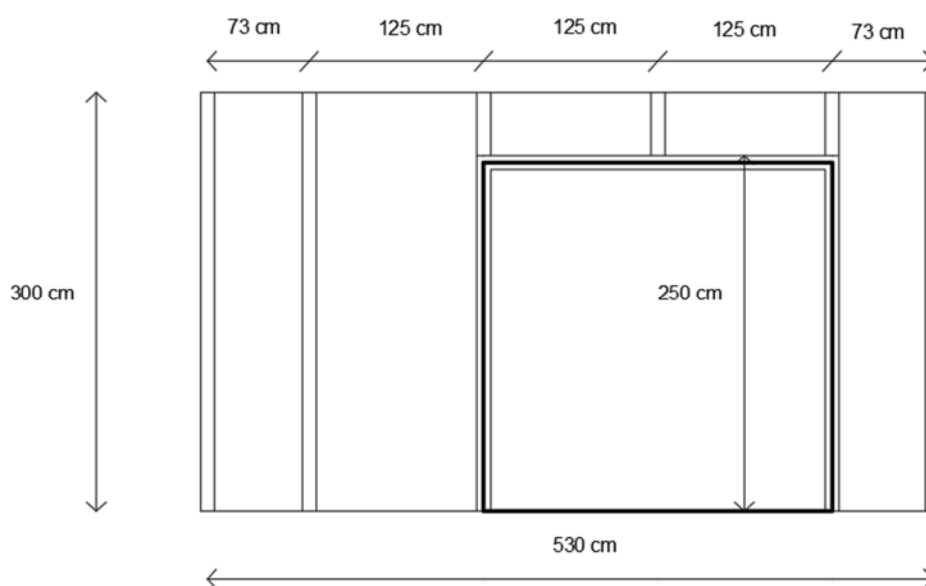
In ottemperanza al D.M. del 14/01/2018 (Norme tecniche per le costruzioni), i calcoli sono condotti con il metodo semiprobabilistico agli stati limite.


### 5.4.2 Geometria dell'opera

All'interno dei pozzi è previsto un grigliato a parete in carpenteria metallica che viene sollecitato da un'elevata pressione derivante dal sistema di ventilazione (1500/2000 Pa). La superficie opaca del grigliato non deve essere superiore al 30% della superficie totale del grigliato.

Si distinguono due differenti grandezze del grigliato, le dimensioni geometriche risultano essere:

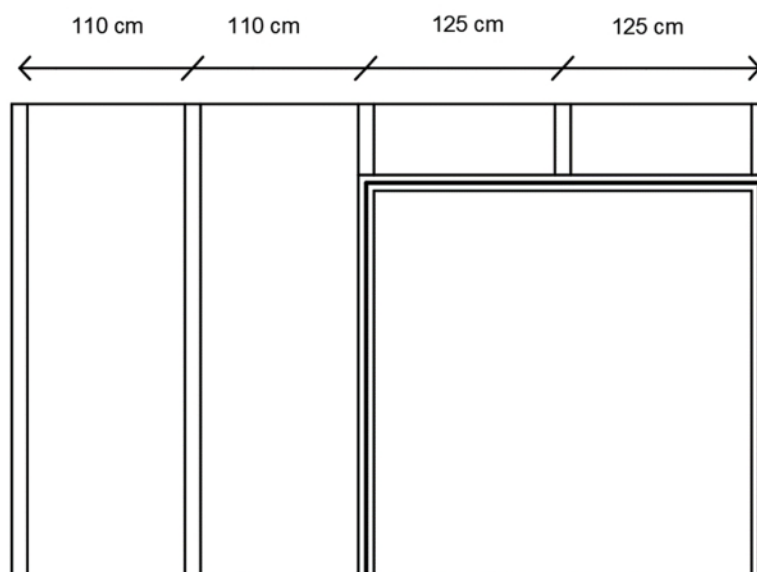
#### Grigliato tipologia 1 - Pozzo Cimarosa



 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b> <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

- 5.30 m (L) x 3.00 m (H)

### Grigliato tipologia 2 – Pozzi Giulio Cesare, San Giovanni Bosco, Corelli



- 4.70 m (L) x 3.00 m (H)


Entrambe le tipologie di grigliato prevedono una porzione removibile 2.50 m x 2.50 m come mostrato nelle figure precedenti. Tale porzione removibile potrà essere rimossa solo se la galleria è priva di tensione.

#### 5.4.3 Analisi dei carichi e verifiche

Per l'analisi della struttura si schematizza come una trave su due appoggi caratterizzata da una luce pari a 3 m per massimizzare il momento e la deformata in mezzeria dell'elemento. L'unico carico considerato risulta essere quello della pressione derivante dal sistema di ventilazione:

- *Pressione (P) = 2 KPa;*

Si dimensiona il profilo del montante valutando che la pressione agente agisca sul 30% della superficie totale 5.30 m x 3.00 m del grigliato di prima tipologia:

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b> <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

- $A_{tot} = 5.30 \text{ m} \cdot 3.00 \text{ m} = 15.90 \text{ m}^2$ ;
- $A_{opaca} = A_{tot} \cdot 30\% = 15.90 \text{ m}^2 \cdot 0.3 = 4.77 \text{ m}^2$ ;
- $Spinta_{pressione} = P \cdot A_{opaca} = 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 4.77 \text{ m}^2 = 9.54 \text{ kN}$ ;

Si valuta la pressione come un carico uniformemente distribuito sul singolo montante:

$$- \text{Pressione distribuita } (p) = \frac{Spinta_{pressione}}{n \text{ montanti} \cdot Luce \text{ montante}} = \frac{9.54 \text{ kN}}{4 \cdot 3 \text{ m}} = 1.59 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Si precisa che il carico di pressione viene diviso per il numero di montanti previsti che, cautelativamente viene considerato pari a 4. Si verifica un profilo UPN100 S275 che è caratterizzato dalle seguenti proprietà meccaniche:

luce	3	m
larghezza sezione	0,05	m
E (modulo di young)	210000000	kN/m2
Inerzia	0,00000205	m4
Wel	0,0000411	m3
fyk	275000	kN/m2

Si ritiene che la verifica dimensionante per il profilo in esame sia determinata dalla freccia limite in mezzeria dello schema di trave in semplice appoggio. In accordo con la NTC2018, §Cap. 4.2.4.2, si considera una freccia massima pari a:

$$- f_{max} = \frac{L_{montante}}{250} = 12 \text{ mm};$$

Considerando il profilo UPN100 si ottiene una freccia in mezzeria pari a:

$$- f_{SLE} = \frac{5}{384} \cdot \frac{p \cdot L^4}{E \cdot I} = 3.90 \text{ mm};$$

La verifica risulta essere soddisfatta. Si mostrano i risultati pertinenti alla verifica di momento resistente:

Med	1,79	kNm	(pl2/8)
Mrd	10,76	kNm	ok

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b> <b>Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo-Bologna</b>
Architettonico – Relazione pozzi lotto 1	MTL2T1A1DARCCOMR001-0-1.DOCX

Si riporta la medesima verifica effettuata per il grigliato di tipologia 2. Di seguito vengono indicate le dimensioni geometriche e le proprietà meccaniche:

L	4,7	m
H	3	m
N montanti	3	

<b>luce</b>	3	m
<b>larghezza sezione</b>	0,05	m
E (modulo di young)	210000000	kN/m <sup>2</sup>
Inerzia	0,00000205	m <sup>4</sup>
Wel	0,0000411	m <sup>3</sup>
fyk	275000	kN/m <sup>2</sup>

Si effettuano le medesime verifiche:

Med	3,17	kNm
Fed	6,91	mm

Mrd	10,76	kNm	ok
fmax	12	mm	ok

Le verifiche risultano essere soddisfatte.