



Comune di Modena

PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE URBANA



COMPARTO EX FONDERIE RIUNITE

Distretto per l'Accelerazione e
lo Sviluppo della Tecnologia

elaborato P.5

SCHEMA DEGLI IMPIANTI TECNICI

collegamenti a rete e scheda idraulica - rete
gas, rete acqua, rete fognaria, rete elettrica,
rete telecomunicazioni, rete RSU

ASSESSORATO URBANISTICA
DIRIGENTE SETTORE PIANIFICAZIONE E SOSTENIBILITA' URBANA
Maria Sergio

DIRIGENTE SERVIZIO PROGETTI URBANI COMPLESSI E
POLITICHE ABITATIVE E RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Michele Tropea

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Filippo Bonazzi (coordinatore), Nilva Bulgarelli, Giovanna Palazzi,
Andrea Reggianini, Silvia Sitton

ELABORAZIONI GRAFICHE
Elena Alietti, Filippo Bonazzi,
Andrea Reggianini, Anna Tavoni

CONTRIBUTI
Servizio Amministrativo: Marco Bisconti - Ufficio di Piano: Simona Rotteglia - Ufficio gestione strumenti urbanistici vigenti:
Morena Croci - Ufficio mobilità, traffico e urbanizzazioni: Guido Calvarese - Servizio pianificazione ambientale: Marta
Guidi - Servizio ambiente: Giorgio Barelli, Emanuela Boschi, Sara Toniolo - Impatto ambientale: Daniela Campolieti -
Ufficio musei civici: Silvia Pellegrini

CONTRIBUTI ENTI
Consorzio Attività Produttive
Fondazione Democenter-SIPE
Istituto Storico di Modena

CONTRIBUTI ESTERNI
Sofia Cattinari, Matteo Martines,
Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile,
Airis, Geo-group, Praxis ambiente

Ex Fonderie

● **SCHEMA DEGLI IMPIANTI TECNICI ESISTENTI**

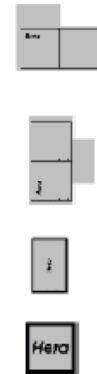
Legenda principali simboli e componenti utilizzati nella rappresentazione cartografica.

Distribuzione Energia Elettrica

Tracciato Cavidotti

-  Canalina
-  polifora cemento-sabbia
-  Cunicolo
-  Linea aerea
-  Misto Polifora/Trincea
-  Polifora
-  Trincea
-  Rami edili abbandonati

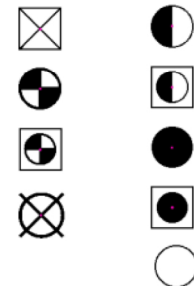
Pozzetti



Cabine elettriche





Pali e Sostegni





Tracciato Funzionale Rete



Rete Alta Tensione - 132KV

-  rete Aerea in Esercizio
-  cavo Interrato in Esercizio





Rete Bassa Tensione

-  rete Aerea in Esercizio
-  cavo Interrato in Esercizio

Rete Media Tensione - 15KV

-  rete Aerea in Esercizio
-  cavo Interrato in Esercizio




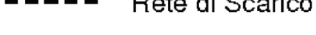
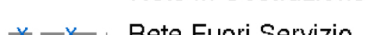


Rete Non in Servizio

-  rete Aerea Fuori servizio
-  cavo Interrato Fuori servizio
-  rete Aerea Demolita
-  cavo Interrato Demolito

Legenda dei principali simboli e componenti utilizzati nella rappresentazione cartografica.

Servizio Idrico

Acquedotto Civile

-  Rete Adduzione
-  Rete Distribuzione
-  Allacciamento
-  Rete di Scarico
-  Rete in Costruzione
-  Rete Fuori Servizio
-  Rete Acqua Non Potabile

Acquedotto Industriale

-  Rete Adduzione
-  Rete Distribuzione
-  Allacciamento Industriale
-  Rete in Costruzione
-  Rete Fuori Servizio

Servizio Acque Reflue

Acque Meteoriche

-  Rete Bianca a Gravita
-  Rete Bianca in Pressione
-  Rete Bianca in Costruzione
-  Allacciamento rete Bianca
-  Rete Bianca Fuori Servizio
-  Acque Superficiali
-  Acque Superficiali Fuori Servizio
-  Rete Scaricatore in Pressione
-  Rete Scaricatore a Gravita
-  Rete Scaricatore in Costruzione

Rete Fognature

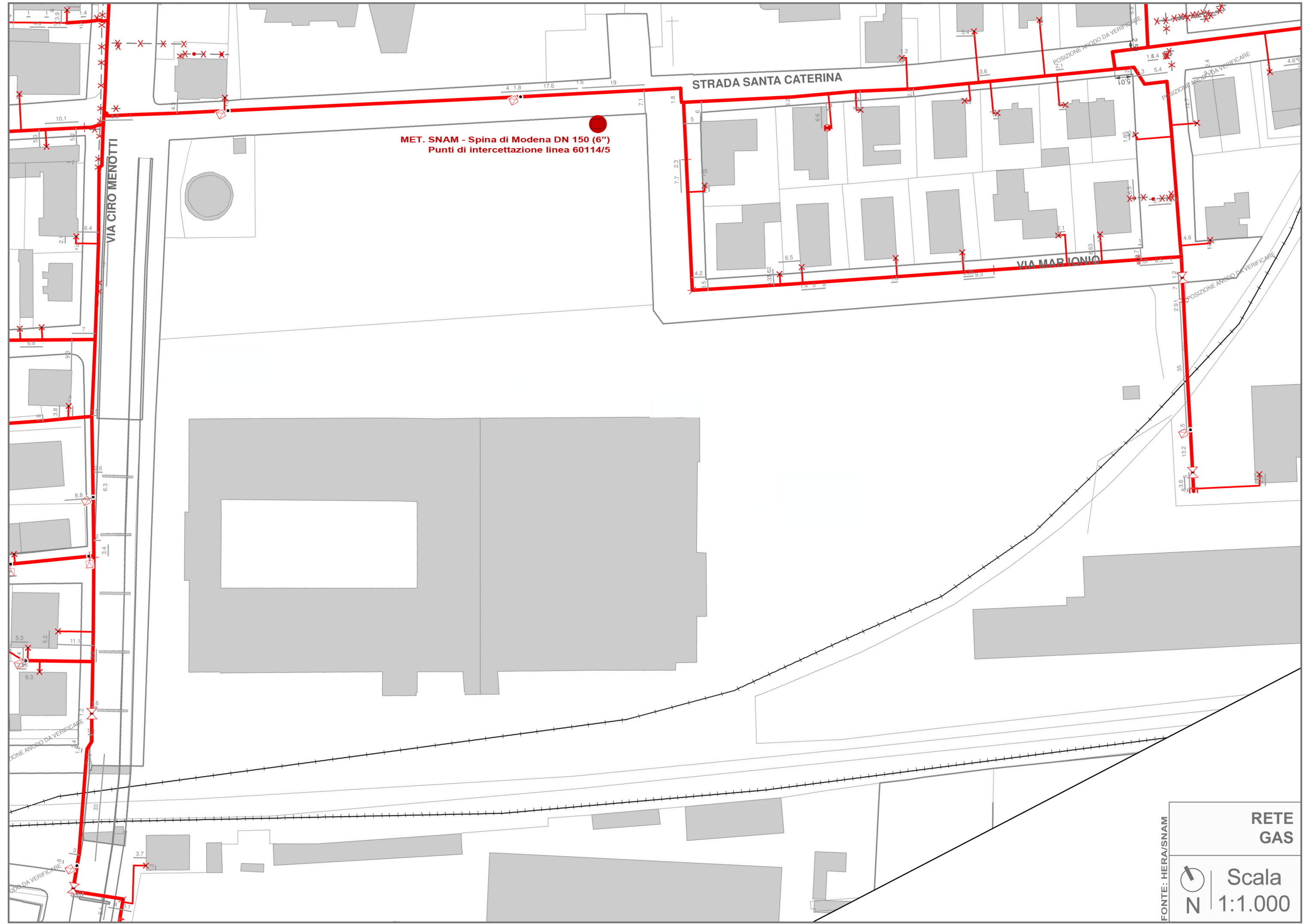
-  Rete Mista in Pressione
-  Rete Mista a Gravita
-  Rete Mista in Costruzione
-  Allacciamento rete Mista
-  Rete Mista Fuori Servizio
-  Rete Nera in Pressione
-  Rete Nera a Gravita
-  Rete Nera in Costruzione
-  Allacciamento rete Nera
-  Rete Nera Fuori Servizio
-  Rete Interna

Servizio Gas

-  Rete Alta Pressione
-  Rete Media Pressione
-  Rete Bassa Pressione
-  Allacciamento Alta Pressione
-  Allacciamento Media Pressione
-  Allacciamento Bassa Pressione
-  Rete AP in Costruzione
-  Rete MP in Costruzione
-  Rete BP in Costruzione
-  Rete Fuori Servizio


Servizio Teleriscaldamento

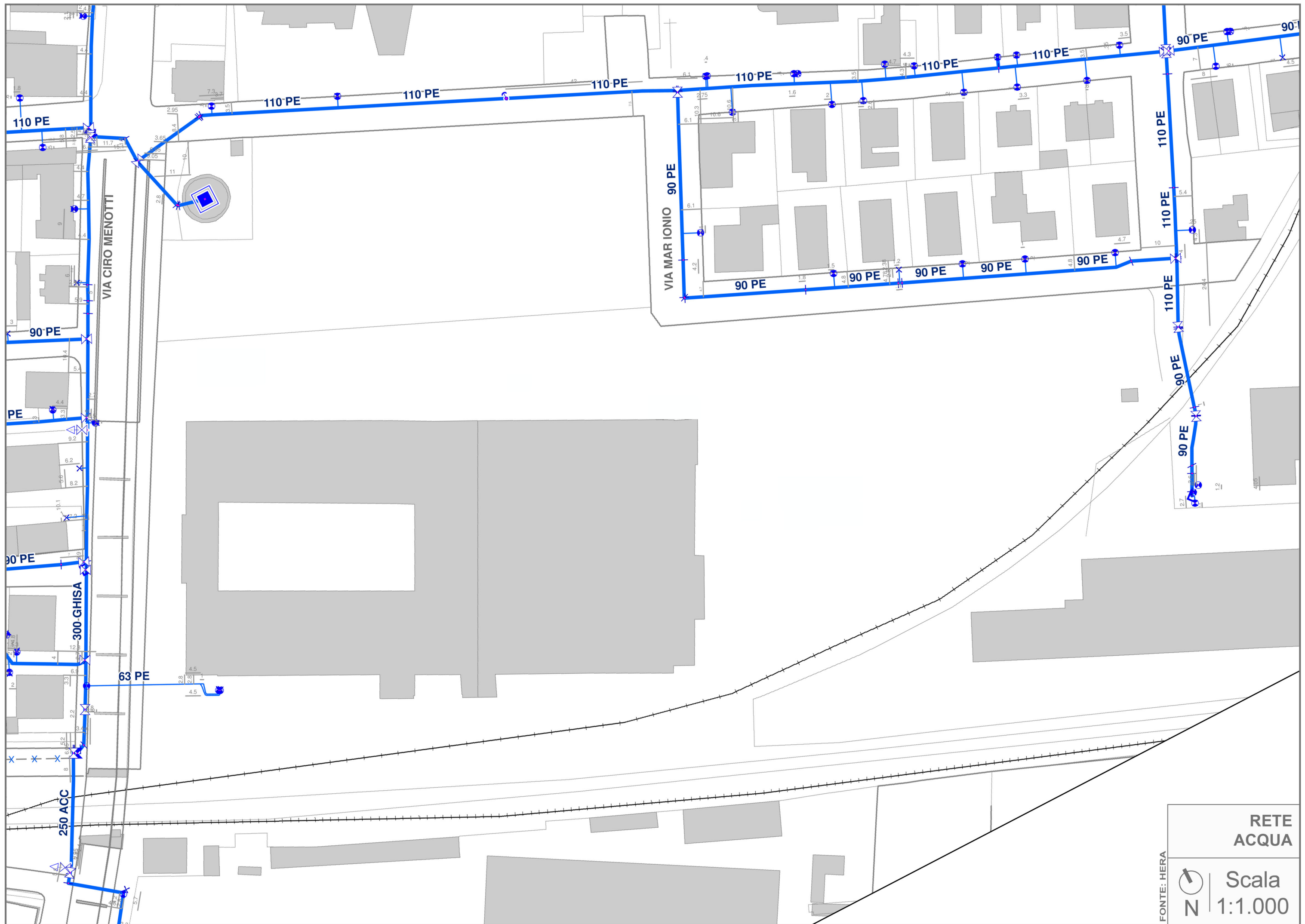
-  Rete Primaria
-  Rete Primaria in Costruzione
-  Allacciamento Primaria
-  Rete Fuori Servizio
-  Rete Mandata Calore da pozzo
-  Rete Secondaria
-  Rete Secondaria in Costruzione
-  Allacciamento Secondaria
-  Rete Fuori Servizio



FONTE: HERA/SNAM

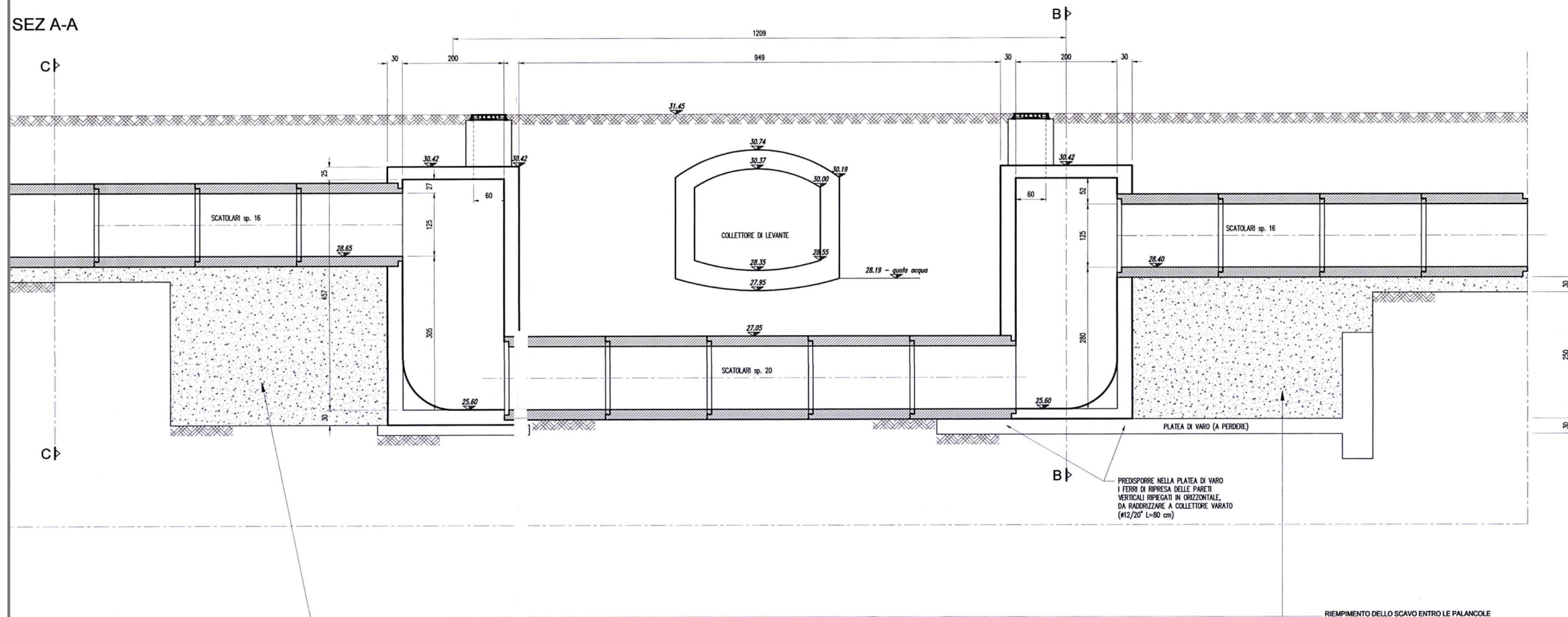
RETE
GAS

Scala
N | 1:1.000

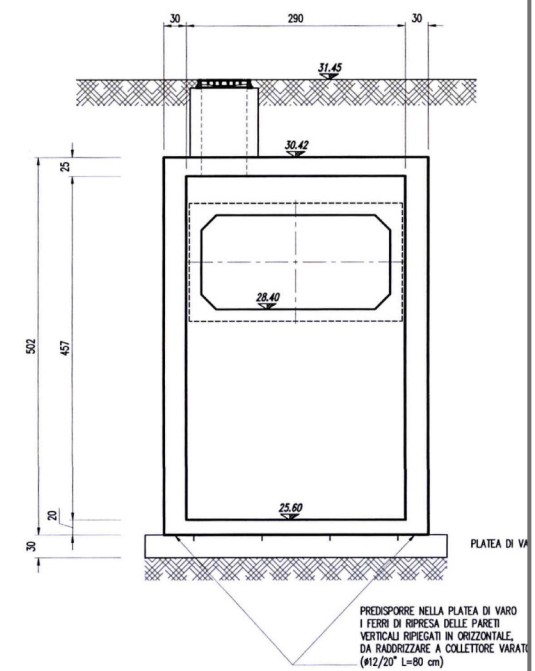




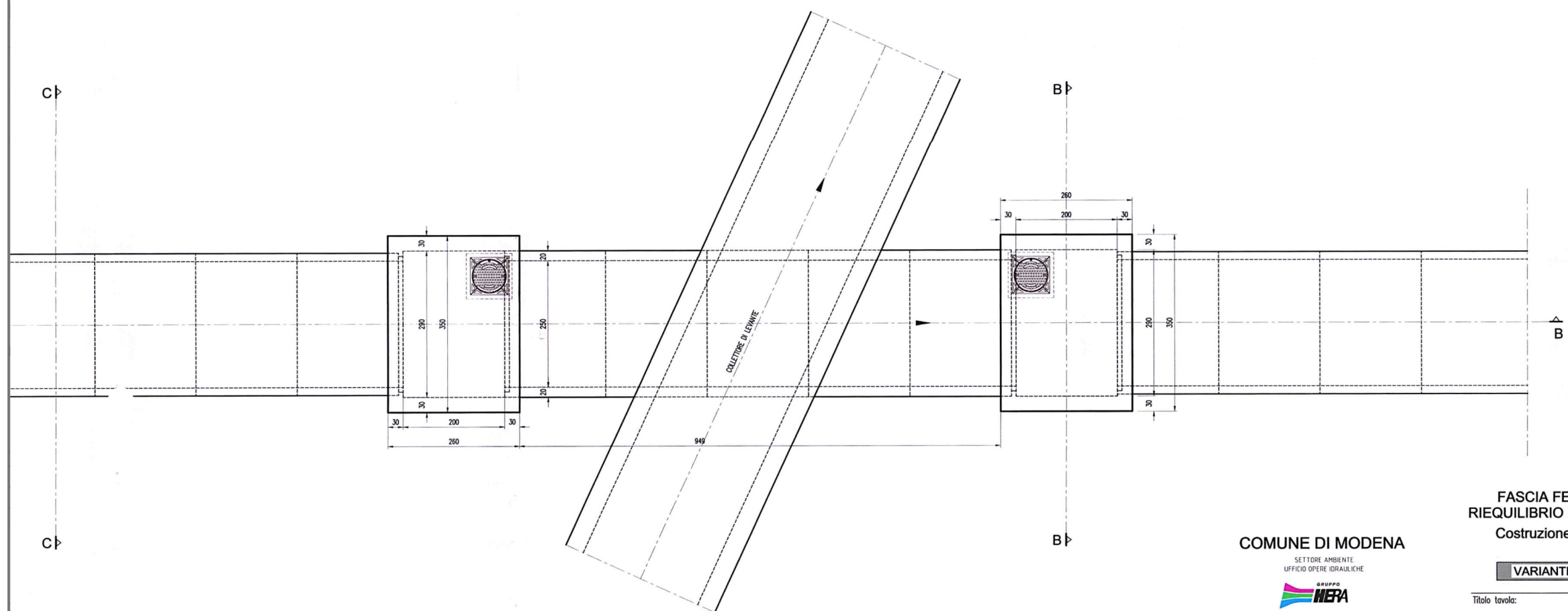
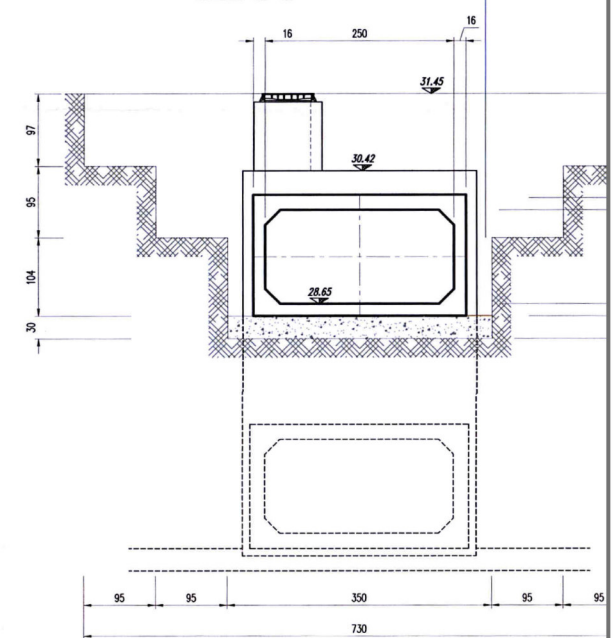
SEZ A-A



SEZ B-B



SEZ C-C



COMUNE DI MODENA

SETTORE AMBIENTE
UFFICIO OPERE IDRAULICHE



FASCIA FERROVIARIA QUADRANTE NORD
RIEQUILIBRIO IDRAULICO ZONA EST DELLA CITTA'
Costruzione di collettore per acque meteoriche
al CAVO MINUTARA

VARIANTE SUPPLETIVA IN CORSO D'OPERA

Titolo tavola:

SIFONE

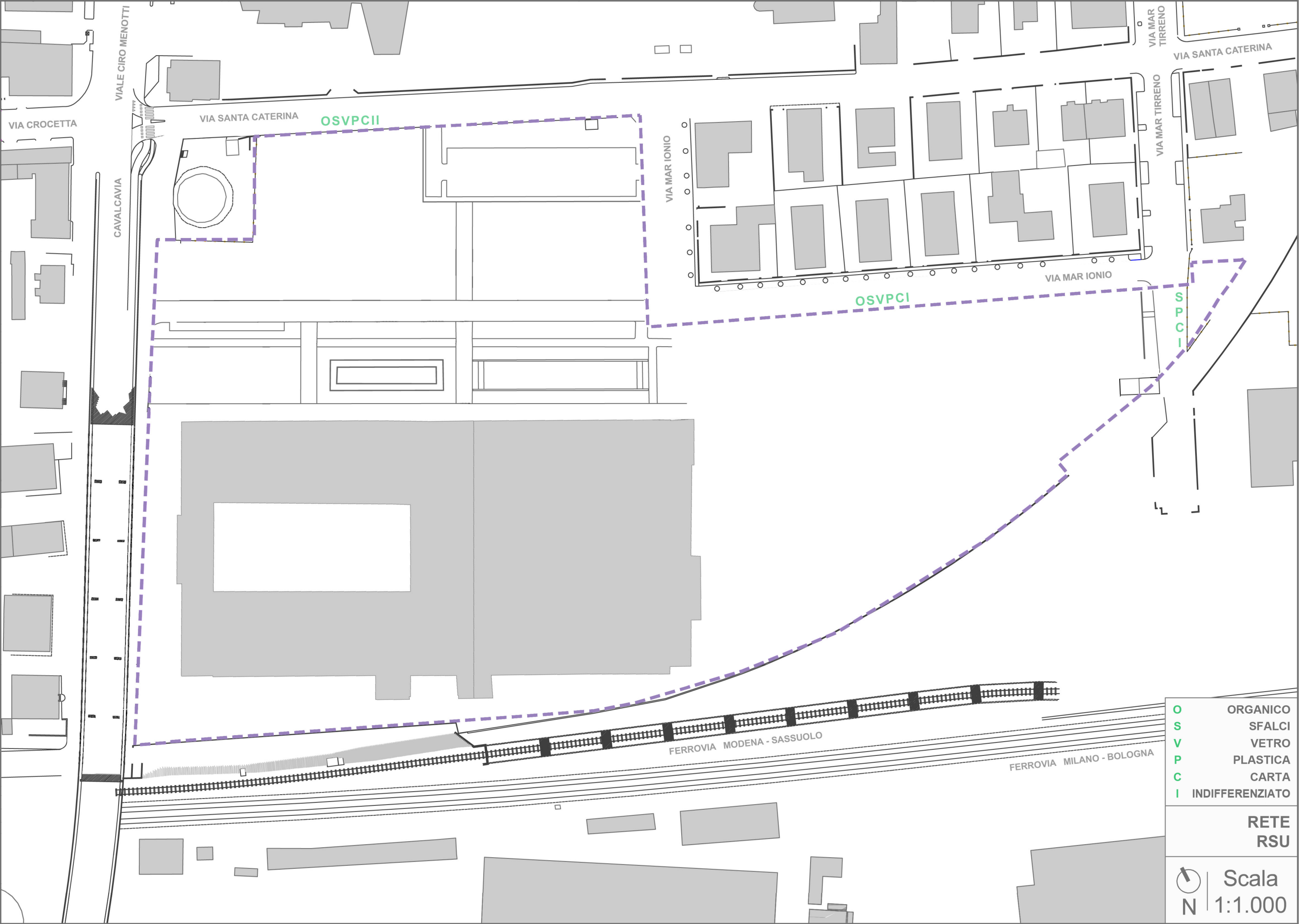
Settembre 2007

Descrizione:

SIFONE SOTTO IL COLLETTORE DI LEVANTE
PIANTA E SEZIONI

PARTICOLARE RETE FOGNARIA

Scala
1:100



Ex Fonderie

**SCHEMA DEGLI IMPIANTI TECNICI DI PROGETTO
SCHEDA IDRAULICA**

La zona è servita al contorno da tutte le principali infrastrutture tecnologiche. Il Piano prevede una localizzazione di massima dei collegamenti a rete necessari per l’infrastrutturazione del comparto¹. Le Norme tecniche di attuazione del Piano disciplinano gli interventi alle reti di pertinenza di ogni stralcio attuativo.

RETE IDRICA E RETE GAS

Entrambe le reti sono presenti sulla viabilità a contorno del comparto: alla base del cavalcavia Ciro Menotti, lato ovest; lungo strada Santa Caterina, via Mar Jonio e Mar Tirreno. Per tali reti si procederà realizzando singoli allacci alle reti presenti al contorno.

Su strada Santa Caterina è presente un Punto di Intercettazione Snam della linea 60114/5 del metanodotto Spina di Modena DN 150 (6”). L’attività di trasporto del gas naturale Snam è disciplinata dal Decreto 24/11/84 e DM 17/04/08, nonché dalle normative tecniche specifiche, che regolano la coesistenza dei gasdotti con altre infrastrutture o servizi. In funzione della pressione massima di esercizio (12 bar), delle condizioni di posa e del diametro nominale, è prevista una distanza dai fabbricati di 5 metri².

RETE ELETTRICA E ILLUMINAZIONE PUBBLICA

La rete è presente sulla viabilità a contorno del comparto: alla base del cavalcavia Ciro Menotti, lungo strada Santa Caterina, via Mar Jonio e Mar Tirreno. Su via Mar Tirreno, dentro al comparto e su strada Santa Caterina, sotto alla torre piezometrica, sono già presenti due cabine di trasformazione. Per l’attuazione del Piano si prevede la realizzazione di una ulteriore cabina con chiusura ad anello della rete. Il recupero dell’edificio avverrà per stralci e quindi in linea di massima si procederà come segue: per il primo stralcio è già presente un allaccio verso la cabina di strada Santa Caterina; per lo stralcio 2A (lato nord), si ipotizza di utilizzare lo stesso allaccio; per lo stralcio 2B (lato sud), si ipotizza di realizzare un nuovo allaccio sotto al cavalcavia; per il terzo stralcio si ipotizza di realizzare una nuova cabina di trasformazione su via Mar Jonio. Per l’illuminazione pubblica verranno predisposti punti luce a led distinguendo la rete in tre tipologie: aree parcheggio, vialetti ciclo-pedonali e strade. Per il dettaglio della tipologia, altezza o distanza tra punti luce si rimanda alle successive fasi di progettazione. La progettazione dell'intero comparto dovrà essere condotta in ottemperanza alla Direttiva della giunta regionale n.1732/2015 terza direttiva per l'applicazione dell'art.2 della per l'applicazione della legge Regionale n.19/2003 “Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico”.

RACCOLTA RSU

Il sistema di raccolta dei rifiuti solidi urbani è presente nelle strade al contorno con piazzole dedicate su strada Santa Caterina, via Mar Jonio e Mar Tirreno. L’implementazione della rete nella porzione est residenziale viene eseguita mediante la predisposizione di piazzole reversibili, che possano essere dedicate ad altri usi in caso di insediamento del sistema di raccolta porta a porta. In osservanza dall'art. 26.15 comma 3 del RUE, ogni unità edilizia di qualsiasi destinazione d’uso dovrà riservare all'interno della proprietà uno spazio idoneo ad ospitare contenitori per la raccolta differenziata. In corrispondenza dell’edificio ex Fonderie vengono previsti spazi di stoccaggio all’interno dell’immobile, accessibili per gli operatori del gestore del servizio di raccolta: per il primo stralcio ed il secondo vengono previsti bidoncini carrellati da porre in corrispondenza di appositi punti di prelievo posti in corrispondenza degli accessi, mentre per il terzo stralcio, per la tipologia delle funzioni e per la loro estensione, si prevede lo stoccaggio dei bidoni/cassonetti all’interno di un locale dell’edificio posto a ridosso dell’accesso nord, adiacente alla viabilità interna al comparto.

RETE TELECOMUNICAZIONI

Il Piano schematizza le possibili riconessioni con la rete esistente, da valutare più approfonditamente sulla scorta delle destinazioni che si insedieranno nei singoli stralci e sulla scorta delle reali esigenze delle stesse.

¹ Si segnala a tal proposito che in prossimità dell’infrastruttura ferroviaria si dovrà provvedere come previsto dal DM 04/04/2014 in merito a parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas; in generale, qualora si rendesse necessario posare condotte a una distanza inferiore a 20 metri misurata fra la generatrice esterna della condotta lato binario e la più vicina rotaia, dovranno essere attivate le misure previste dal decreto per la messa in sicurezza degli impianti e per l’autorizzazione in deroga.

RETE FOGNARIA

La rete fognaria esistente è localizzata sulla viabilità a contorno del comparto: alla base del cavalcavia Ciro Menotti, lungo strada Santa Caterina, via Mar Jonio e Mar Tirreno. A est del fabbricato delle ex Fonderie è presente un collettore tombato (collettore di Levante) in direzione sud-nord, che afferisce al bacino del canale Naviglio, mentre lungo il perimetro sud-est del comparto scorre un collettore di deviazione del canale Pradella che afferisce al cavo Minutara. La soluzione di progetto non interferisce se non nella porzione est del comparto, dove potrà rendersi necessaria una deviazione dello scatolare esistente per evitare interferenze con la superficie fondiaria delle destinazioni di progetto. A questi collettori confluiranno i bacini di progetto realizzati per la laminazione in linea e ricavati dal sovradimensionamento del reticolo fognario. La laminazione sarà realizzata con manufatti scatolari prefabbricati in linea e con regolazione della portata mediante bocca tarata e scarico del volume per gravità. La rete fognaria di progetto segue lo schema di sviluppo del comparto per stralci e di conseguenza nel comparto vengono individuati tre invasi di laminazione, ai quali confluiscono gli apporti delle seguenti aree:

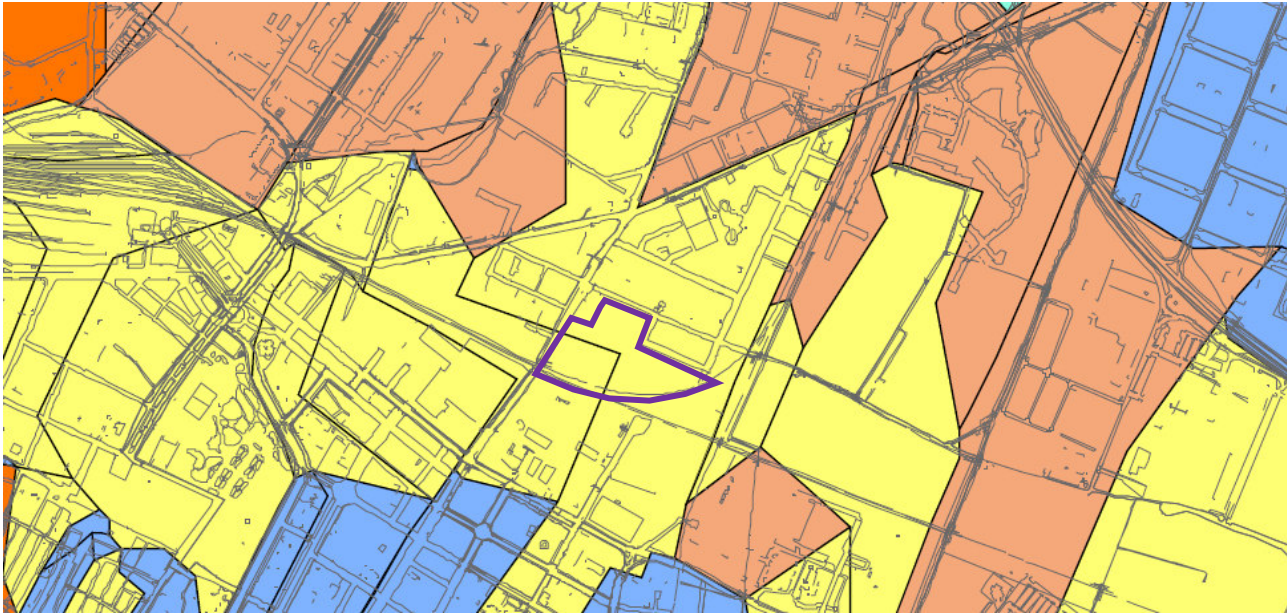
- la prima è composta dall’area a parcheggio adiacente a strada Santa Caterina, dagli spazi esterni posti tra tale parcheggio e l’edificio esistente e dalla porzione corrispondente con lo stralcio 2A;
- la seconda è composta dalla porzione rimanente dell’edificio esistente e dagli spazi esterni posti ad est e a sud;
- la terza è composta dalla zona dell’Unità 2 posta nella porzione est del comparto.

In linea di massima tali sistemi dovranno essere dimensionati in proporzione alle superfici impermeabilizzate ad essi afferenti; per gli aspetti di dettaglio si rimanda alle successive fasi di progettazione.

Per le reti fognarie bianche e nere verranno realizzati singoli allacci con realizzazione di reti distinte fino ai collettori di recapito. Per la rete nera si privilegia il collegamento al collettore di Levante³, mentre per la laminazione il collegamento al canale Pradella.

SCHEDA IDRAULICA

L’area si estende per circa 40.300mq tra la ferrovia Milano-Bologna e strada Santa Caterina con una pendenza naturale da sud-ovest in direzione nord-est. L’area rientra nella Classe 3 di carico idraulico, correlata ad un deflusso accettabile: essa “definisce un bacino e relativo tronco di chiusura non ancora in condizioni critiche, che può ricevere ulteriori apporti che dovranno essere valutati attentamente” (art. 8A.2, comma 4, RUE)



*Estratto Carta del Carico Idraulico sui Bacini, Quadro Conoscitivo PRG Modena.
In viola il perimetro indicativo del comparto. In giallo: Classe 3.*

² Infatti, come confermato da approfondimenti con i tecnici SNAM, al manufatto in questione si applicano le condizioni di posa B della Tabella 2 del DM 17/04/08. Rimane comunque l’obbligo di richiesta di atto di assenso dell’ente gestore.

³ Fa eccezione solamente la rete nera di progetto del fronte ovest dello stabilimento esistente.

Per la gestione del rischio idraulico (art. 8A.2, comma 7-b, RUE), nell’area si applica il principio dell’attenuazione idraulica ‘a3’ (contesto già consolidato con estensione dell’area maggiore di 2 ettari), con riduzione di portata specifica in uscita almeno pari al 50% rispetto al valore specifico di deflusso proprio dell’area oggetto di intervento in condizioni ante-opera, (coefficiente udometrico da determinarsi nel caso specifico sulla base delle effettive caratteristiche di stato di fatto dell’esistente). Di conseguenza si dovrà assume Trete=20anni come tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche interna al comparto e Tvasca=100anni come tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della vasca di laminazione delle portate meteoriche. Come parametri idrologici di riferimento ai fini del dimensionamento delle reti di drenaggio delle acque meteoriche si assumono i seguenti valori, validi per la città di Modena (art. 8A.2, comma 10, RUE).

	T (anni)	Coeff. "a"	Coeff. "n ₁ "	Coeff. "n ₂ "
a, n ₁ , n ₂ ovvero h (d,T)= ad ⁿ² con: d = durata in ore della pioggia h = altezza pioggia in millimetri	2	24,1	0,3665	0,2793
	5	33,0	0,3384	0,2718
	10	39,0	0,3272	0,2687
	20	44,7	0,3193	0,2664
	50	52,1	0,3118	0,2643
	100	57,6	0,3074	0,2630

La verifica della rete di fognatura del lotto viene realizzata adottando il metodo Cinematico (o metodo della Corrivazione). Una volta individuati i parametri caratteristici della rete e il bacino contribuente, viene calcolata la portata al colmo in uscita dal bacino, con la seguente formula.

$$Q_{SE} = \varphi \cdot i \cdot A_{tot}$$

Variabili:
 φ = coefficiente di deflusso ponderale medio [0< φ <1]
 i = intensità oraria della pioggia di verifica [mm/h]
 A_{tot} = area totale del bacino [m²]

Per il calcolo di ϕ è stato attribuito un coefficiente di deflusso ad ogni superficie orizzontale (più una superficie è permeabile, minore è il suo coefficiente di deflusso) identificando le seguenti categorie: superfici non permeabili (ϕ = 0,85), superfici semi permeabili (ϕ =0,70), superfici permeabili (ϕ =0,15), superfici coperte (ϕ =0,80).

Il coefficiente di deflusso caratteristico dell’area nello scenario ante operam e post operam viene ricavato come media delle categorie di permeabilità pesate rispetto alla loro estensione.

Superfici di comparto	ANTE OPERAM [mq]				POST OPERAM [mq]			
	Sup. coperta	Non Perm.	Semi Perm.	Perm.	Sup. coperta	Non Perm.	Semi Perm.	Perm.
Edifici	12.570				10.650			
Strade+park+percorsi+piazze		5.750				10.200	1.800	
Aree verdi				21.986				17.656 ⁴
TOTALE 40.306 mq	12.570	5.750	-	21.986	10.650	10.200	1.800	17.656

Per il calcolo di i è necessario definire la massima altezza di pioggia h attraverso la curva di possibilità pluviometrica che esprime la relazione fra le altezze di pioggia h e la loro durata d , per un assegnato periodo di ritorno T (espressione a due parametri):

⁴ Aree di U2, piu verde arredo parcheggio, corridoio ecologico-ambientale, e stima verde di condominio e privato.

$$h_{t,T} = a \cdot d^n$$

Variabili:
 a, n = parametri caratteristici di cui alla tabella precedente.

Da cui si può ricavare il valore dell’intensità oraria della pioggia di verifica:

$$i_{t,T} = a \cdot d^{n-1}$$

[mm/h]

Per il calcolo della portata Q è necessario considerare la durata d corrispondente all’evento “critico”, che si verifica quando:

$$t_p = t_c = d$$

Variabili:
 t_p = durata della pioggia [h]
 t_c = tempo di corrivazione [h]

Il tempo di corrivazione è il tempo necessario alla goccia di pioggia che cade nel punto idraulicamente più lontano per raggiungere la sezione di chiusura del bacino ed è stato calcolato sommando il tempo di accesso alla rete t_a al tempo di rete t_r . Il tempo di accesso alla rete è il tempo di percorrenza delle aree scolanti sino al punto di immissione nella rete e può essere stimato come valore costante⁵. Il tempo di rete è il rapporto tra la lunghezza del percorso idraulicamente più lungo L_{max} e la velocità di deflusso di riferimento V_a , che viene assunta pari a 0,5 m/s, mentre la lunghezza L_{max} [m] viene calcolata in funzione delle caratteristiche specifiche del lotto.

	Ante operam	Attenuazione 50%	Post operam
φ Coefficiente di deflusso	0,45		0,52
t_a [min]	10		10
L_{max} [m]	200		250
t_c tempo di corrivazione [min]	16,7		18,3
Estensione [ha]	4,03		4,03
Qu, max [l/s]	542	271	587
Coeff. Udometrico [(l/s)/ha]	134	67	146

Dati riepilogativi della portata in uscita massima nei diversi scenari.

I valori generati nello scenario post operam (587 l/s) sono maggiori dei limiti di scarico che si ricavano dall’applicazione del principio dell’attenuazione idraulica con riduzione di portata specifica in uscita almeno pari al 50% (271 l/s). Di conseguenza si impone la necessità di predisporre un volume di invaso. Il volume minimo utile viene ricavato come media dei risultati ottenuti dall’applicazione di due metodi, quello ‘dell’Invaso’ (Moriggi e Zampaglione) e quello ‘Cinematico’ (Alfonsi e Orsini) in riferimento ad un evento critico con un tempo di ritorno di 100 anni.

Metodo ‘dell’invaso’

Con il metodo ‘dell’Invaso’ si ipotizza che la portata che esce dalla vasca sia costante e pari a $Q_{u,max}$, la durata critica t_{cv} di riempimento della vasca ed il volume di invaso si ricavano dalle seguenti formule.

$$t_{cv} = \frac{1}{C} \cdot \left(\frac{Q_u}{n \cdot \varphi \cdot S \cdot a} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$C = \frac{0,165 \cdot n}{\frac{1}{m} + 0,01} - \frac{\frac{1}{m} - 0,1}{30} + 0,5$$

[h]

⁵ Valori indicativi (Fair, 1966): centri urbani intensivi con frequenti caditoie $t_a < 5'$, centro commerciali con basse pendenze $t_a = 10' \div 15'$, aree residenziali estensive con caditoie non frequenti $t_a > 20'$.

$$m = \frac{Q_e}{Q_u}$$
$$W = \varphi \cdot S \cdot a \cdot t_{cv}^n \cdot \left[0,95 - \left(\frac{1}{m}\right)^{2/3}\right]^{3/2}$$

Variabili:
 W = volume della vasca [m^3]
 φ = coefficiente di deflusso
 S = superficie del bacino [m^2]
 t_{cv} = durata critica di riempimento della vasca [h]
 Q_e = portata in entrata massima [m^3/h]
 Q_u = portata in uscita massima [m^3/h]
 a, n = parametri della curva di possibilità climatica (con a in [m/h^n])

$[m^3]$

S = superficie del bacino [m^2]
 t_{cv} = durata critica di riempimento della vasca [h]
 t_c = tempo di corrivazione [h]
 Q_u = portata in uscita massima [m^3/h]
 a, n = parametri della curva di possibilità climatica (con a in [m/h^n])

Di seguito sono riportati i risultati del dimensionamento preliminare.

φ	0,52
$S [m^2]$	40.306
TR	100 anni
$a [mm/h^n]$	57,6
n	0,3074
$Q_u [m^3/s]$	0,2708
$t_{cv} [h]$	0,37
$W [m^3]$	357

Dati riepilogativi, metodo Cinematico.

Dimensionamento del volume di invaso

In conclusione, con l’applicazione del metodo dell’Invaso si ottiene un volume di 276 metri cubi, col metodo ‘Cinematico’ un volume di 357 metri cubi. In prima approssimazione il volume di invaso del comparto si ricava dalla media di questi valori e corrisponde ad un volume di **316 metri cubi**.

φ	0,52
$S [m^2]$	40.306
TR	100 anni
$a [mm/h^n]$	57,6
n	0,3074
$Q_{e,TR100} [m^3/s]$	0,7674
$Q_u [m^3/s]$	0,2708
$t_{cv} [h]$	0,40
$W [m^3]$	276

Dati riepilogativi, metodo dell’Invaso.

Metodo ‘cinematico’

Con il metodo ‘Cinematico’ la durata critica t_{cv} si ricava esplicitando la seguente equazione.

$$n \cdot \varphi \cdot S \cdot a \cdot t_{cv}^{n-1} + (1 - n) \cdot t_c \cdot Q_u^2 \cdot \left(\frac{t_{cv}^{-n}}{\varphi \cdot S \cdot a}\right) - Q_u = 0$$

Variabili:
 φ = coefficiente di deflusso
 S = superficie del bacino [m^2]
 t_{cv} = durata critica di riempimento della vasca [h]
 t_c = tempo di corrivazione [h]
 Q_u = portata in uscita massima [m^3/h]
 a, n = parametri della curva di possibilità climatica (con a in [m/h^n])

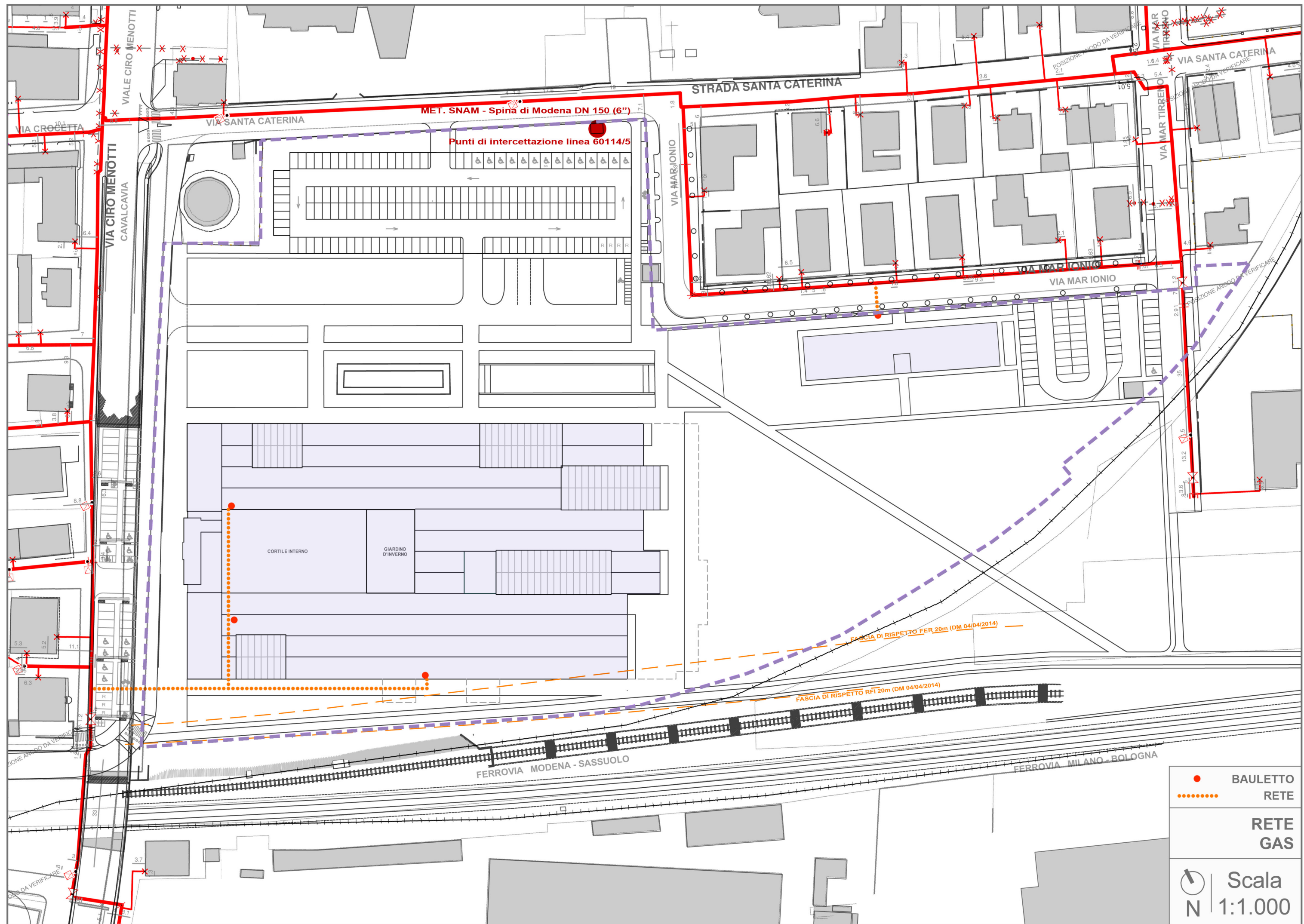
Una volta ricavata la durata critica t_{cv} , il volume di invaso si ricava dalla seguente formula.

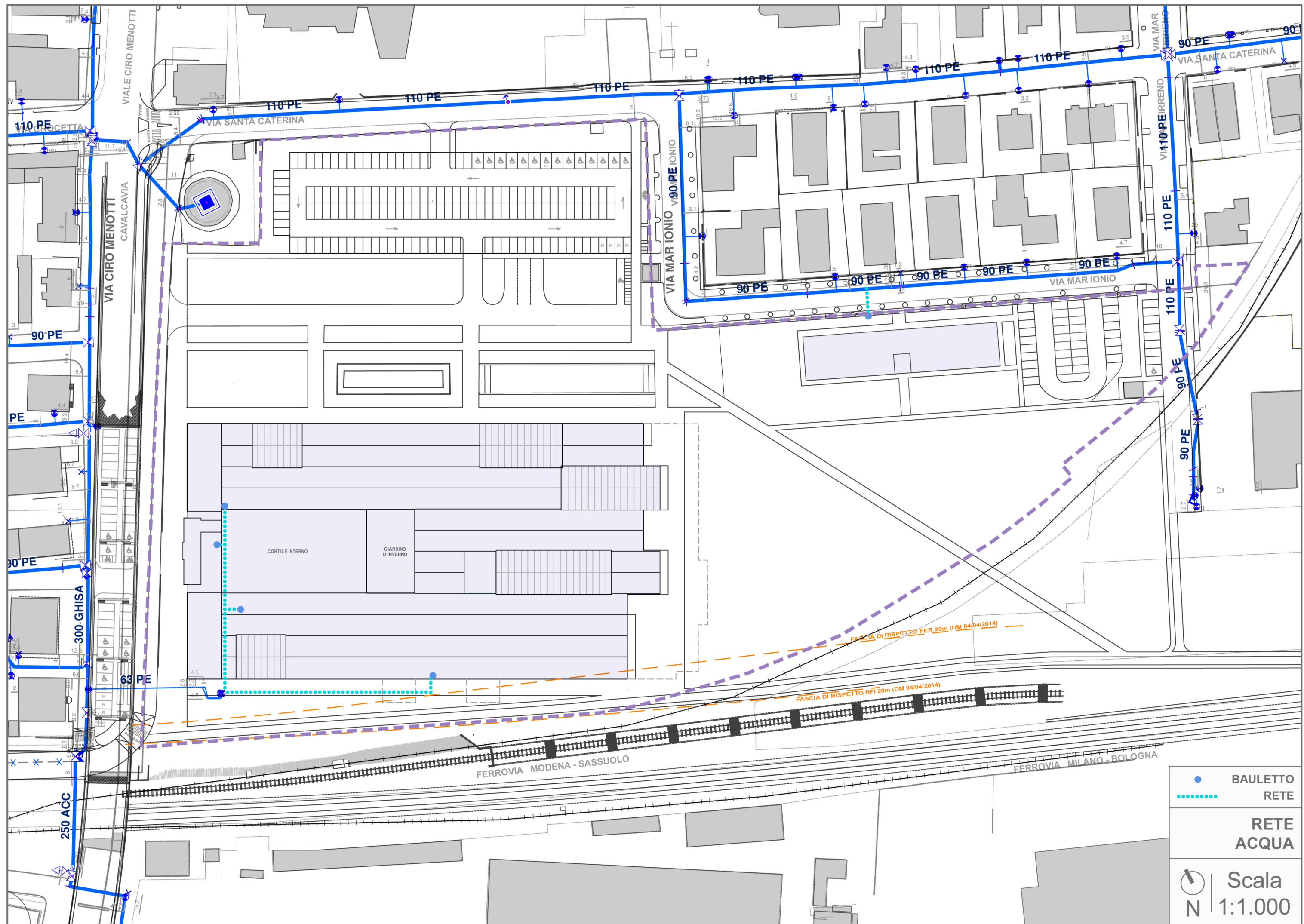
$$W = \varphi \cdot S \cdot a \cdot t_{cv}^n + t_c \cdot Q_u^2 \cdot \left(\frac{t_{cv}^{1-n}}{\varphi \cdot S \cdot a}\right) - Q_u \cdot t_{cv} - Q_u \cdot t_c$$

$[m^3]$

Variabili:
 W = volume della vasca [m^3]
 φ = coefficiente di deflusso

Tecnico incaricato
ing. Filippo Bonazzi

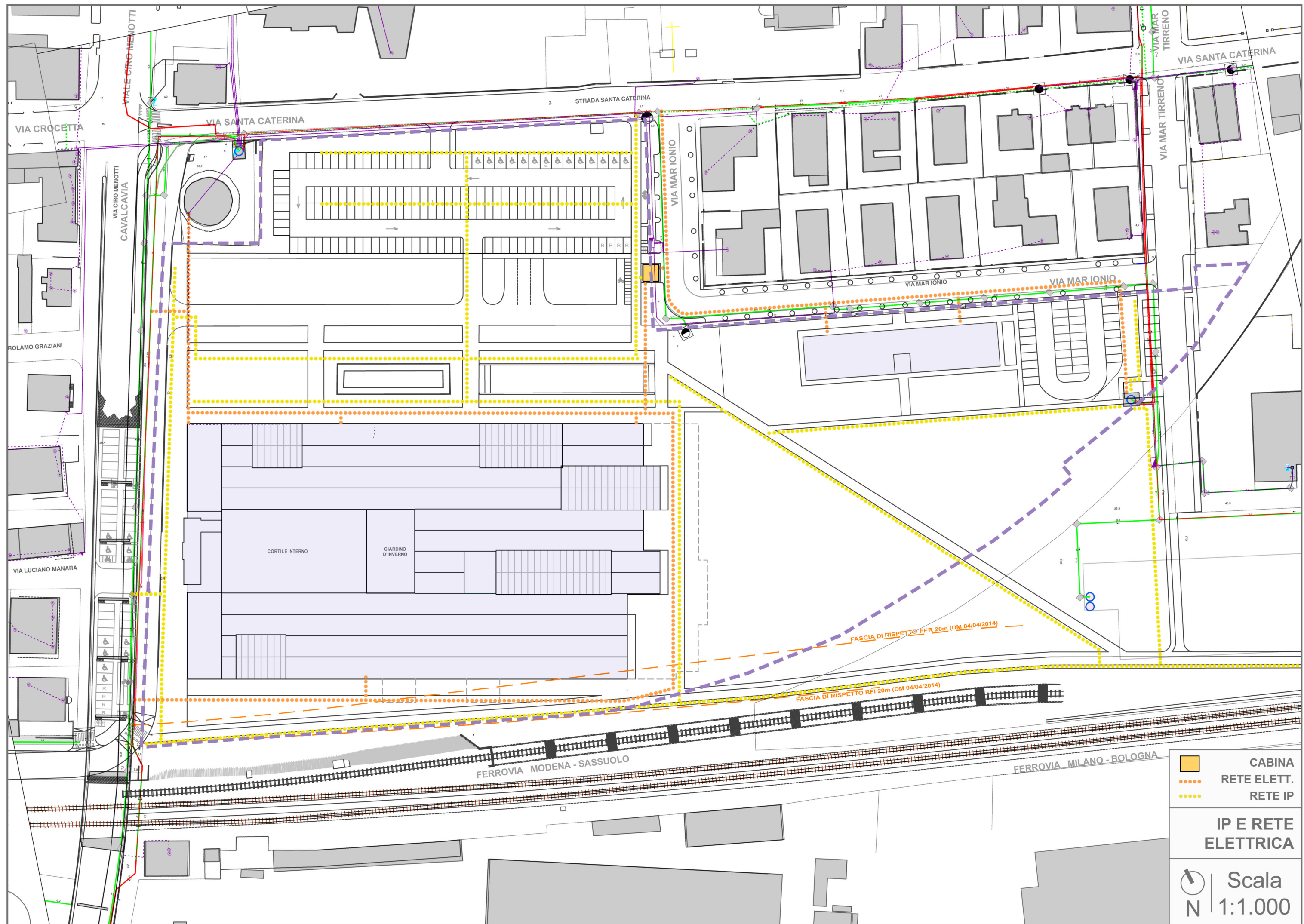


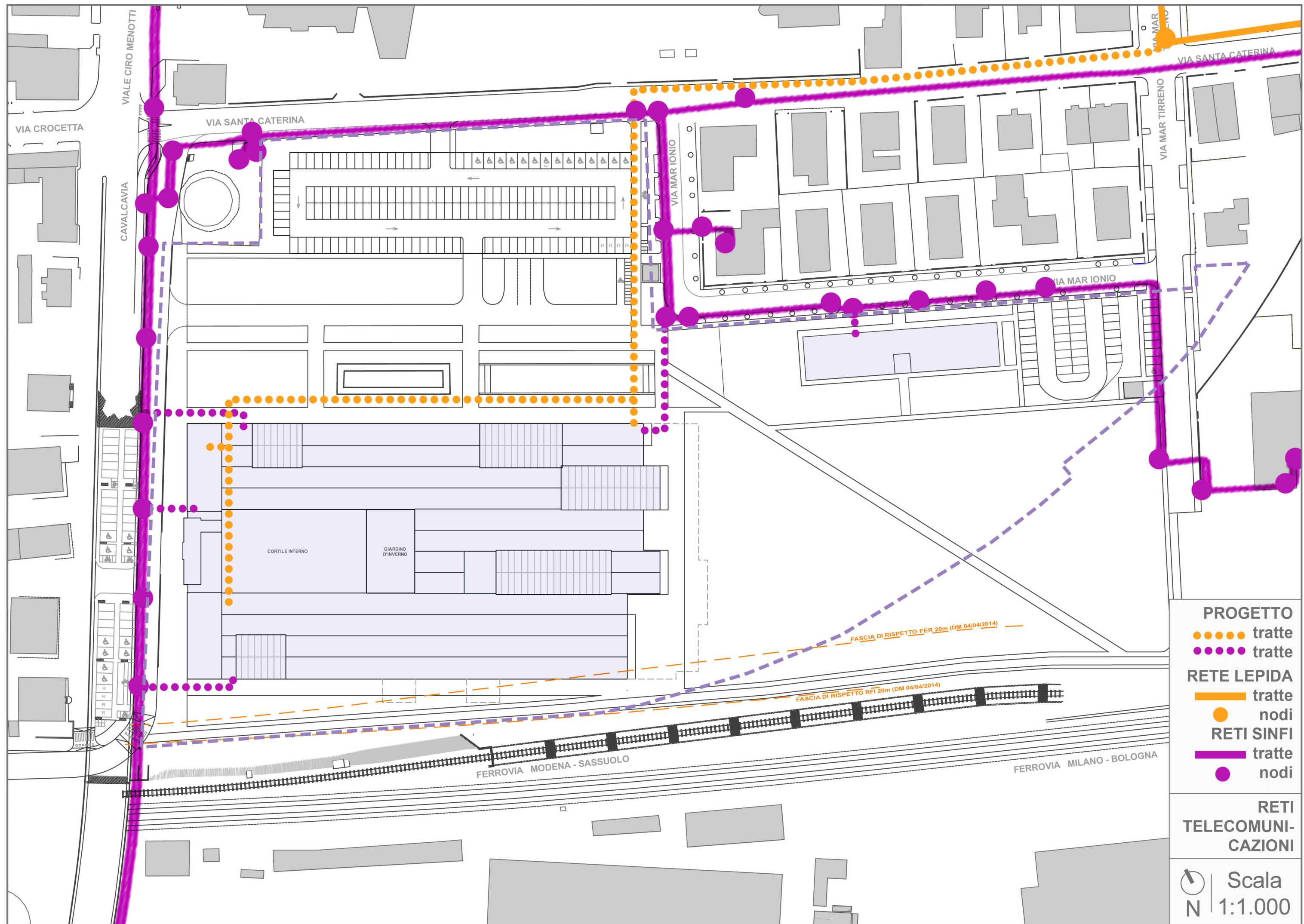


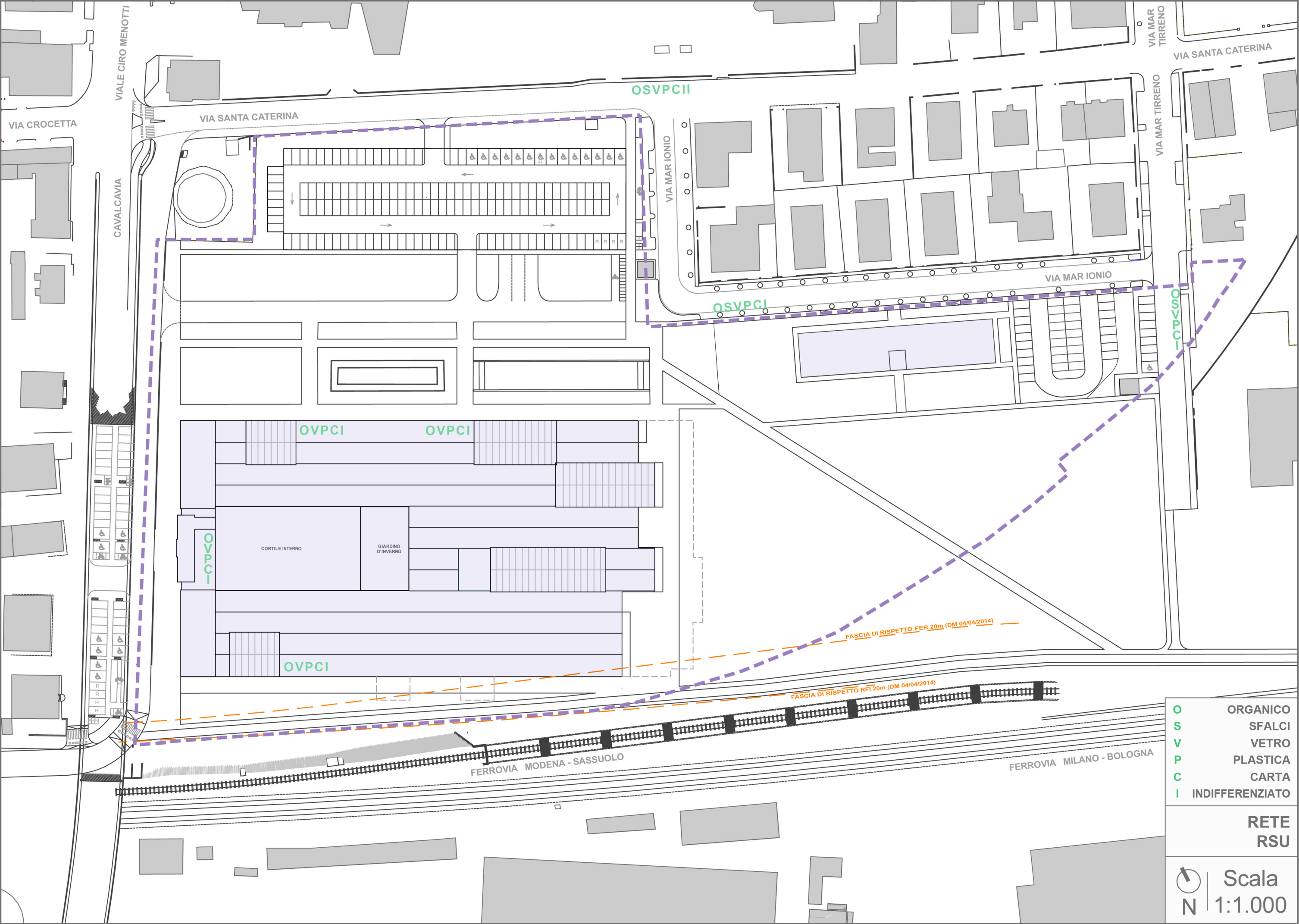
BAULETTO
RETE

RETE
ACQUA

Scala
N 1:1.000







- O ORGANICO
- S SFALCI
- V VETRO
- P PLASTICA
- C CARTA
- I INDIFFERENZIATO

RETE
RSU

Scala
N 1:1.000