

PII

PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO IN VARIANTE

L.R. N° 12 DEL 11 MARZO 2005

STANDARD URBANISTICI
E SOTTOSERVIZI

tavola 4

COMUNE DI ISPRA (VA) via milite ignoto 31
21027 Ispra (VA)
tecnico@comune.ispra.va.it

AREA EX CAMICERIA LEVA

DATA: Ottobre 2021

COMMITTENZA

TIGROS s.p.a.

PROGETTISTI

ARCH. ROBERTO MOTTA



L'OFFICINA ARCHITETTI ASSOCIATI
VIA ROBBIONI 8, 21100 VARESE (VA)

ELENCO ELABORATI

4.1 PROGETTO DEI SERVIZI TECNOLOGICI

4.1A STUDIO IDRAULICO AREA EX CAMICERIA LEVA
relazione tecnica

4.1B RETE FOGNATURA
rete smaltimento acque bianche

4.1C RETE FOGNATURA
rete smaltimento acque nere

4.1D RETE FOGNARIA ACQUE NERE
collegamento al collettore

4.1E COLATORE BARAGIOLA
planimetrie

4.1F COLATORE BARAGIOLA
particolari

4.1G RETE ACQUEDOTTO
planimetria generale

4.1H RETE ELETTRICA
planimetria generale

4.1I RETE TELEFONICA
planimetria generale

4.2 DIMOSTRAZIONE DEGLI STANDARD URBANISTICI

4.2A VERIFICA DELLA SUPERFICIE FILTRANTE E COPERTA
planimetria di progetto

4.2B CALCOLO VOLUMETRIA ESISTENTE
assonometria

4.2C CALCOLO VOLUMETRIA ESISTENTE
altezze per calcolo volumi

4.2D CALCOLO VOLUMETRIA ESISTENTE
planimetria volumi

4.2E CALCOLO VOLUMETRIA PROGETTO
planimetria generale

4.2F CALCOLO VOLUMETRIA PROGETTO
pinate commerciale e residenziale

4.2G CALCOLO VOLUMETRIA PROGETTO
turistico ricettivo e palestra

4.2H CALCOLO VOLUMETRIA PROGETTO
conteggio totale volume progetto

TAVOLE PII IN VARIANTE

1 RELAZIONI

2 INQUADRAMENTO E SDF

3 PROGETTO

4 STANDARD URBANISTICI E SOTTOSERVIZI

5 RELAZIONE STORICA

6 ANALISI DEL VERDE

7 ANALISI DEL SOTTOSUOLO

8 VERIFICHE STATICHE CIMINIERA

9 URBANIZZAZIONI PRIMARIA E SECONDARIA

10 STANDARD QUALITATIVO

11 VALUTAZIONE IMPATTO CLIMA ACUSTICO
E VIABILISTICO

12 SCHEMA DI CONVENZIONE

13 INVARIANZA IDRAULICA

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE
(tavola 13 PII approvato)

DOCUMENTO STRATEGICO
(tavola 16 PII approvato)

PROGETTO
architetto Roberto Motta

COLLABORAZIONI
architetto Federico Coeli
architetto Luigi Catalano

Studio TECNEAS
ing. Gabriele Coeli, ing. Ivan Discacciati, ing. Stefano Rondo
impianti meccanici, elettrici e risparmio energetico

CONSULENZE
dott. Geol. De Ambrogi Giovanni - studio geologico
arch. Filippini Giovanni - studio impatto acustico
ing. Vescia Giovanni - studio impatto viabilistico

aggiornamento dei dati infrastrutturali urbanistici e cartografici gentilmente forniti
dall' Ufficio Tecnico del Comune di Ispra

PROGETTO DEI SERVIZI TECNOLOGICI

OPERE DI INTERCETTAZIONE E SMALTIMENTO DELLE ACQUE
REFLUE

STUDIO IDRAULICO AREA EX CAMICERIA LEVA

SOTTOSERVIZI

SOMMARIO STUDIO IDRAULICO AREA EX CAMICERIA LEVA

Relazione tecnica

Rete smaltimento acque bianche

Rete smaltimento acque nere

PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO
AREA LEVA IN COMUNE DI ISPRA (VA)



OPERE DI INTERCETTAZIONE
E SMALTIMENTO ACQUE REFLUE E METEORICHE

**OPERE DI INTERCETTAZIONE
E SMALTIMENTO ACQUE REFLUE E METEORICHE**

STUDIO IDRAULICO

RELAZIONE TECNICA

INDICE

1. PREMESSA

2. STATO ATTUALE

3. OPERE IN PROGETTO

4. STUDIO IDRAULICO

5. CONCLUSIONI

RELAZIONE TECNICA

1. PREMESSA

Nell'ambito delle previsioni della Variante al Piano Integrato di Intervento in ex area Leva nel Comune di Ispra (VA), occorre progettare la realizzazione delle linee per la raccolta e l'allontanamento sia delle acque meteoriche provenienti dalle aree di nuova impermeabilizzazione sia delle acque reflue prodotte dai nuovi insediamenti. Il presente studio è mirato al dimensionamento delle opere necessarie alla raccolta, al contenimento ed al successivo smaltimento di tutte le acque di origine meteorica defluenti dall'area oggetto di intervento, secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

Per quanto concerne le acque nere, si sono dimensionate le linee per lo smaltimento in pubblica fognatura dell'area afferente oggetto di intervento.

Analisi di progetto:

- determinazione delle portate e dei volumi generati dalle aree impermeabilizzate in oggetto per eventi meteorici anche eccezionali;
- verifica dei bacini atti a raccogliere, immagazzinare e successivamente smaltire nei ricettori esistenti le acque meteoriche provenienti dalle aree in questione;
- dimensionamento dei volumi di accumulo e trattamento specificatamente richiesti dalle vigenti normative;
- individuazione della quantità di acque nere derivanti dai nuovi insediamenti;
- dimensionamento delle linee di smaltimento delle acque nere ed allacciamento al collettore comunale esistente, collegato agli impianti di depurazione.

Fanno parte integrante della presente relazione la planimetria con indicate le opere previste per l'allontanamento delle acque bianche dall'area in oggetto e delle acque nere dall'area del P.I.I. e il computo metrico estimativo delle opere in progetto.

Per quanto riguarda il ricettore terminale delle acque bianche (Colatore Baragiola), è già stata prodotta ed approvata, una relazione separata, alla quale si rimanda per le verifiche in merito alla compatibilità idraulica dei nuovi scarichi in relazione allo stato attuale del ricettore a valle dell'area di P.I.I. e per la descrizione degli eventuali interventi di sistemazione necessari lungo il colatore stesso

2. STATO ATTUALE

L'ambito oggetto della Variante al PII vigente, è situata ai margini del centro storico di Ispra, all'interno di un'area di trasformazione ex produttiva ed in parte mantenuta a verde (Baragiola).

In particolare l'area di intervento è ubicata tra la via Roma (posta a sud) e la S.P. 69 (posta ad est).

Ad ovest sono presenti alcune abitazioni mentre a nord è collocata un'ampia area prativa nella quale hanno origine i due rami iniziali del Colatore Baragiola, classificato come appartenente al Reticolo Idrico Minore e, quindi, di competenza dell'Amministrazione Comunale.

L'area direttamente oggetto del P.I.I. ha una superficie complessiva di ca. 29.000 mq, degrada lievemente con direttrice Sud-Nord.

Attualmente, all'interno della zona di intervento, è già presente un vasto complesso produttivo che risulta dismesso. In ragione della forte incidenza delle aree già impermeabilizzate, si ha che il contributo specifico complessivo di acque meteoriche defluisce dalle superfici impermeabili non viene alterato in modo significativo dall'intervento medesimo.

A nord dell'area di P.I.I. è presente una zona prativa che sarà in parte oggetto di costruzione di una nuova palestra, con parcheggio pubblico dedicato e area a verde con formazione di una depressione atta a contenere le acque meteoriche provenienti dal comparto ed afferenti il principio di invariata idrica ed idraulica. In tale contesto si origina il Colatore Baragiola, suddiviso inizialmente in due rami.

Nelle vicinanze dell'area di P.I.I. sono presenti alcuni tronchi fognari di acque nere e miste, che sono stati valutati al fine di individuare le migliori modalità di scarico dei reflui prodotti dal nuovo insediamento.

3. OPERE IN PROGETTO

ACQUE BIANCHE

Il quadro normativo cui fare riferimento per la raccolta e lo smaltimento delle acque bianche, è il seguente:

Testo coordinato del regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7

Testo coordinato del r.r. 23 novembre 2017, n. 7 «Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)» .

- Regolamento Regionale n. 3 del 24.03.2006, Art. 15 comma 3: "le acque meteoriche di dilavamento delle reti fognarie separate sono realizzate in modo da avviare all'impianto di trattamento delle acque reflue urbane l'aliquota delle acque di pioggia corrispondente ad un apporto di 1 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile";
- Regolamento Regionale n. 4 del 24.03.2006, Art. 5 comma 3: "la rete deve essere dimensionata sulla base di eventi meteorici di breve durata e di elevata intensità caratteristici di ogni zona, e comunque, quanto meno, che l'evento si verifichi in quindici minuti e che il coefficiente di afflusso alla rete

sia pari ad 1 per la superficie scolante e a 0.3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo ad esse contigue, escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo" e comma 4: "le acque meteoriche di dilavamento provenienti da superfici contaminate da idrocarburi di origine minerale, in alternativa alla separazione delle acque di prima pioggia di cui al comma 2, possono essere sottoposte a trattamento in impianti con funzionamento in continuo, progettati sulla base della portata massima stimata in connessione agli eventi meteorici di cui al comma 3";

- PTUA della Regione Lombardia: "Occorre privilegiare le soluzioni atte a ridurre le portate meteoriche circolanti nelle reti fognarie, sia unitarie sia separate, prevedendo una raccolta separata delle acque meteoriche non suscettibili di essere contaminate e il loro smaltimento sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo e, in via subordinata, in corpi d'acqua superficiali" e "nel caso di nuove impermeabilizzazioni in aree già servite da pubblica fognatura, si prevede un limite massimo di acque scaricabili pari a 40 l/s per ettaro di superficie scolante". Tali limiti sono da adottare per tutte le aree fognate non ricadenti nelle sotto elencate zone del territorio regionale, sia per le reti unitarie sia per quelle destinate esclusivamente alla raccolta delle acque meteoriche: - aree situate a nord dell'allineamento pedemontano individuato dai tracciati della strada provinciale Sesto calende — Varese, della strada statale n. 342 tra Varese e Como, della strada statale n. 369 tra Como, Lecco e Caprino Bergamasco, della strada statale n. 342 tra Carpino Bergamasco e Bergamo, dell'autostrada A4 tra Bergamo, Brescia e Peschiera del Garda.
- la Legge n. 319 del 10.05.1976 e successive modifiche;
- la Legge Regionale Lombardia n. 62 del 27.05.1985;
- il Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana 14 Aprile 2006 - Limiti di emissione degli scarichi idrici.
- in merito al Regolamento Regionale n. 3 del 24.03.2006, Art. 15 comma 3, le aree da utilizzare per il calcolo, anche tenendo in considerazione, a fattore di sicurezza, tutte le superfici scolanti con un coefficiente di deflusso pari al 100%, ammontano a 31.665 mq e, quindi, la quantità da lasciar defluire in pubblica fognatura sarebbe di 3,16 l/s. Dal punto di vista tecnico si ritiene non fattibile e non funzionale prevedere un sistema di regolazione che limiti la portata da avviare alla rete di acque nere a tali ridotte quantità, in quanto vi sarebbero consistenti rischi di occlusione e di malfunzionamento degli scolatori stessi. Allo stesso tempo, per quantità così limitate, si ritiene già sufficiente l'azione di pulizia esercitata dal dissabbiatore - disoleatore;
- in accordo con il Regolamento Regionale n. 4 del 24.03.2006, Art. 5 comma 4, si procederà al dimensionamento di sistemi per il trattamento in continuo (dissabbiatura - disoleazione) delle acque defluisce dalle aree contaminabili

da idrocarburi (percorrenze asfaltate, aree a parcheggio), "il caso in esame non rientra tra quelli soggetti ad obbligo di separazione della prima pioggia (R.R. n. 4, Art. 3)".

- L'evento scelto per il dimensionamento della rete di smaltimento è conforme con quanto previsto dal R.R. n. 4, Art. 5, comma 3;
- in merito a quanto previsto dal PTUA della Regione Lombardia,
- Il Comune di Ispra (VA), ricadendo a nord della strada provinciale Sesto Calende — Varese ed in area gravante direttamente sul Lago Maggiore, non è soggetto al rispetto dei limiti indicati;
- smaltimento delle acque proveniente da coperture e camminamenti direttamente sul terreno e/o a Lago.

Smaltimento acque meteoriche: parametri idraulici e geometrici di progetto
I manufatti in progetto dovranno essere dimensionati a partire dalle superfici impermeabili di futura realizzazione. Quindi si è deciso di adottare, come metodo di calcolo delle portate contribuenti, la formula razionale. La portata critica da smaltire è data dalla seguente espressione:

$$Q = \frac{\phi \cdot S \cdot j}{3600}$$

dove J è l'intensità di pioggia critica (mm/ora), S la superficie dell'area scolante (mq), ϕ è il coefficiente di deflusso, valutato pari alla media ponderale calcolata come:

$$\Phi = \frac{\sum_i S_i \phi_i}{S}$$

sulla base dei dati della tabella seguente:

Tipo di superficie (S)	ϕ
Coperture	0,9
Aree pedonali	0,7
Superfici asfaltate	1,00
Terreni coltivati ed altre superfici permeabili	0,3
Superfici boscate	0,3
Aree a prato	0,2

coefficienti di deflusso sono stati assegnati in riferimento ai dati disponibili in letteratura, tenendo conto che per alcune delle superfici a parcheggio verranno utilizzati sistemi che prevedono l'utilizzo di materiali drenanti. Dalla relazione geologica si deduce inoltre che i terreni dell'area di intervento sono caratterizzati da depositi a scarsa permeabilità.

E' prevista la realizzazione di 6 distinti corpi di fabbrica, destinati a : Media struttura di vendita (s.l.p.mq. 3000,00), turistico ricettivo (s.l.p. mq. 700,00), residenziale (mc. 3960,00), commerciale di vicinato (s.l.p.660,00 mq.) e palestra ad uso pubblico (820,00 mq.).

Le superfici di 7.400,00 mq, sono quelle relative alle aree impermeabilizzate dalle nuove coperture, necessarie per la determinazione delle acque di origine meteorica provenienti dalle aree stesse.

I corpi di fabbrica saranno interconnessi tra di loro da aree pavimentate pedonali (ca. 4.600,00 mq), da parcheggi e strade in asfalto (ca. 8.600,00mq) e da aree a parcheggio con pavimentazione in prato armato (ca. 2.000,00 mq).

L'accesso principale all'intero complesso, compresa la viabilità pubblica, avverrà da via Roma e da via Fermi.

Per quanto concerne l'allontanamento delle acque reflue, si prevede la realizzazione di un sistema di fognature separato per acque bianche e nere, con queste ultime aventi recapito nel collettore sito a monte dell'attraversamento ferroviario a est dell'area di intervento.

Per le acque bianche in arrivo dalle superfici viarie ed a parcheggio si prevede la realizzazione di tre vasche da 40 mc. ciascuna, la prima per la separazione di oli minerali, le restanti per la laminazione: le acque così trattate, unitamente a quelle provenienti dalle coperture, verranno immesse all'interno del bacino naturale di raccolta per poi essere convogliate nelle successive 48 ore, in modalità programmata in 13 lit./sec. nel colatore Baragiola. Una parte delle acque bianche potrà essere utilizzata per il successivo riutilizzo a scopi irrigui.

Mentre l'installazione di pozzi disperdenti è sconsigliata, in quanto poco efficace per la presenza di una falda acquifera superficiale.

La verifica dei presidi connessi allo smaltimento delle acque chiare, dettagliata nei paragrafi precedenti, ha come base di partenza l'estensione delle superfici impermeabili generate dai parcheggi e dalle strade carrabili, dai nuovi fabbricati e dalle nuove aree pedonali.

L'evento meteorico atteso scelto come riferimento progettuale, considerando i vincoli imposti dalle vigenti normative, dalla natura delle opere da realizzare (fognatura urbana) e dalle precipitazioni che, storicamente, sono alla base delle verifiche come quelle in oggetto, sarà breve (durata 15 min) e molto intenso (ca. 95 mm/h), corrispondente ad un Tempo di Ritorno (TR) di ca. 5 anni.

Prima di procedere con il dimensionamento in senso stretto dei collettori della fognatura, occorre effettuare alcune operazioni preliminari necessarie per una corretta progettazione.

Raccolta ed elaborazione dei dati pluviometrici al fine di determinare l'equazione di possibilità pluviometrica valida per l'area in oggetto.

Analisi della zona di intervento ed individuazione dello schema della rete di collettori, delle relative aree scolanti e dei rispettivi coefficienti di deflusso.

Determinazione dei valori numerici di tutte le grandezze utilizzate in sede di calcolo, viene valutato il ragguaglio dei coefficienti dell'equazione pluviometrica all'area del bacino scolante mediante le formule di Puppini.

Si calcola il tempo di corrivazione dell'area scolante:

$$t_c = t_s + t_p = 10' + \sum L_{max} = 10 \cdot 60 + 155 = 755s = 0.2097 \text{ ore} \quad V1$$

avendo assunto la velocità nel canale pari $V = 1 \text{ m / s}$.

Essendo il tempo di corrivazione inferiore ad un'ora, occorre modificare l'esponente n. dell'equazione $h = a \cdot t^n$ in $n = 4$ n' per tener conto della variabilità del coefficiente di deflusso.

Si calcola per ogni collettore della rete, la superficie scolante ed il coefficiente di deflusso medio pesato.

Dopo aver preparato i dati necessari alla progettazione, si procede con il dimensionamento dei collettori, che può essere effettuato con il metodo razionale o con il metodo dell'invaso. In entrambi i casi come criteri progettuali si può dimensionare con la velocità V imposta o con la pendenza i fissata oppure con la tensione tangenziale τ imposta.

Dimensionamento con il metodo razionale (detto anche cinematico o del ritardo di corrivazione). È un metodo diretto per il calcolo della portata di massima piena secondo cui dimensionare i collettori fognari sulla base della relazione:

$$Q_{max} = 2.78 \phi S h t_c$$

incui [S]=ha, [h]=mm, [t_c]=ore e [Q]=l/s.

Dimensionamento con la velocità imposta ($V = 1 \text{ m / s}$) ed utilizzando condotte circolari in calcestruzzo da 600 mm.

4. STUDIO IDRAULICO RETE FOGNARIA ACQUE NERE

Per quanto concerne invece il calcolo delle acque nere prodotte dal nuovo insediamento, si procederà valutando il numero teorico di abitanti equivalenti connessi alla variante del P.I.I..

Determinazione delle portate di acque nere in arrivo dal P.I.I.

Il calcolo della portata nera in arrivo al nuovo collettore va valutato in base al numero di abitanti equivalenti serviti dal collettore stesso.

La stima degli abitanti equivalenti viene valutata in base al numero di residenti, di attività commerciali, di ospiti, sportivi, etc... gravanti nel comparto.

Allo stato attuale, non è possibile definire con precisione il numero di abitanti equivalenti, (a.e.) che saranno serviti.

Si deve quindi, procedere in via preliminare, individuando 1 a.e. per ogni 100 mc di volume edificato: a fronte di un volume totale edificato di circa 37.575,00 mc, si ottengono 37.575,00 mc / 100 mc/a.e.= 376 a.e..

In tal senso si è fatto riferimento alla seguente tabella, riportata nelle linee guida di ARPA Lombardia:

(*) Tab.1 - Carico organico

Casa di civile abitazione	1 AE per camera da letto con superficie $\leq 14 \text{ m}^2$ 2 AE per camera da letto con superficie $> 14 \text{ m}^2$
Albergo o complesso ricettivo	come per le case di civile abitazione + 1 AE ogni qualvolta la superficie di una stanza aumenta di 6 m^2 oltre i 14 m^2
Fabbriche e laboratori artigianali	1 AE ogni 2 dipendenti, fissi o stagionali, durante la massima attività
Ditte e uffici commerciali	1 AE ogni 3 dipendenti fissi o stagionali, durante la massima attività
Ristoranti e trattorie	1 AE ogni 3 posti (massima capacità ricettiva delle sale da pranzo $1,20 \text{ m}^2$ per persona)
Bar, Circoli e Club	1 AE ogni 7 persone
Scuole	1 AE ogni 10 posti banco
Cinema, Stadi e Teatri	1 AE ogni 30 posti
(*) Casi particolari saranno valutati di volta in volta con ARPA. Per le sole civili abitazioni in alternativa può essere utilizzato un riferimento parametrico tale che ad ogni abitante equivalente corrisponda 1 vano oppure 100 m^3 .	

Il calcolo idraulico deve dimostrare che la tubazione è in grado di smaltire la portata d'acqua prevista. Nello specifico il calcolo riguarda la progettazione della sezione della tubazione da adottarsi per il collettore principale della rete fognaria acque nere. La portata che dovrà smaltire il collettore fognario è riferita ad un insediamento abitativo pari a 376 abitanti equivalenti. È stato previsto di utilizzare una tubazione in PVC del diametro = 250 mm considerando una pendenza costante, pari a 0.50%, per tutti i tratti del collettore.

I parametri base, considerati per il calcolo della portata delle acque domestiche (acque nere), sono:

Popolazione (numero abitanti)

Dotazione idrica giornaliera per abitante

La dotazione idrica giornaliera secondo le più recenti previsioni degli acquedotti, si può considerare di 350 litri/giorno/abitante.

La portata Q (l/s) del collettore acque nere è data da:

$$Q = \alpha d x P$$

Dove:

α = coefficiente di riduzione (circa 0.80);

d = dotazione idrica giornaliera per abitante (l/abitante giorno); P = numero di abitanti (a.e.)

Occorre però tenere conto del fattore di contemporaneità degli scarichi nelle ore di punta. La portata Q_c da utilizzare nei calcoli risulta quindi:

$$Q_c = K x Q \text{ (l/s)}$$

Dove:

K = 2.5 coefficiente di maggiorazione ore di punta. Al valore che verrà determinato con il citato calcolo si dovrà sommare l'apporto dovuto al lavaggio delle condotte eseguito con il pozzetto di cacciata, prevedendo circa 4 lavaggi giornalieri con una portata di 10 l/s.

$$Q_c = (0.80 x 350 x 88/86400) * 2.5 + 10 = 10.47 \text{ l/s}$$

La portata totale Q_c che defluisce dal collettore fognario in progetto alla fogna comunale è: $Q_c = 10.47$ l/s pari a 0.01047 mc/s.

DIMENSIONAMENTO DELLA TUBAZIONE

Per il movimento dell'acqua nelle condutture circolari di PVC è utilizzata la formula di Prandtl – Colebrook, che nel settore delle fognature a sezione circolare trova sempre maggiori consensi.

$$V = (-2 \sqrt{2} \times g \times D_i \times J) \times \log \left(\frac{K}{(3.71 \times D_i) + (2.51 \times V)} / (D_i \sqrt{2} \times g \times D_i \times J) \right)$$

Dove:

V = velocità media della corrente (m/s) – (rapporto tra portata e sezione bagnata);

g = accelerazione di gravità (9.81 m/s²);

D_i = diametro interno del tubo (m);

J = pendenza della tubazione (valore assoluto);

K = scabrezza assoluta della tubazione (m) – (altezza media delle irregolarità della parete interna);

ν = viscosità cinematica (m²/s) – (rapporto tra viscosità dinamica e densità del fluido $\nu = \eta/\rho$).

Si è posto $K = K_e$ (di esercizio) = 0.25 mm. Tale valore è circa 35 volte superiore al valore della scabrezza ($k = 0.007$ mm), delle tubazioni di PVC nuove di fabbrica.

Ponendo $K = K_e = 0.25$ mm (valore raccomandato da A.T.V. Associazione Tecnica delle Fognature), si tiene conto di:

- diminuzione della sezione per depositi e incrostazioni;
- modifica della scabrezza della parete del tubo nel corso dell'esercizio;
- giunzioni non perfettamente allineate; ovalizzazione del tubo;
- modifiche di direzione;
- presenza di immissioni laterali.

Si è posto $\nu = 1.31 \cdot 10^{-6}$ m²/s indipendentemente dalla variazione della temperatura.

Poiché in questo caso stiamo considerando un deflusso a sezione piena, si risale alla portata applicando la relazione:

$$Q = p \times (D_i / 4) \times V$$

Nel nostro caso abbiamo:

$$D_i = 250 \text{ mm}$$

$$J = 0.50 \%$$

$$Q = 37.78 \text{ l/s} > 10.47 \text{ l/s}. \quad V = 0.90 \text{ m/s}$$

Quanto sopra, come già specificato in precedenza, si riferisce al flusso a sezione piena e cioè relativo alla massima capacità di portata. Ciò tuttavia avviene raramente. Più spesso la sezione del tubo è occupata solo in parte dal liquido e pertanto le velocità medie e le portate variano, al variare dell'altezza dell'acqua nel tubo.

Indicando con:

Q_p = portata relativa a riempimento parziale (l/s)

Q = portata relativa a riempimento totale (l/s)

h = altezza del riempimento (m)

D_i = diametro interno del tubo

V_p = velocità di flusso relativa a riempimento parziale (m/s) V = velocità relativa a riempimento totale (m/s)

essendo:

$$Q_p = Q_c = 10.47 \text{ l/s}$$

$$Q = 37.70 \text{ l/s}$$

$$Q_p/Q = 10.47/37.70 = 0.278 \text{ Dalla tabella 2 si ricava che: } V_p/V = 0.95 \text{ e } h/D_i = 0.442$$

$$V_p = 0.95 \times 0.90 = 0.85 \text{ m/s}, \quad V = 0.90 \text{ m/s}$$

Diam.	Pendenza	Grado di riempimento	Portata massima smaltibile
160 mm	0,50%	80%	17,00 l/s
200 mm	0,50%	80%	30,00 l/s
250 mm	0,20%	80%	34,00 l/s
250 mm	0,25%	80%	38,00 l/s
250 mm	0,50%	80%	55,00 l/s

Da tale tabella emerge come ogni tratto di collettore proposto sia in grado di smaltire le massime portate attese.

Verifica di compatibilità con la fognatura di acque nere esistente

Le portate di acque nere in arrivo dal P.I.I. saranno convogliate verso una cameretta esistente immediatamente a monte dell'attraversamento ferroviario posta immediatamente a valle di uno scalmatore di acque bianche, dal quale ha origine un collettore di sole acque nere con recapito finale al depuratore gestito dal C.C.R..

Il collettore esistente, ha un diametro di 250 mm ed è realizzato in PVC, con una pendenza media del 0.50%: utilizzando le formulazioni soprariportate, si ha che tale collettore è in grado di smaltire, in condizioni di sicurezza, una portata massima di 55 l/s.

Portata pari a quella generata da ca. 3700 abitanti equivalenti, quindi, il collettore esistente, risulta in grado di raccogliere anche le acque reflue in arrivo dal nuovo P.I.I., senza generare criticità alla rete comunale.

5. CONCLUSIONI

In merito alle opere necessarie per la raccolta e lo smaltimento delle acque bianche e nere defluenti dall'area di intervento, risulta necessario realizzare:

Acque meteoriche

- Linee di raccolta delle acque provenienti da strade, parcheggi, coperture e camminamenti interne al P.I.I. da predisporre con tubazioni in cemento diametro 200 / 500 mm, aventi recapito all'interno di tre vasche di laminazione della capacità di 40,00 mc. ciascuna, per un totale di 120 mc.e successivamente convogliate in un bacino artificiale inerbato, così come meglio descritto nel progetto di invariata idraulica.
- Bacino naturaliforme inerbato naturaliforme di accumulo del volume di 2.250,00 mc, per la raccolta ed la successiva immissione con portata costante per 48 ore di 13 litri/sec.nel vicino Colatore baragiola, previo eventuale riutilizzo delle acque meteoriche invasate a scopo irriguo.

Acque nere

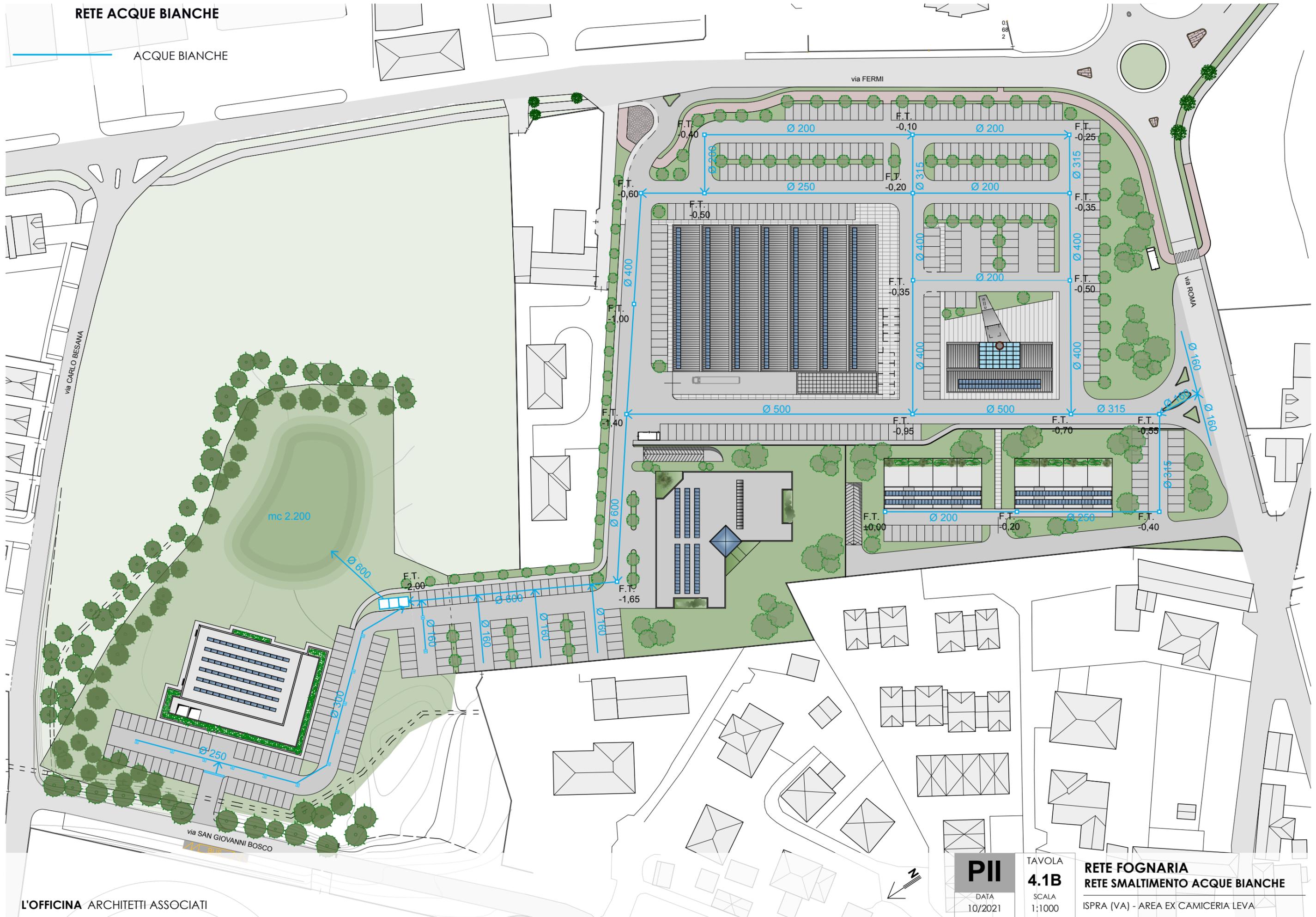
- Una rete di raccolta a gravità, da predisporre con tubazioni in PVC diam. 250 mm, ed avente scarico finale all'interno della cameretta di acque nere esistente a monte dell'attraversamento ferroviario;
 - Per quanto concerne il fabbricato nuova palestra comunale della Baragiola, a fronte della sua collocazione isolata e dei livelli del piano campagna di progetto, visto che in vicinanza, all'incrocio di via Besana con la via San Giovanni Bosco, la stessa risulta prossima ad una fognatura comunale di acque nere. Stante le utenze previste, che, comunque, non genereranno significativi aumenti nelle portate di acque nere scaricate, il fabbricato previsto in progetto, potrà allacciare gli scarichi provenienti dai servizi della nuova palestra, alla fognatura comunale esistente, con una tubazione a gravità in PVC diam. 160 mm.
- Il tutto come specificato negli elaborati grafici e nei computi metrici prodotti contestualmente alla presente relazione.
- Per quanto riguarda il ricettore terminale delle acque bianche (Colatore Baragiola), si rimanda all'apposita relazione di compatibilità idraulica prodotta ed allegata all'interno della variante vigente ed approvata dall'Amministrazione comunale di Ispra, con delibere:
- Delibera della Giunta Comunale n. 98 del 22/11/2016 Reg. Delib.: Programma Integrato di Intervento relativo all'ambito di trasformazione comparto F – ex Camiceria Leva di Via Roma, Via E. Fermi, Via San Giovanni Bosco – Designazione autorità procedente ed autorità competente per la V.A.S – Avvio del procedimento.

- Delibera della Giunta Comunale n. 67 del 12/07/2017 Reg. Delib.: Programma Integrato di Intervento relativo all'ambito di trasformazione comparto F – ex Camiceria Leva Via Roma, Via E. Fermi, Via San Giovanni Bosco – Sostituzione autorità procedente ed autorità competente per la V.A.S
- Determinazione Area Tecnica Manutentiva n. 39 del 12/02/2018: Programma Integrato d'Intervento comparto F "Area Industria ex Camiceria Leva" sita in Ispra Via Roma, Via E. Fermi, Via San Giovanni Bosco – Presa d'atto del parere motivato ambientale.
- Deliberazione del Consiglio Comunale n. 21 del 07/06/2018 Reg. Delib.: Programma Integrato d'Intervento in variante al P.G.T comparto F "Area Industria ex Camiceria Leva" sita in Ispra Via Roma, Via E. Fermi, Via San Giovanni Bosco – Adozione
- Deliberazione del Consiglio Comunale n. 34 del 23/10/2018 Reg. Delib.: Programma Integrato d'Intervento in variante al P.G.T comparto F "Area Industria ex Camiceria Leva" sita in Ispra Via Roma, Via E. Fermi, Via San Giovanni Bosco – Esame delle osservazioni, controdeduzioni e approvazione definitiva

Ottobre 2021

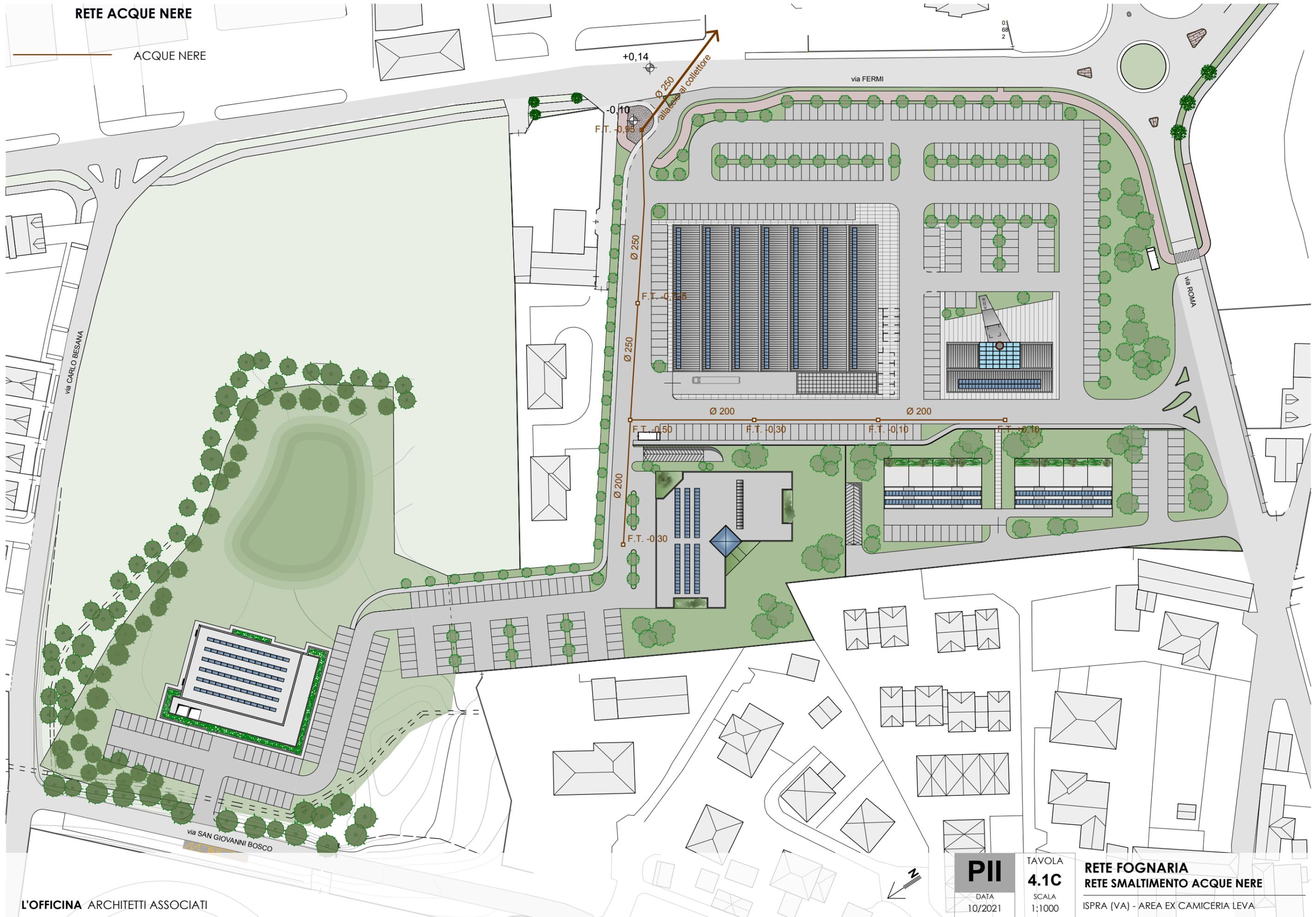
RETE ACQUE BIANCHE

ACQUE BIANCHE



RETE ACQUE NERE

ACQUE NERE



PII
DATA
10/2021

TAVOLA
4.1C
SCALA
1:1000

**RETE FOGNARIA
RETE SMALTIMENTO ACQUE NERE**
ISPRA (VA) - AREA EX CAMICERIA LEVA



Collegamento
collettore esistente
depuratore CCR

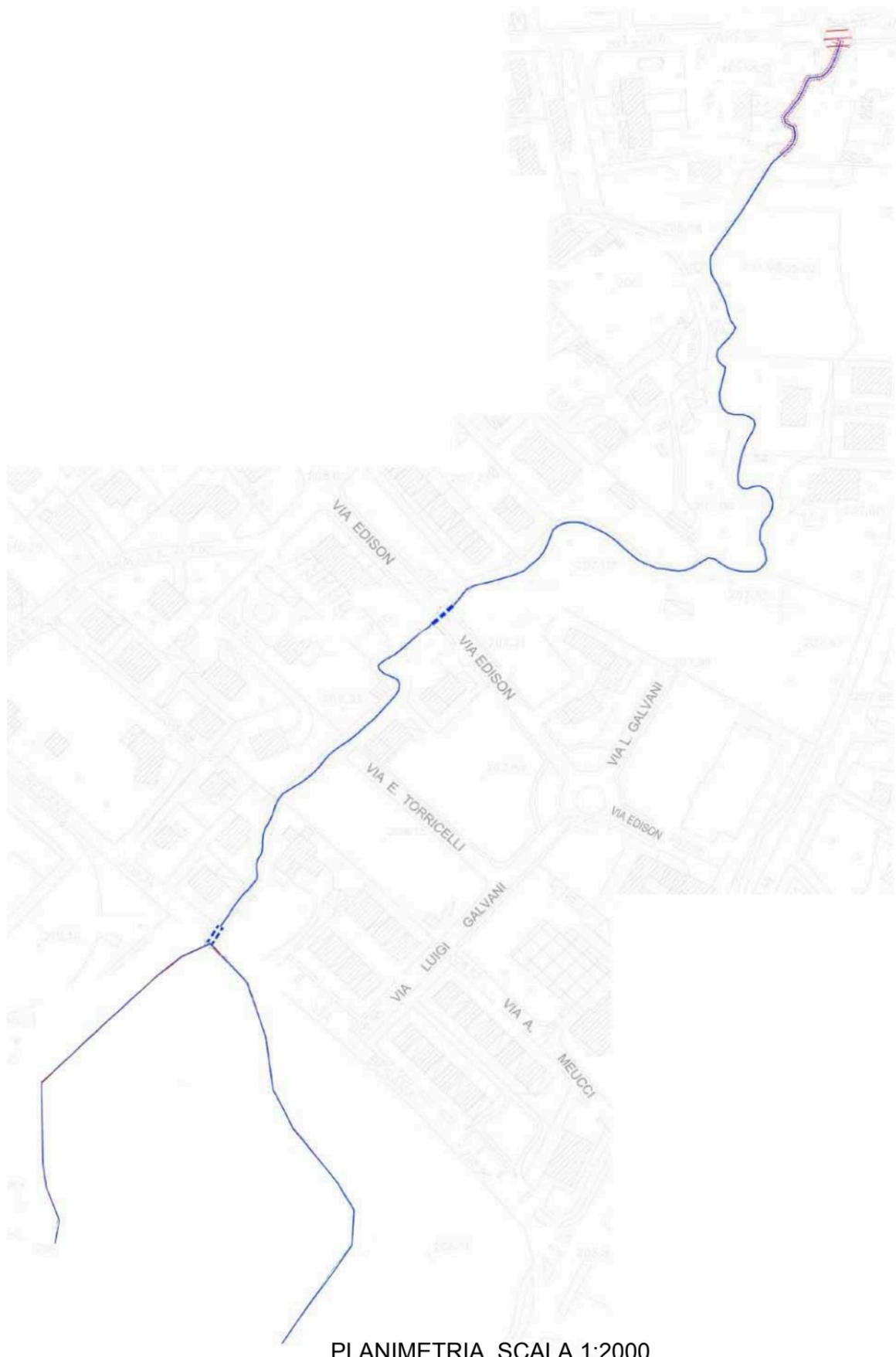
LEGENDA

±0,00
Quote piano campagna di progetto

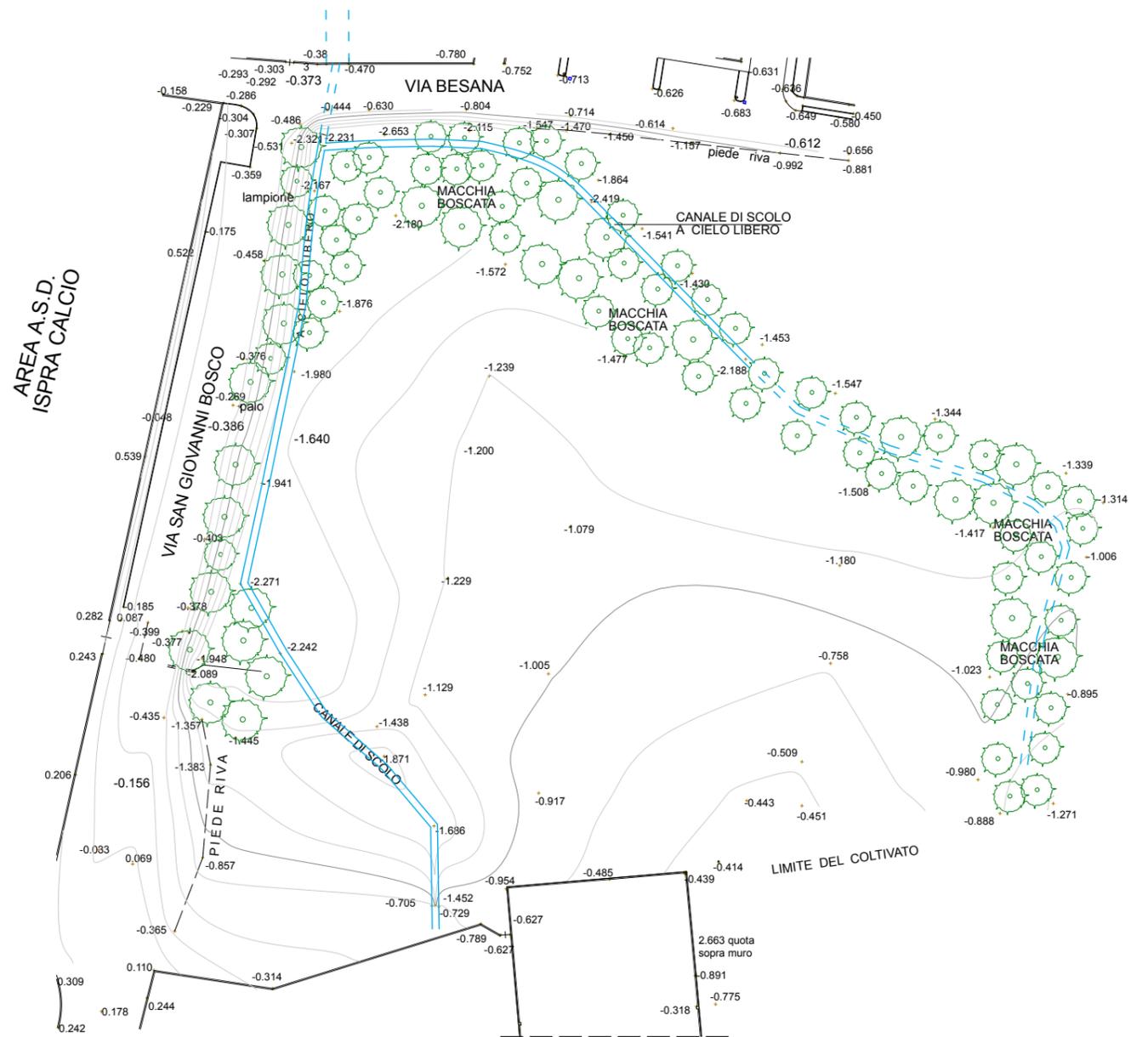
RETE SMALTIMENTO ACQUE NERE

- Acque nere
Collettori PVC SN 4-8, Ø 160-250 mm
a gravità
- (-1,45) Camerette di ispezione e quote di
scorrimento
- - - Collettore fognario comunale
(tracciato indicativo)

PII	TAVOLA	RETE FOGNARIA ACQUE NERE COLLEGAMENTO AL COLLETTORE
	4.1D	
DATA	SCALA	ISPRA (VA) - AREA EX CAMICERIA LEVA
10/2021	1:500	



PLANIMETRIA SCALA 1:2000



RILIEVO SCALA 1:1000

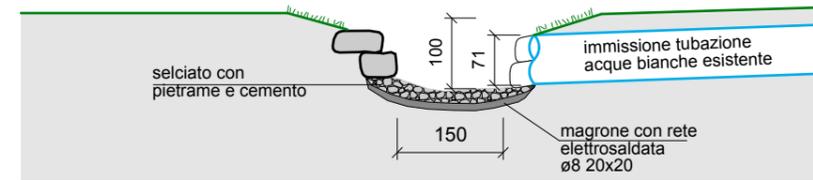


PII	TAVOLA
	4.1E
DATA	SCALA
10/2021	1:1000

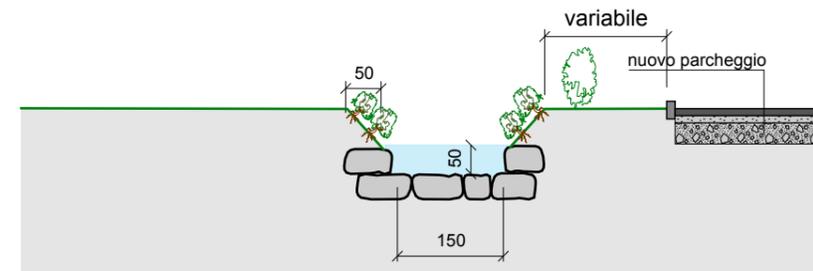


PLANIMETRIA PROGETTO 1:1000

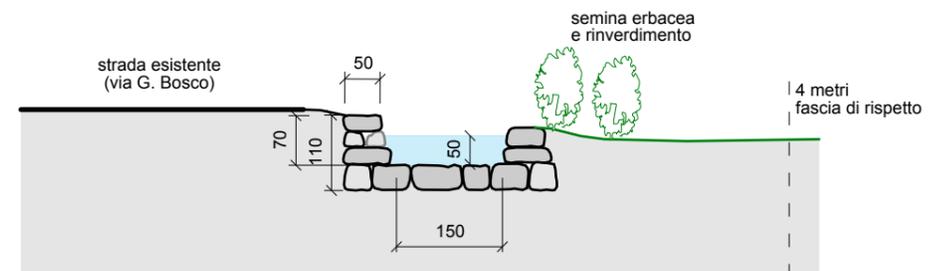
CONSOLIDAMENTO ALVEO
CON SELCIATO E PIETRAME tratti A-B e D-E



RIPROFILATURA E CONSOLIDAMENTO
ALVEO CON SPONDE IN PIETRAME A SECCO tratto B-C



RIPROFILATURA E CONSOLIDAMENTO
ALVEO CON SPONDE IN PIETRAME A SECCO tratto C-D



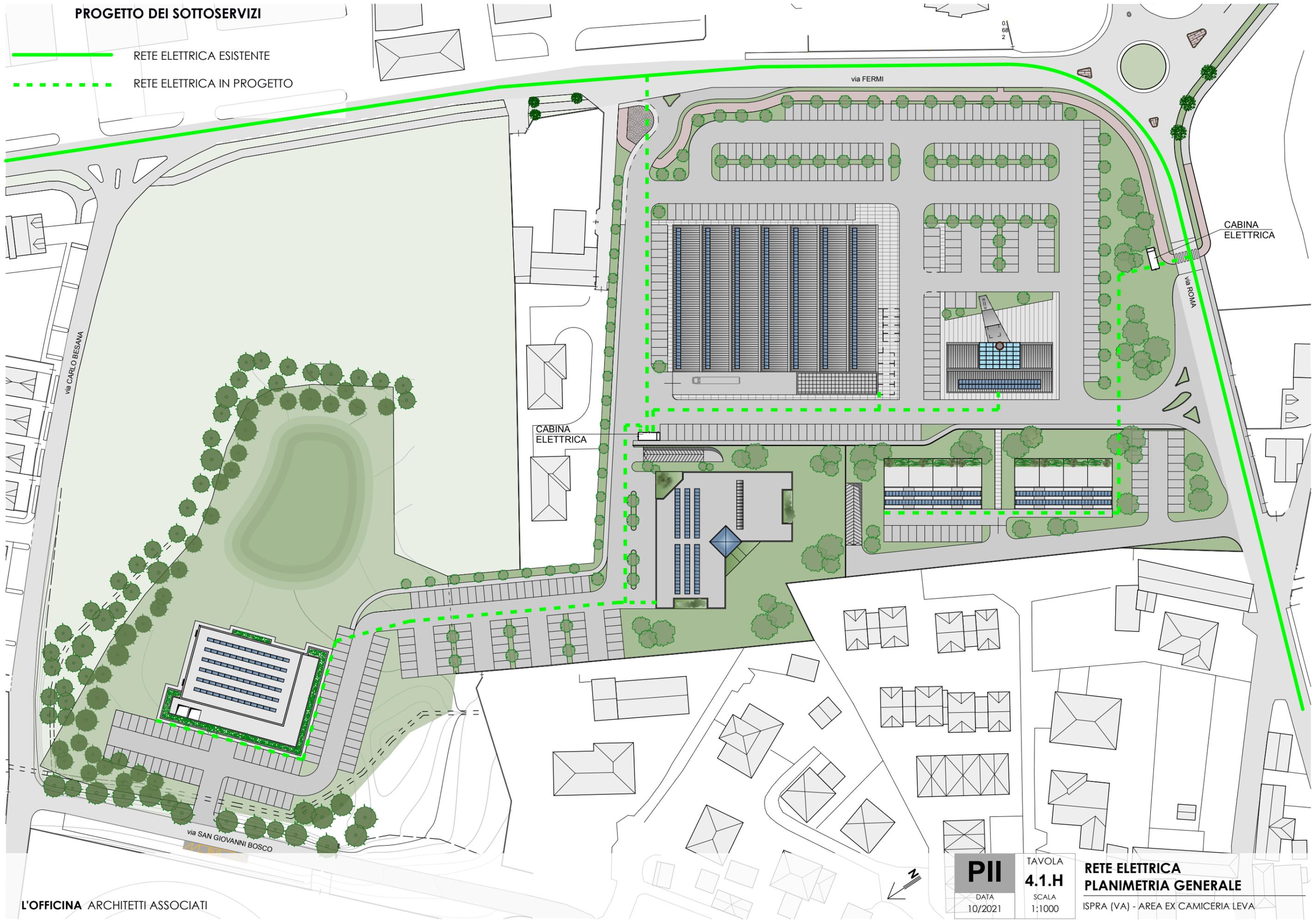
PROGETTO DEI SOTTOSERVIZI

- ACQUEDOTTO ESISTENTE
- - - ACQUEDOTTO IN PROGETTO

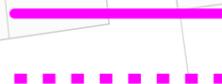


PROGETTO DEI SOTTOSERVIZI

- RETE ELETTRICA ESISTENTE
- - - RETE ELETTRICA IN PROGETTO

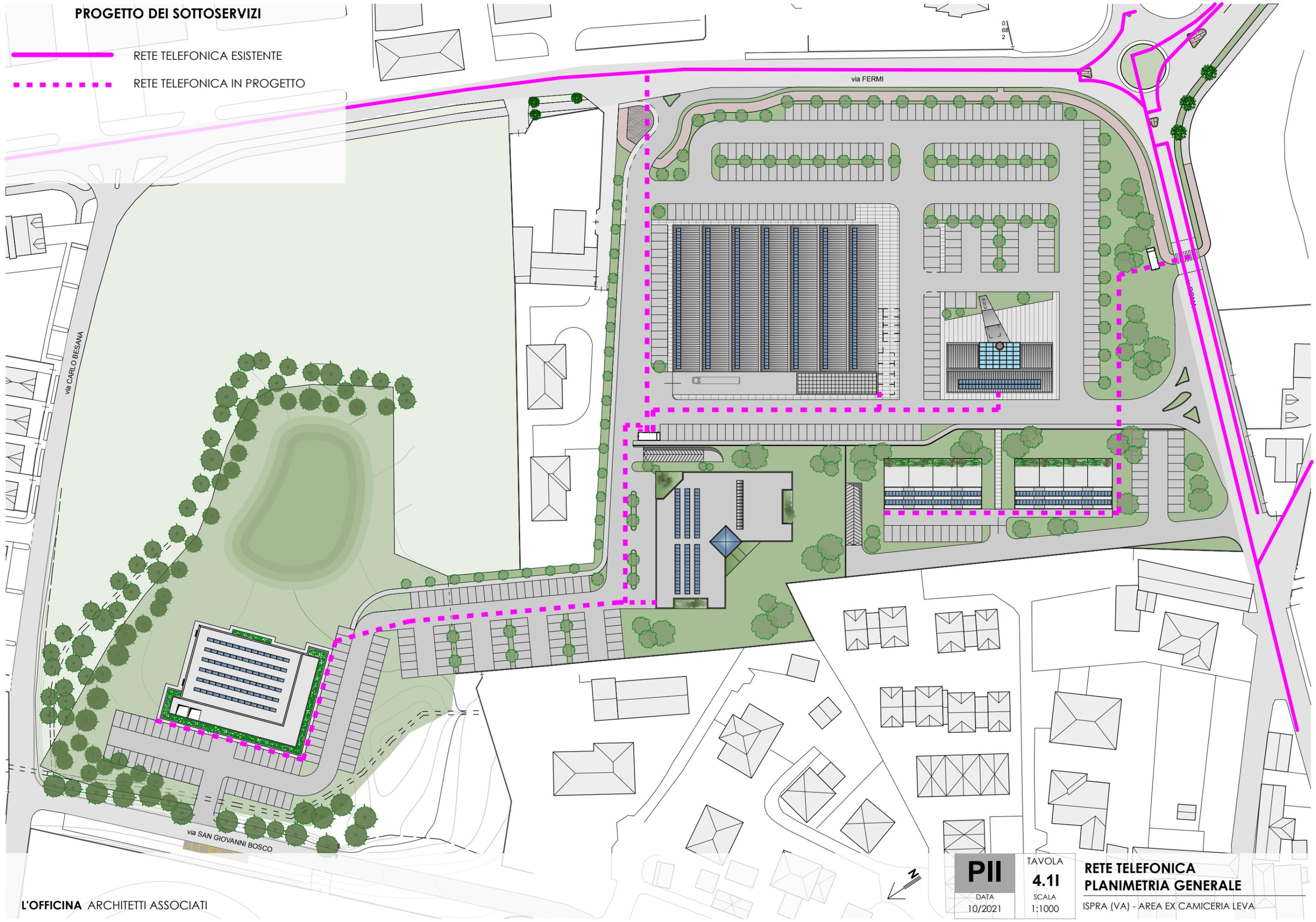


PROGETTO DEI SOTTOSERVIZI



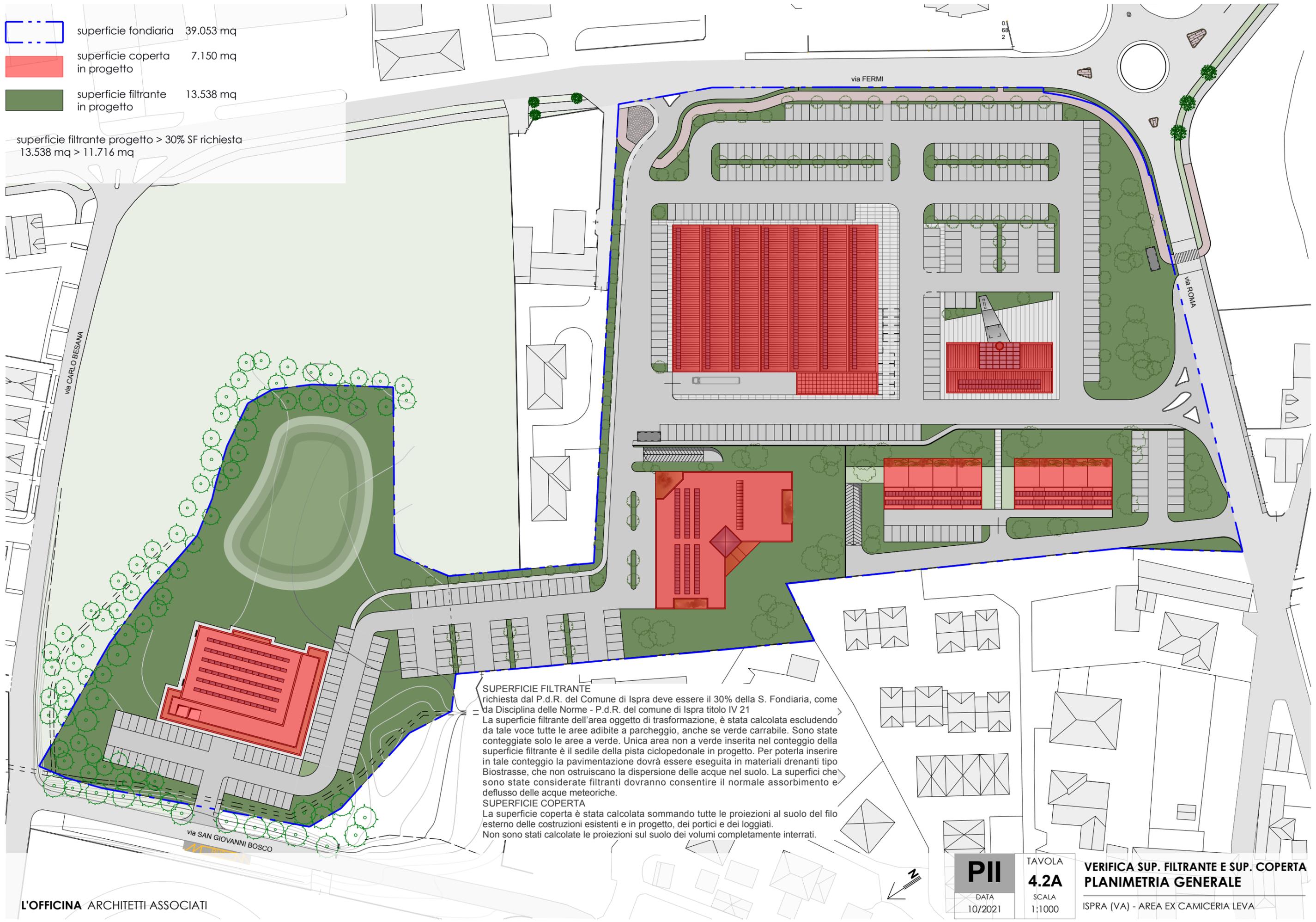
RETE TELEFONICA ESISTENTE

RETE TELEFONICA IN PROGETTO



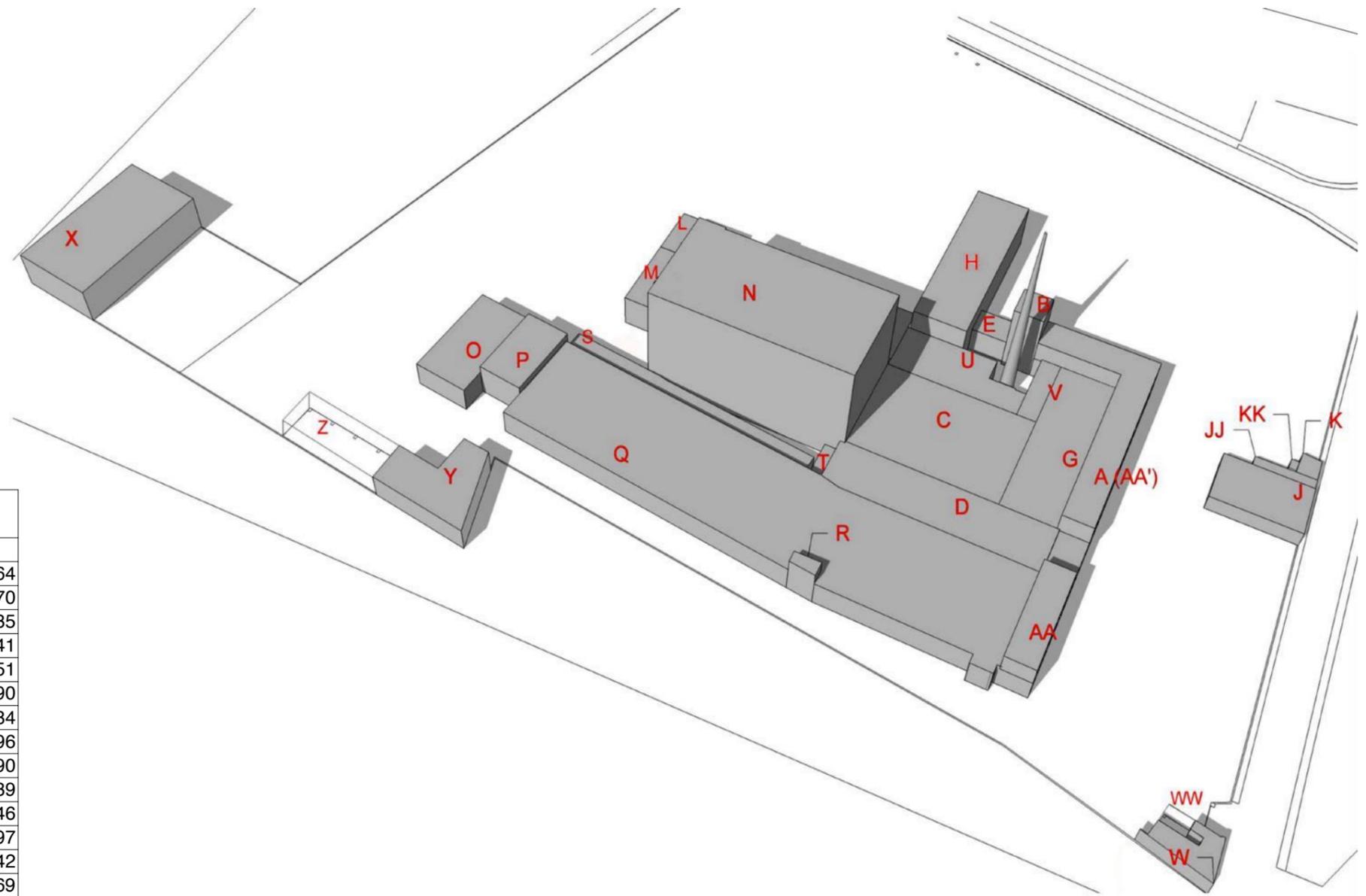
- superficie fondiaria 39.053 mq
- superficie coperta in progetto 7.150 mq
- superficie filtrante in progetto 13.538 mq

superficie filtrante progetto > 30% SF richiesta
13.538 mq > 11.716 mq



SUPERFICIE FILTRANTE
 richiesta dal P.d.R. del Comune di Ispra deve essere il 30% della S. Fondiaria, come da Disciplina delle Norme - P.d.R. del comune di Ispra titolo IV 21
 La superficie filtrante dell'area oggetto di trasformazione, è stata calcolata escludendo da tale voce tutte le aree adibite a parcheggio, anche se verde carrabile. Sono state conteggiate solo le aree a verde. Unica area non a verde inserita nel conteggio della superficie filtrante è il sedile della pista ciclopedonale in progetto. Per poterla inserire in tale conteggio la pavimentazione dovrà essere eseguita in materiali drenanti tipo Biostrasse, che non ostruiscano la dispersione delle acque nel suolo. La superfici che sono state considerate filtranti dovranno consentire il normale assorbimento e deflusso delle acque meteoriche.

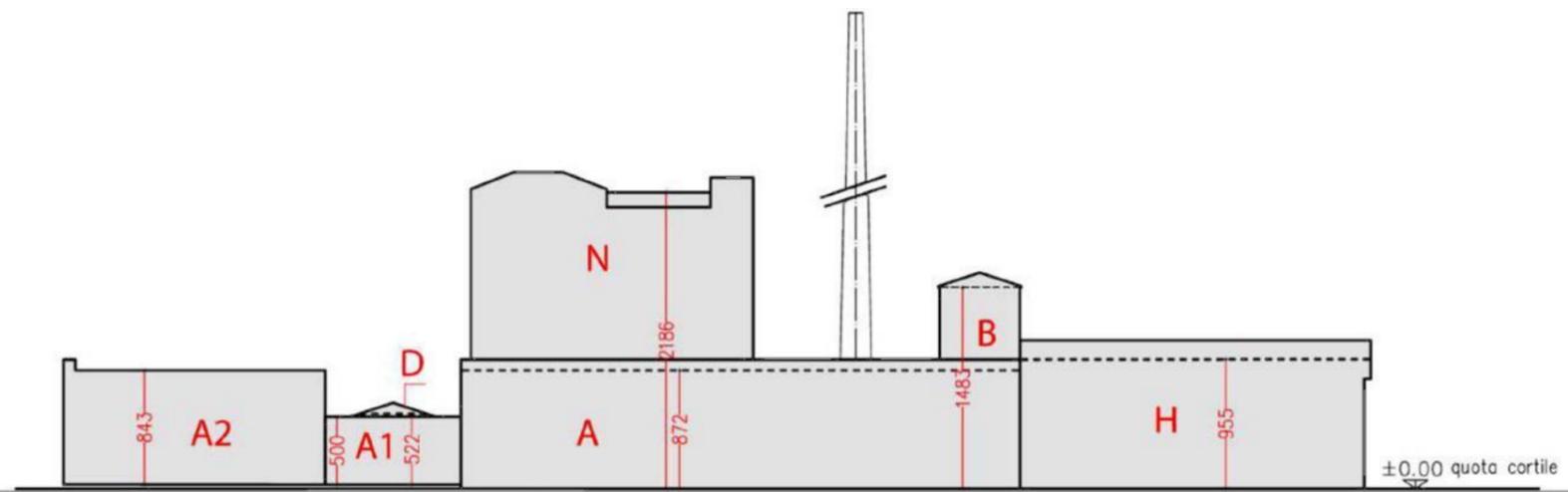
SUPERFICIE COPERTA
 La superficie coperta è stata calcolata sommando tutte le proiezioni al suolo del filo esterno delle costruzioni esistenti e in progetto, dei portici e dei loggiati. Non sono stati calcolate le proiezioni sul suolo dei volumi completamente interrati.



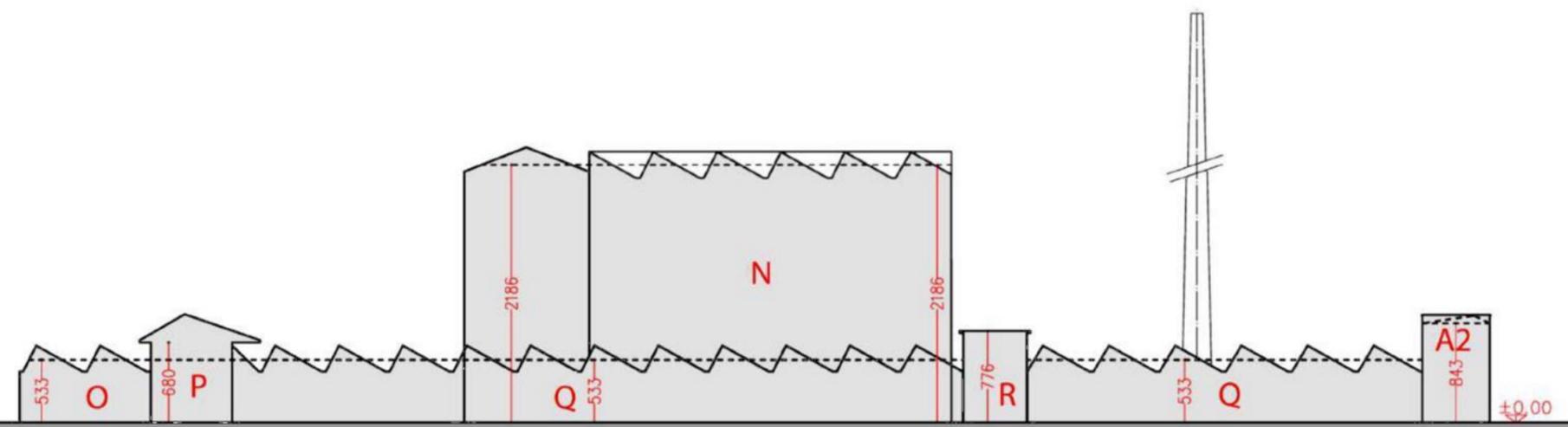
VOLUMI AREA EX CAMICERIA LEVA

	AREA		ALTEZZA	TIPO DI ALTEZZA	VOLUME
A	321,06	he	8,72	intradosso	2.799,64
A1	54,74	he	5,00	intradosso	273,70
A2	109,65	he	8,43	intradosso	924,35
B	34,62	he	14,83	intradosso	513,41
C	591,86	hm	5,22	h media	3.089,51
D	413,39	he	5,22	intradosso	2.157,90
E	37,47	hm	5,36	h media	200,84
F	99,27	he	4,16	intradosso	412,96
G	388,87	hm	5,22	h media	2.029,90
H	382,24	hm	9,55	h media	3.650,39
I	251,00	hm	3,46	h media	868,46
L	108,18	he	6,72	intradosso	726,97
M	157,95	hm	6,72	h media	1.061,42
N	833,38	hm	21,86	h media	18.217,69
O	231,91	hm	5,33	h media	1.236,08
P	141,17	he	6,80	intradosso	959,96
Q	1.974,68	hm	5,33	h media	10.525,04
R	12,98	he	7,76	intradosso	100,72
S	209,91	hm	3,56	h media	747,28
T	24,00	he	2,40	intradosso	57,60
U	224,72	hm	5,22	h media	1.173,04
K	17,12	he	4,32	intradosso	73,96
KK	3,07	he	2,33	intradosso	7,15
JJ	28,10	hm	2,75	h media	77,28
J	178,46	hm	3,38	h media	603,19
W	54,29	he	3,54	intradosso	192,19
WW	19,25			portico (v non conteggiato)	
Y	205,60	hm	5,13	h media	1.054,73
Z	174,55			portico (v non conteggiato)	
V	54,28	hm	5,22	h media 283,34	283,34
X	529,78	hm	7,57	h media 4010,43	4.010,43
TOT	7.867,55	mq			mc 58.029,13

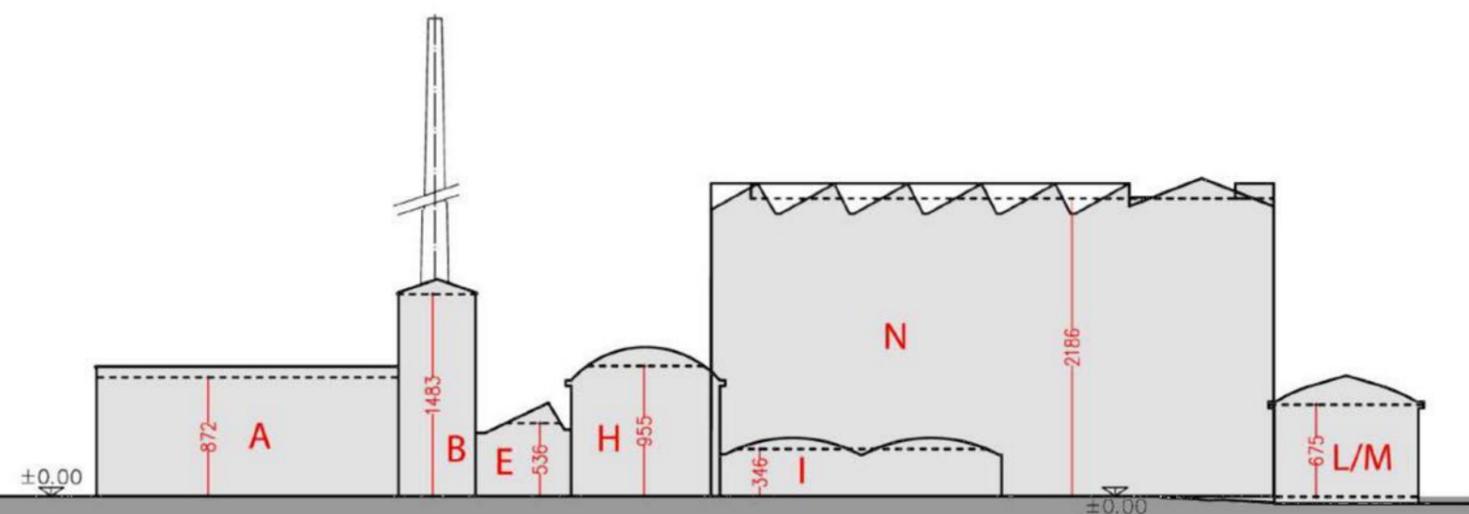




PROSPETTO SDF DA VIA ROMA



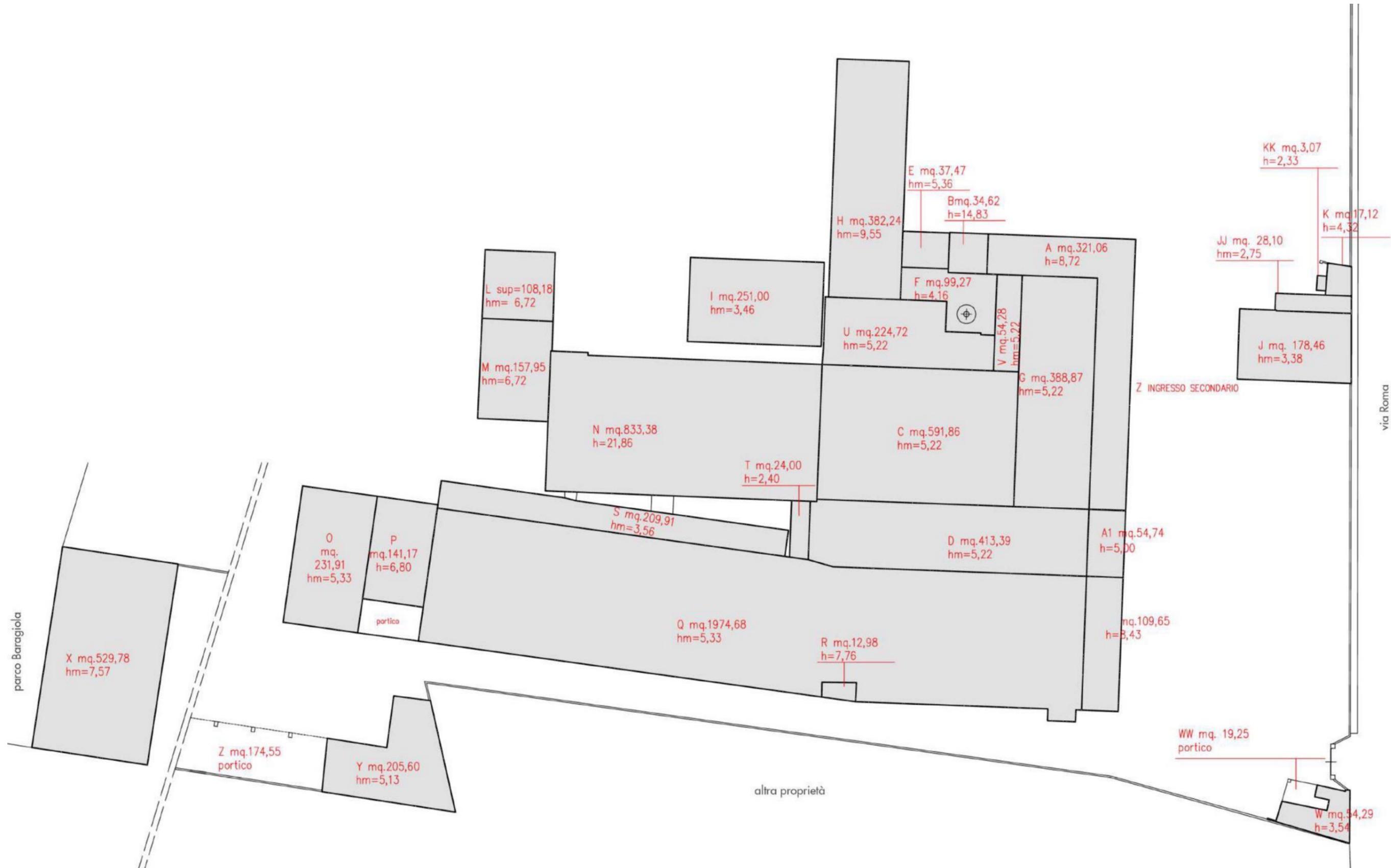
PROSPETTO SDF DA VIA LEVA



PROSPETTO SDF DA VIA FERMI



PII	TAVOLA
	4.2C
DATA	SCALA
10/2021	1:1000



PII	TAVOLA
	4.2D
DATA	SCALA
10/2021	1:1000

**CALCOLO VOLUMETRIA ESISTENTE
PLANIMETRIA VOLUMI**



A

S.L.P. 3.000 mq

B

S.L.P. 400 mq

C

S.L.P. 780 mq

C

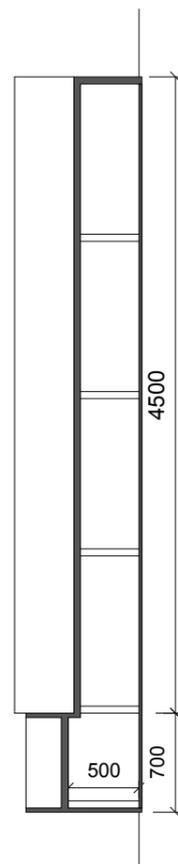
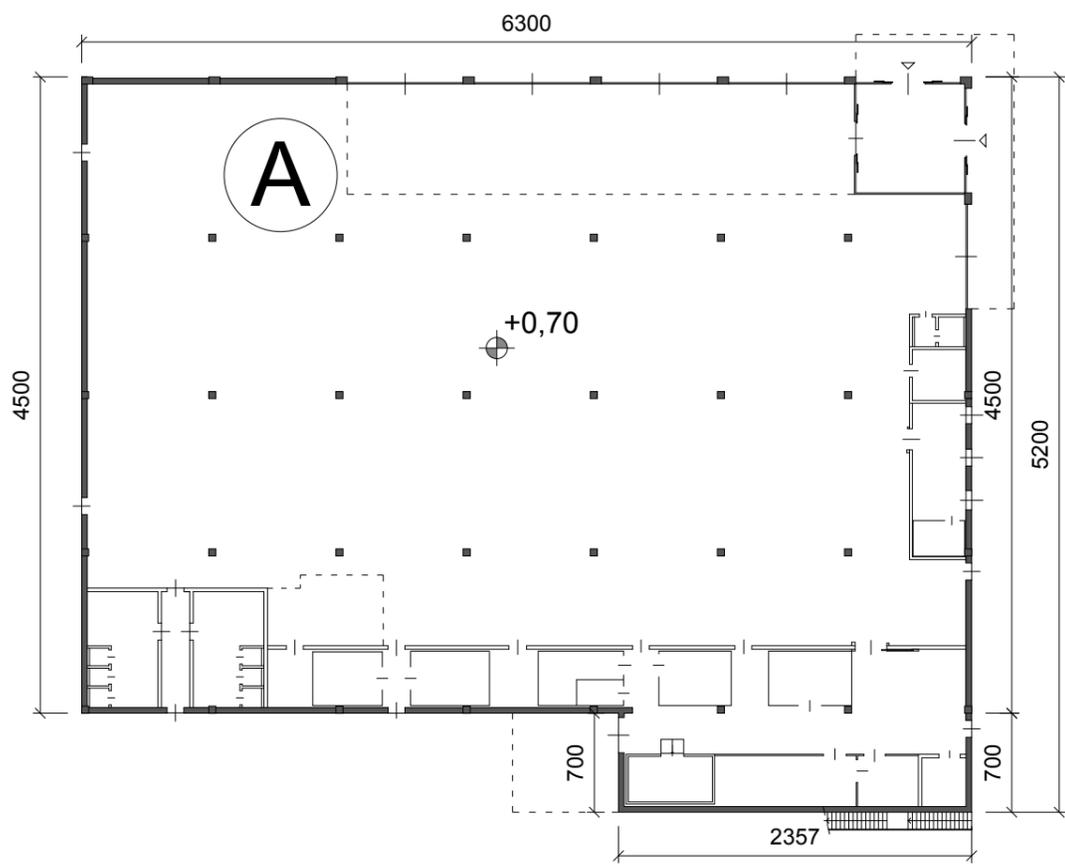
S.L.P. 780 mq

D

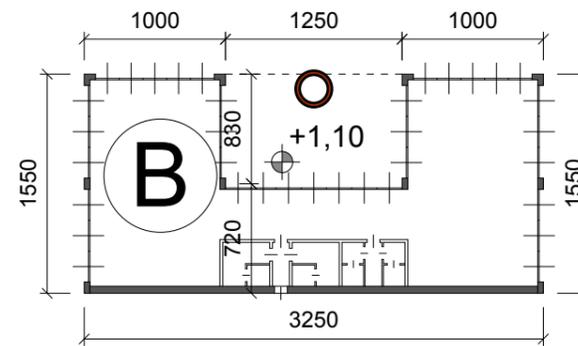
S.L.P. 1.400 mq

E

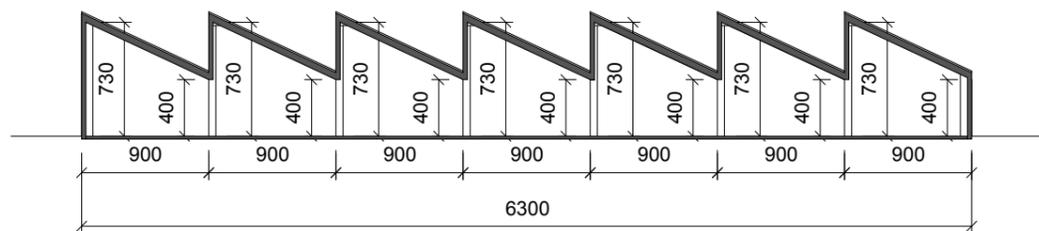
S.L.P. 1.184 mq



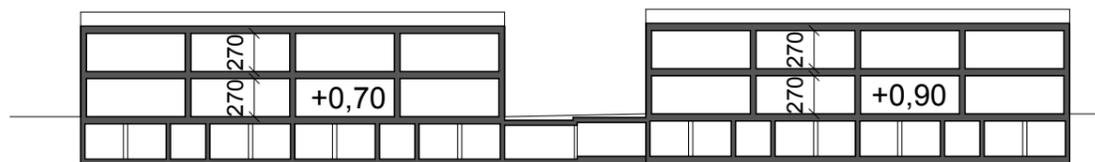
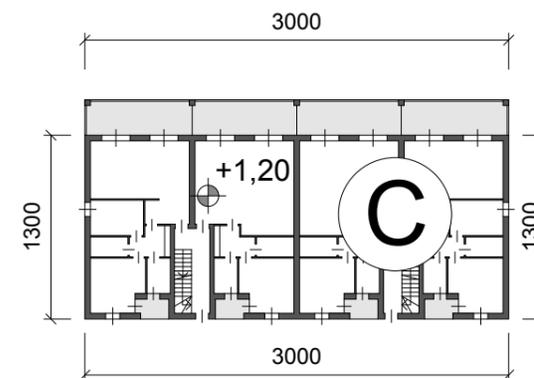
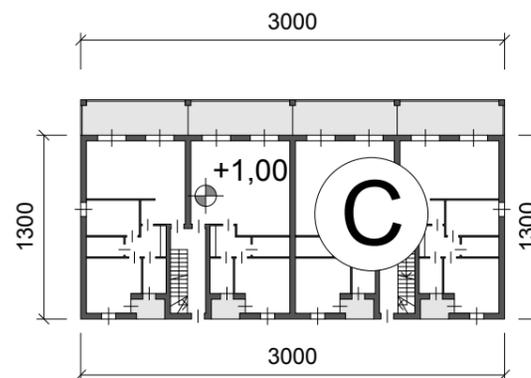
SEZIONE TRASVERSALE



SEZIONE TRASVERSALE

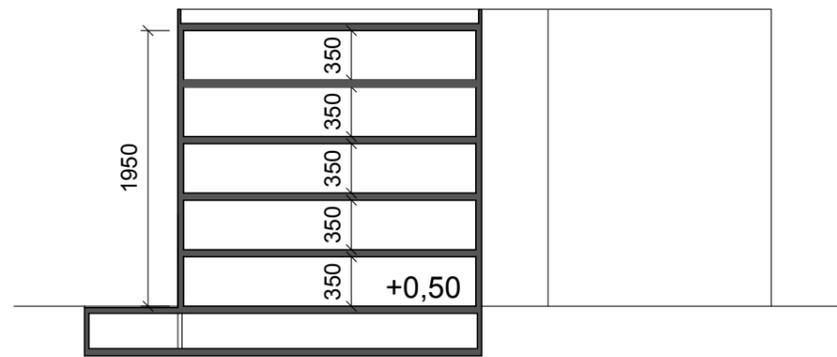
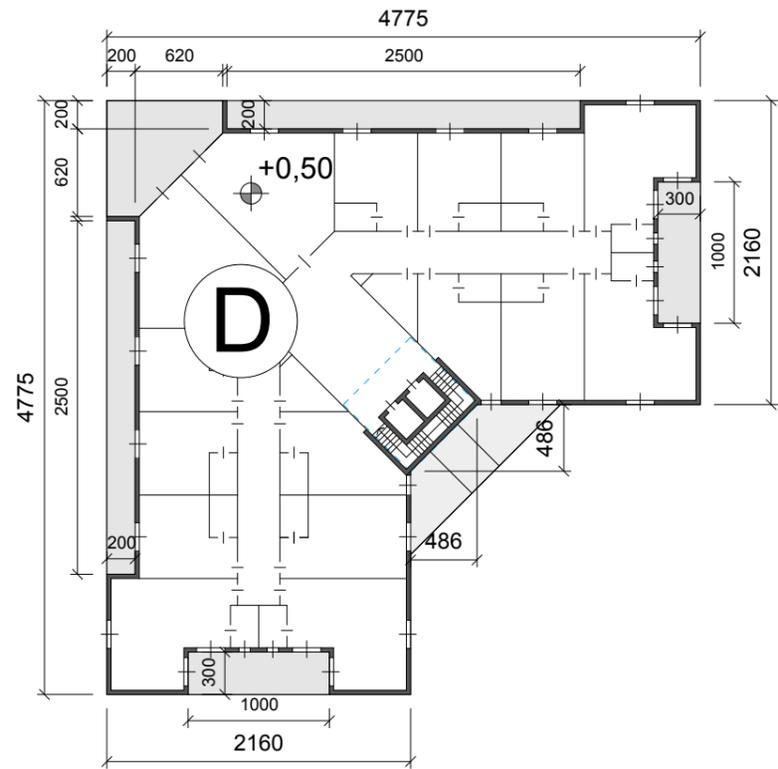


SEZIONE LONGITUDINALE

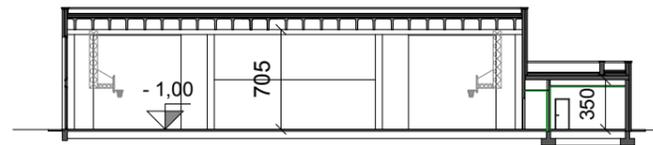
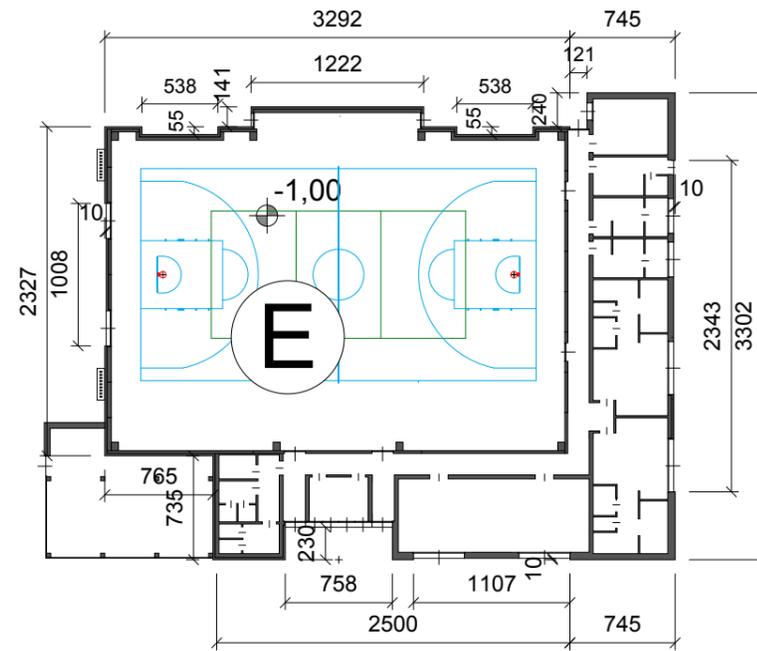


SEZIONE LONGITUDINALE

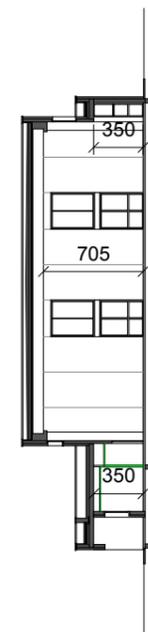




SEZIONE



SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TRASVERSALE



edificio A (media struttura di vendita)

9,00 x 45,00 x 7	2.835,00 mq x (4,00 + 7,30) / 2 =	5,65 m x	16.017,75 mc	
23,57 x 7,000 x 1	164,99 mq x	5,00 m x	824,95 mc	
SLP	3.000,00 mq		16.842,70 mc	25%

edificio B (somministrazione alimenti e bevande)

10,00 x 8,30 x 2	166,00 mq x (6,70 + 3,50) / 2 =	5,10 m x	846,60 mc	
32,50 x 7,20 x 1	234,00 mq x (6,70 + 3,50) / 2 =	5,10 m x	1.193,40 mc	
SLP	400,00 mq		2.040,00 mc	3%

edificio C (residenza)

30,00 x 13,00 x 2	780,00 mq x	3,00 m x	2.340,00 mc	
30,00 x 13,00 x 2	780,00 mq x	3,00 m x	2.340,00 mc	
SLP	1560,00 mq		4.680,00 mc	13%

edificio D (turistico ricettivo)

21,60 x 47,75 x 1	1.031,40 mq x	19,50 m x	20.112,30 mc	
10,00 x 3,00 x -2	-60,00 mq x	19,50 m x	-1.170,00 mc	
2,00 x 25,00 x -2	-100,00 mq x	19,50 m x	-1.950,00 mc	
6,20 x 2,00 x -2	-24,80 mq x	19,50 m x	-483,60 mc	
2,00 x 2,00 x -1	-4,00 mq x	19,50 m x	-78,00 mc	
6,20 x 6,20 / -2	-19,22 mq x	19,50 m x	-374,79 mc	
26,15 x 21,60 x 1	564,84 mq x	19,50 m x	11.014,38 mc	
4,86 x 4,86 / 2	11,81 mq x	19,50 m x	230,30 mc	
	1.400,00 mq x 5		27.300,59 mc	
SLP	7.000,00 mq			59%

TOTALE S.L.P.	11.960,00 mq			100%
		TOTALE EDICI PREVISTI IN PII	50.863,29 mc	

edificio E (palestra)

32,92 x 23,27 x 1	766,05 mq x	7,05 m x	5.400,65 mc	
10,08 x 0,10 x -1	-1,01 mq x	7,05 m x	-7,12 mc	
5,38 x 0,55 x -2	-5,92 mq x	7,05 m x	-41,74 mc	
12,22 x 1,41 x 1	17,23 mq x	3,50 m x	60,31 mc	
7,45 x 33,02 x 1	246,00 mq x	3,50 m x	861,00 mc	
0,10 x 23,44 x 1	2,34 mq x	3,50 m x	8,19 mc	
2,40 x 1,21 x -1	-2,90 mq x	3,50 m x	-10,15 mc	
25,00 x 7,35 x 1	183,75 mq x	3,50 m x	643,13 mc	
11,07 x 0,10 x -1	-1,11 mq x	3,50 m x	-3,89 mc	
7,58 x 2,30 x -1	-17,43 mq x	3,50 m x	-61,01 mc	
7,65 x 0,20 x -1	-1,53 mq x	3,50 m x	-5,36 mc	
7,35 x 0,20 x -1	-1,47 mq x	3,50 m x	-5,15 mc	
TOTALE S.L.P.	1.184,00 mq		6.838,86 mc	
		TOTALE STANDARD QUALITATIVO PREVISTO IN PII	6.838,86 mc	

TOTALE SLP	13.144,00 mq	TOTALE VOLUME	57.702,15 mc
------------	--------------	---------------	--------------

parcheggio
MEDIA STRUTTURA DI VENDITA
 s.l.p. 3.000 mq 200% = 6.000 mq
 6.003 mq realizzati > 6.000 mq

parcheggio
SOMMINISTRARZIONE ALIMENTI
 s.l.p. 400 mq
 400 mq / 30 = 13
 400 mq / 50 = 8
 24 p.a. realizzati > 21 p.a. richiesti

SUPERFICIE
 9.574 mq

PALESTRA
 sc 1.310 mq
 s.l.p. 1.184 mq

parcheggio **TURISTICO RICETTIVO**
 1 pa ogni 100 mq slp = 7000 mq / 100 = 70 mq
 1 pa ogni 2 posti letto 56 (64 pa piano interrato)

parcheggio **PALESTRA** 1.184 mq
 per utenti 1 pa ogni 20 mq slp = 59
 per addetti 1 pa ogni 80 mq slp = 15
 totale richiesti 74
 parcheggi in progetto 74 ≥ 74

MEDIA STRUTTURA DI VENDITA
 sc 3.000 mq
 s.l.p. 3.000 mq
 sv 1.500 mq

SOMMINISTRARZIONE ALIMENTI E BEVANDE
 SC 400 mq
 S.L.P. 400 mq
 SV 150 mq+150 mq

RESIDENZIALE
 SC 390 mq
 S.L.P. 780 mq

RESIDENZIALE
 SC 390 mq
 S.L.P. 780 mq

parcheggio **RESIDENZIALE**
 1 mq ogni 10 mc = 4.680 mc / 10 = 468 mq
 pa 468 / 12,5 = 37 pa
 parcheggi in progetto 32 (esterni)
 +16 autorimesse = 48 > 32