
Provincia di Varese
Comune di Induno Olona



Committente Comune di Induno Olona

RELAZIONE TECNICA

AI SENSI DEL REGOLAMENTO REGIONALE N. 7/2017 E MODIFICHE DEL R.R N.8/2019

**PROGETTO DI INVARIANZA IDROLOGICA E IDRAULICA
PER REALIZZAZIONE NUOVO PARCHEGGIO IN VIA OLONA SNC**

NOVEMBRE 2021

DOTT. GEOL. ARDUINO BELLI



GEOLOGO BELLI ARDUINO
VIA PEZZA, 59 - 21056 INDUNO OLONA (VA)
TEL. 0332840144 CELL. 3285371259 FAX 03323531179
ardinobelli@inwind.it – Pec: a.belli@epap.sicurezzapostale.it

INDICE

PREMESSA	2
1 – STATO ATTUALE DEI LUOGHI	5
1.1 Descrizione dell'area di intervento	5
2 – OPERE IN PROGETTO	6
3 – STUDIO IDRAULICO	7
3.1 Generalità	7
3.2 Superfici di riferimento, volumi di invaso e requisiti minimi Art. 12	8
3.3 Curve di possibilità pluviometrica	9
3.4 Metodo delle sole piogge	10
3.5 Individuazione dei presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque	11
3.6 Determinazione della portata di picco	12
3.7 Verifica dimensionamento dei collettori di acque bianche	12
3.8 Verifica dello scarico	13
3.9 Verifica dimensionamento delle opere di smaltimento	14
CONCLUSIONI	15
ALLEGATI	17

PREMESSA

SCOPO DELL'INDAGINE

L'intervento in oggetto, sito in via Olona nel Comune di Induno Olona, prevede la realizzazione di un nuovo parcheggio.

Tale intervento deve essere accompagnato da un progetto di invarianza idrologica ed idraulica in ottemperanza al Regolamento Regionale n. 7/2017 e ss. mm. e, in tal senso, viene predisposta la presente relazione tecnica su incarico del Committente Comune di Induno Olona.

La presente progettazione viene prodotta, ai sensi del Regolamento Regionale n. 7/2017 recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'art. 58 bis della Legge Regionale 11.03.2005, n. 12 (Legge per il Governo del Territorio), approvato con D.G.R. 20.11.2017, n. X/7372 e modificato dal Regolamento Regionale n. 8/2019 approvato con D.G.R. 15.04.2019, n. XI/1516, come di seguito:

1. determinazione delle superfici oggetto di modifica e della classe di intervento caratteristica dell'opera (Art. 9, Tabella 1, R.R. 7/2017 e ss.mm.);
2. individuazione delle precipitazioni caratteristiche per l'area oggetto di intervento per il dimensionamento di tutte le componenti del sistema di drenaggio (Art. 10, comma 1, punto a.1 del R.R. 7/2017 e ss.mm.);
3. individuazione, dimensionamento e verifica dei presidi in grado di raccogliere, immagazzinare e successivamente smaltire le acque meteoriche defluenti dalle superfici oggetto di modifica (Art. 10, comma 1, punti da a.1 ad a.5, R.R. 7/2017 e ss.mm.);
4. determinazione delle portate generate dalle superfici oggetto di modifica per gli eventi meteorici di cui sopra (Art. 10, comma 1, punto a.6 del R.R. 7/2017 e ss.mm.).

Relativamente alle caratteristiche delle superfici oggetto di modifica da cui derivare le portate ed i volumi di riferimento, ci si è basato su quanto fornito dalla Committenza e dal Progettista Architetto Riccardo Campiglio. **2**

Formano parte integrante della presente relazione la planimetria generale con determinazione delle aree a permeabilità modificata (Tavola 1) e con il posizionamento

dei presidi di smaltimento delle acque bianche (Tavola 2), i particolari realizzativi opere in progetto individuati per la raccolta e lo smaltimento delle acque (Tavole 3.1 e 3.2) ed il piano di manutenzione delle opere.

Tutte le valutazioni idrauliche verranno basate sui criteri indicati nel Regolamento Regionale di cui in premessa (di seguito definito Regolamento Regionale 7/2017 ovvero R.R. 7/2017), redatto con lo scopo di garantire l'invarianza idraulica (ovvero delle portate scaricate) ed idrologica (ovvero dei volumi scaricati) durante la realizzazione di opere che prevedono l'impermeabilizzazione di porzioni di territorio.

COMMITTENTE

Comune di Induno Olona
Via Porro, 35
21050 Induno Olona (VA)

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto d'indagine è situata in via Olona snc (Foglio n. 9, mappali n. 10447 e 6493) in località Olona nel Comune di Induno Olona, in zona collinare parzialmente urbanizzata all'altitudine media di circa 390 m s.l.m.

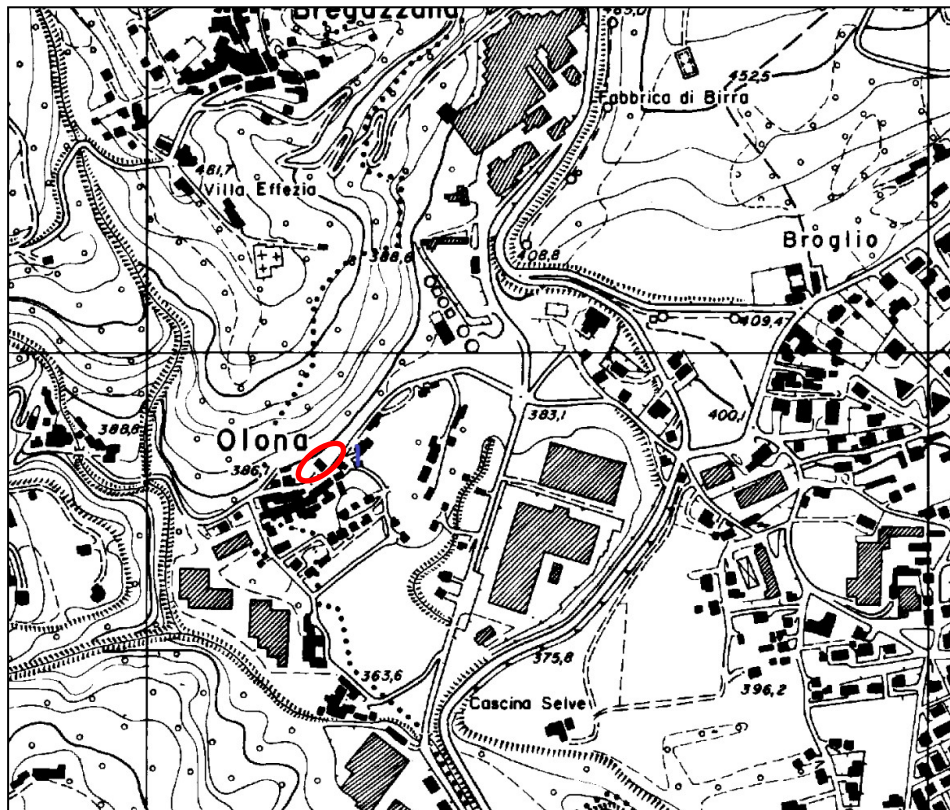


Fig. 1 – Estratto dalla Carta Tecnica Regionale della Regione Lombardia. Foglio A4d4

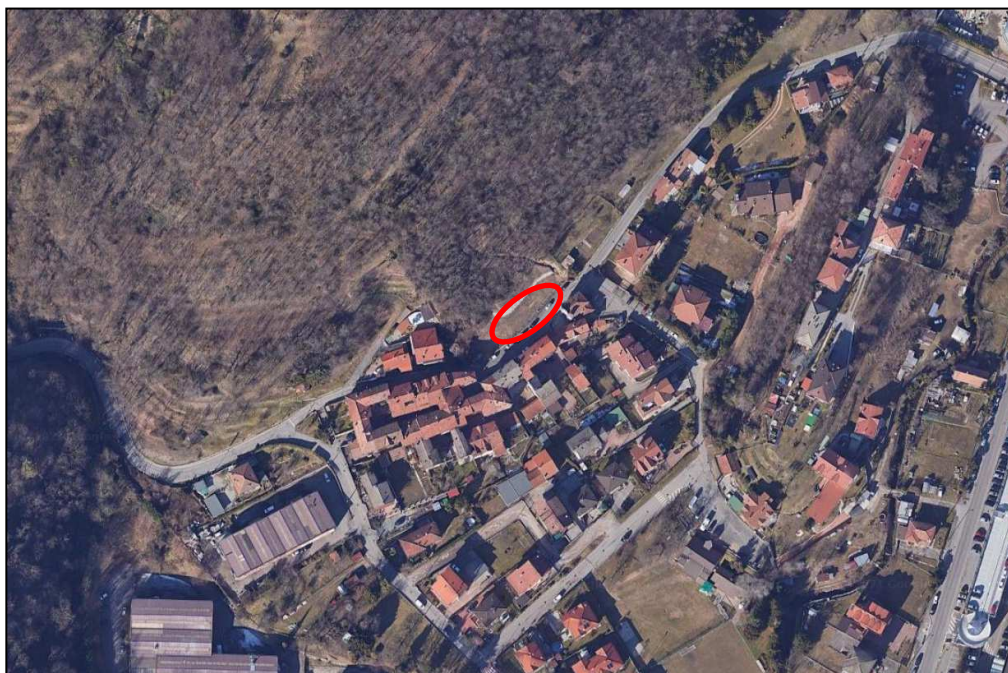


Fig. 2 – Vista satellitare tratta da Google Maps

1 – STATO ATTUALE DEI LUOGHI

1.1 DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

Il territorio in esame si inserisce in un più ampio ambito geologico contraddistinto, nella sua ultima importante fase evolutiva, dallo sviluppo dei ghiacciai che per tutto il Quaternario hanno interessato le aree pedemontane ubicate allo sbocco delle principali valli alpine. Ogni glaciazione ha avuto una estensione differente dato che la morfologia del territorio era ogni volta diversa sia per cause legate all'azione di deposizione e erosione dei ghiacciai, sia per effetto della neotettonica. La maggior parte del territorio è caratterizzata da una morfologia tipicamente glaciale con la presenza di cordoni morenici, terrazzi e piane fluvioglaciali.

Il Comune di Induno Olona è ubicato in corrispondenza della transizione tra l'alta pianura pedemontana e i rilievi prealpini del varesotto. L'assetto geomorfologico del territorio presenta due settori con differenti caratteristiche: un settore meridionale e di fondovalle caratterizzato da una tipica morfologia glaciale con il substrato comunemente sepolto al di sotto di una copertura di depositi quaternari; un settore settentrionale caratterizzato da una morfologia montuosa associata al rilievo del monte Monarco caratterizzato da versanti con substrato roccioso affiorante o subaffiorante.

L'intero lotto di intervento è sito in Comune di Induno Olona dove copre una superficie di ca. 577,00 m². Il lotto di studio ha forma circa rettangolare, con larghezza e lunghezza massima rispettivamente di circa 55 m e di circa 10 m ed è collocato in posizione sopraelevata rispetto alla sede stradale mediamente di circa 200 cm.

L'area risulta collocata tra una muratura di contenimento del versante verso via Olona e da opere di consolidamento della scarpata verso il rilevato montuoso: tale collocazione, anche in considerazione di passati fenomeni dissestivi occorsi nell'area, rende sconsigliabile la realizzazione di soli presidi per il drenaggio delle acque nel sottosuolo, preferendo come via principale lo smaltimento controllato in pubblica fognatura.

2 – OPERE IN PROGETTO

Nell'ambito del Lotto di intervento, vengono di seguito valutate, in relazione a tutte le opere in progetto, le aree soggette ad intervento ed a modifica di permeabilità.

Saranno realizzate (Vedi Tavola 1) nuove aree a parcheggio in prato armato (superficie totale 139,00 m²), oltre ad aree di transito e manovra in asfalto (sup. Tot. 290,00 m²).

Il resto del lotto verrà mantenuto inalterato a verde, senza presidi di intercettazione delle acque.

Per quanto riguarda i collettori di acque bianche, si prevede la realizzazione di una rete per la raccolta delle acque defluenti, da convogliare i verso presidi di invaso e, quindi, in pubblica fognatura, con portata regolata da apposito dispositivo di limitazione.

Pertanto, si specifica che è previsto un allacciamento con scarico finale alla fognatura comunale: allo stato attuale, tuttavia, non è stato possibile valutare l'esatta profondità del collettore esistente. Tale aspetto dovrà essere indagato puntualmente in fase esecutiva.

3 – STUDIO IDRAULICO

3.1 GENERALITÀ

Si procede di seguito allo svolgimento dello studio per l'individuazione ed il dimensionamento dei presidi di raccolta e smaltimento, secondo quanto previsto nelle norme di riferimento e secondo quanto riportato nel Regolamento Regionale.

Il regolamento suddivide innanzitutto le aree a diversa criticità idraulica (Art. 7, comma 3): il lotto oggetto di intervento, ricadente nel Comune di Induno Olona, viene inserito nelle aree ad alta criticità idraulica, così come indicato in Allegato C al regolamento.

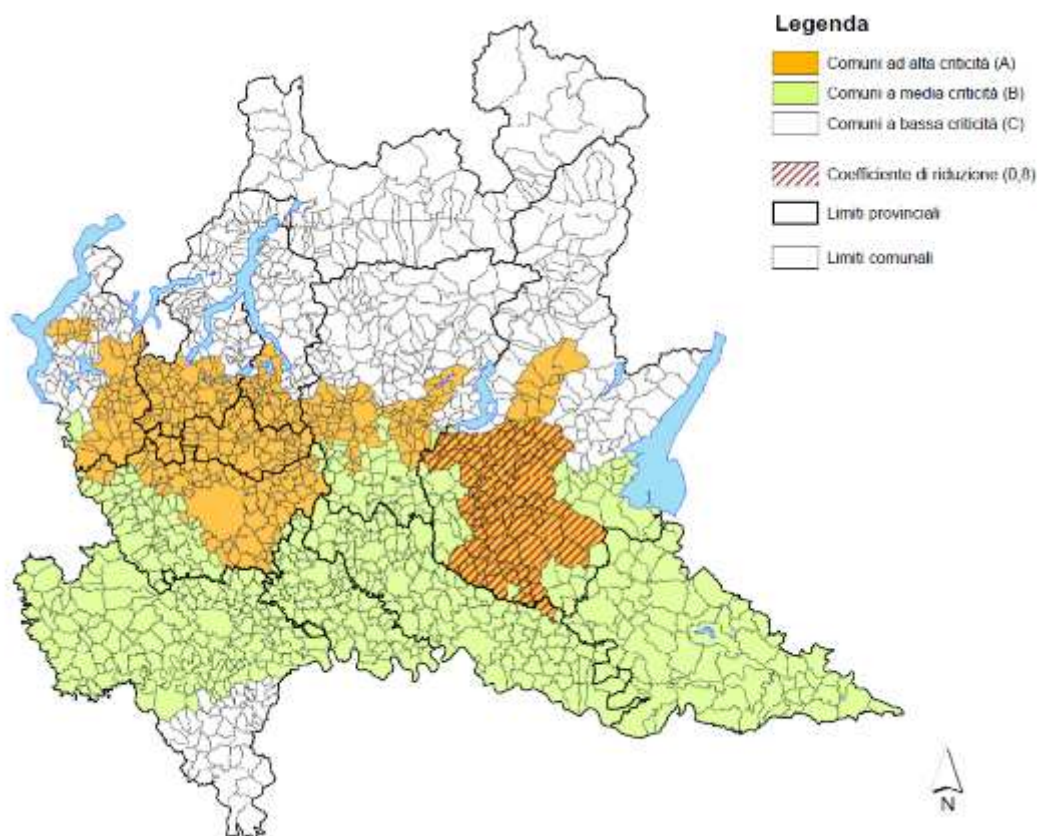


Fig. 3 – Ambiti a diversa criticità idraulica

Per tali aree la portata massima scaricabile è posta a 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento (Art. 8, comma 1.a).

3.2 SUPERFICI DI RIFERIMENTO, VOLUMI DI INVASO E REQUISITI MINIMI ART. 12

Per quanto concerne le aree di intervento, si fa riferimento a quanto fornito dalla Committenza e riportato in Tavola 1:

OPERE IN PROGETTO	
Aree in prato armato	139,00 m ²
Area di transito e manovra in asfalto	290,00 m ²
TOTALE AREA A PERMEABILITA' MODIFICATA	429,00 m²
Aree a verde	148,00 m ²
TOTALE AREA A PERMEABILITA' NON MODIFICATA	148,00 m²
TOTALE AREA DI INTERVENTO	577,00 m²

Sulla base dei dati della tabella seguente (Art. 11.6.d.1 del Regolamento Regionale):

Tipo di superficie (S)	ϕ
Coperture e superfici pavimentate continue	1
Pavimentazione drenanti semipermeabili, aree verdi sovrapposte a solette comunque costituite	0,7
Aree permeabili di qualsiasi tipo con sistema di intercettazione delle acque	0,3

Si procede alla determinazione del coefficiente medio di deflusso ponderale, secondo la formulazione:

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

dove S_i è la superficie dell'area scolante (m²) e ϕ_i è il relativo coefficiente di deflusso.

$$\frac{139,00 \text{ m}^2 \times 0,3 + 290,00 \text{ m}^2 \times 1}{429,00 \text{ m}^2} = \mathbf{0,77}$$

Il coefficiente medio di deflusso ponderale dell'area in esame risulta pari a **0,77**; quindi la superficie scolante impermeabile interessata dall'intervento (ovvero la superficie risultante dal prodotto tra la superficie interessata dall'intervento per il suo coefficiente di deflusso medio ponderale) risulta pari **330,33 m²**.

L'intervento si classifica dunque con "impermeabilizzazione potenziale media" in area ad alta criticità idraulica ed il regolamento prevede: *"Nel caso di impermeabilizzazione potenziale media, di cui alla tabella 1, in ambiti territoriali a criticità alta o media ai sensi dell'articolo 7, deve essere adottato il metodo delle sole piogge, ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo dettagliata"*.

Successivamente, il volume di laminazione da adottare per la progettazione degli interventi di invarianza idraulica sarà il maggiore tra quello risultante dai calcoli e quello valutato in termini parametrici come requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 2.

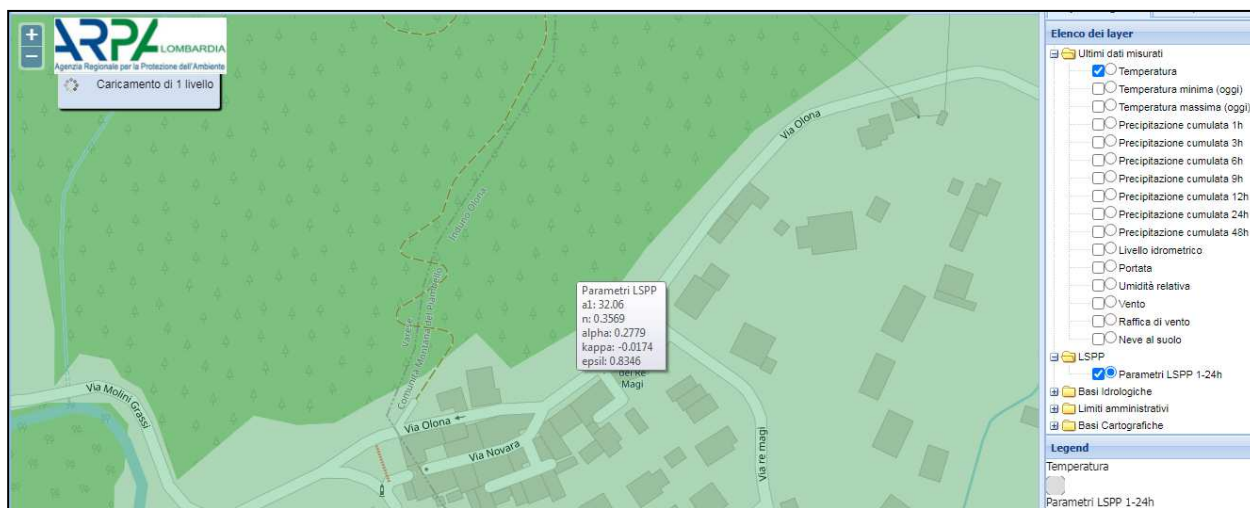
Per quanto concerne i requisiti minimi, si deve prevedere la realizzazione di un invaso di laminazione con capienza pari a 800 m³ per ettaro di superficie scolante impermeabile interessata dall'intervento moltiplicato per il 'coefficiente P' (pari ad 1) di cui alla tabella riportata nell'Allegato C: i volumi accumulati in tale invaso potranno poi essere smaltiti nel sottosuolo.

Il volume di laminazione così definito risulta dunque pari a.

$$\frac{330,33 \text{ m}^2 \times 800 \text{ m}^3}{10000 \text{ m}^2} = \mathbf{26,42 \text{ m}^3}.$$

3.3 CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

Il regolamento, per la determinazione della LSPP (Linea Segnalatrice di Possibilità Pluviometrica) caratteristica del sito in esame, consiglia l'utilizzo dei dati messi a disposizione da A.R.P.A. per l'area in oggetto e riportati nella successiva tabella, dai quali si può derivare in ultima analisi il volume idrico che si rende disponibile per il ruscellamento superficiale e che raggiunge la rete di smaltimento producendo l'onda di piena su cui dimensionare i presidi in progetto.



Per eventi inferiori all'ora, come consigliato al punto 1, Allegato G del regolamento, il parametro n verrà posto uguale a 0.5, in aderenza agli standard suggeriti dalla letteratura tecnica idrologica.

La precipitazione lorda per determinati tempi di ritorno e durata può essere determinata con la seguente formulazione analitica:

$$h_t(D) = A_1 \times W_t \times D^n \quad \text{in cui } W_t = \xi + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

in cui h è l'altezza di pioggia, D è la durata, a_1 è il coefficiente pluviometrico orario, W_t è il coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno T , n è l'esponente della curva (parametro di scala), α , ε , k sono i parametri delle leggi probabilistiche GEV adottate.

Infine, il regolamento (Art. 11, comma 2) impone l'utilizzo di un Tempo di Ritorno di 50 anni da adottare per il dimensionamento delle opere per un accettabile grado di sicurezza delle stesse, in considerazione dell'importanza ambientale ed economica degli insediamenti urbani, e di un TR di 100 anni da adottare per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere come sopra dimensionate.

3.4 METODO DELLE SOLE PIOGGE

Il metodo delle sole piogge, per la cui approfondita descrizione si rimanda all'Allegato G della Regolamento Regionale, prevede l'applicazione delle seguenti formulazioni:

$$D_w = \left(\frac{u_{\lim}}{2.78 \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$w_0 = 10 \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot u_{\lim} \cdot D_w$$

dove:

$w_0 = W_0/S$;

W_0 [m³]: volume di invaso;

S [ha]: area scolante;

a (corrispondente ad $A_1 \times W_t$), n : parametri LSPP;

D_w [ore]: durata critica;

$u_{\lim}$ [l/s/ha]: limite di scarico specifico in uscita dal lotto;

φ : coefficiente di deflusso medio ponderale.

Per quanto concerne il valore della massima portata scaricabile, l'Art. 8 comma 1 del R.R. 7/2017 determina in 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento che, nel nostro caso, genera una portata in uscita dal lotto di 0,386 l/s.

Introducendo tale valore come limite di scarico nella formulazione del metodo delle "sole piogge" per TR di 50 anni, si ottiene:

$$D_w = 17,17 \text{ ore}$$

$$w_0 = W_0/S = 856,49 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{da cui } W_0 = 36,74 \text{ m}^3$$

Si ha pertanto che il confronto tra i risultati derivanti dall'applicazione dei requisiti minimi di cui all'art. 12.2 con quelli del metodo delle sole piogge (che, stanti le modalità di utilizzo rappresenta una procedura di calcolo dettagliata), obbliga all'utilizzo di questi ultimi, ovvero alla previsione di un **volume di invaso minimo pari a 36,74 m³**.

Inoltre, applicando il metodo delle sole piogge per un TR di 100 anni, si ottiene un volume di accumulo necessario di 43,02 m³, anche in questo caso superiore al requisito imposto dai valori minimi, ma da utilizzare solo per una verifica dei presidi proposti.

3.5 INDIVIDUAZIONE DEI PRESIDI PER LA RACCOLTA E LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE

Di seguito si procede all'individuazione dei presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque; lo schema idraulico di base prevede:

- o la realizzazione di una rete composta da caditoie, griglie e pozzetti in linea collegati da collettori che recapitano le acque meteoriche verso cinque pozzi a tenuta raggruppati, ove possibile, in batteria (vedi tavola 2);
- o un totale di cinque pozzi perdenti aventi diam. 200 cm, altezza totale utile all'invaso 250 cm. Ciascun pozzo possiede un volume utile di ca. 7,85 m³ (volume complessivo 39,25 m³).
- o a valle delle batterie di pozzi di cui sopra, un primo pozzetto dotato di limitatore di scarico della portata con sistema a vortice;
- o a valle del pozzetto di cui sopra, un secondo pozzetto di ispezione per la misura delle portate scaricate prima della loro confluenza nel ricettore di valle, dotato di valvola di non ritorno (vedi Art. 11, comma 2, lettera g.4).

La tabella seguente riporta il confronto tra i volumi richiesti per l'accumulo delle acque da smaltire in fognatura con i volumi complessivi disponibili sulla scorta dei presidi proposti.

Volume di invaso richiesto dai requisiti minimi di cui all'Art. 12 del R.R.7/2017 [m ³]	Volume di invaso determinato con l'applicazione dettagliata del metodo delle sole piogge TR50 anni [m ³]	Volume di invaso determinato con l'applicazione dettagliata del metodo delle sole piogge TR100 anni [m ³]	Volume di invaso dato dai soli pozzi perdenti in progetto per successiva dispersione nel sottosuolo [m ³]
26,42	36,74	<u>43,02</u>	39,25

Si ha pertanto che i presidi proposti consentono di assolvere a quanto richiesto dalla normativa vigente per TR50 anni, mentre il volume residuo e quello non conteggiato presente nelle caditoie e nei pozzetti consente un adeguato grado di sicurezza rispetto al volume richiesto per TR100 anni.

3.6 DETERMINAZIONE DELLA PORTATA DI PICCO

Il lotto di terreno in esame sarà idraulicamente sconnesso dalle aree circostanti ed i manufatti in progetto sono verificati a partire dalle superfici impermeabili di futura realizzazione.

In questa sede 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 (m²), ϕ il coefficiente di deflusso medio ponderale, già ricavato in precedenza.

Pur trattandosi di sistemi di collettamento urbano, in ottemperanza a quanto indicato nell'Art. 11.2.a.1 del Regolamento Regionale 7/2017 si è operato con un TR di 50 anni (verificando poi i risultati per TR 100 anni) e, per poter individuare la portata massima generata dal Lotto, una durata critica di 10 minuti.

Per quanto concerne i valori di intensità di pioggia critica e di altezza di precipitazione lorda per i diversi tempi di ritorno, si utilizzano i parametri delle LSPP già determinati e, trattandosi di evento inferiore all'ora, come consigliato al punto 1, Allegato G del regolamento, il parametro n verrà posto uguale a 0.5, in aderenza agli standard suggeriti dalla letteratura tecnica idrologica.

I parametri di riferimento, suddividendo l'area per sottobacini di riferimento, risultano i seguenti:

	Tempo di corrivazione [min]	Intensità critica TR50 anni [mm/ora]	H lorda TR50 anni [mm]	Q max TR50 anni [l/s]	Intensità critica TR100 anni [mm/ora]	H lorda TR100 anni [mm]	Q max TR100 anni [l/s]
Intero comparto	10	153,65	25,60	14,15	170,06	28,34	15,66

3.7 VERIFICA DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI DI ACQUE BIANCHE

La portata smaltibile da un collettore, può essere determinata utilizzando la formula di Chezy con coefficiente scabrezza di Gauckler-Strickler:

$$Q = K_s R^{\frac{2}{3}} \sqrt{i} A$$

e considerando:

- diametro del collettore: 125 mm, 160 mm, 200 mm e 250 mm;
- pendenza (i): 0.5%;
- materiale utilizzato: PVC ($K_s = 120 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$);
- grado di riempimento della tubazione cautelativamente pari all'80%;

si ottiene una portata rispettivamente di ca. 8,50 l/s, 17 l/s, 30 l/s e 54 l/s.

Pertanto, per i collettori a servizio dei parcheggi e della rispettiva area di manovra, potrà essere collocata una tubazione in PVC, diametro var. 125 mm – 200 mm, pendenza 0.5%.

3.8 VERIFICA DELLO SCARICO

Per quanto concerne la regolazione dello scarico verso la pubblica fognatura, che dovrà operare con una portata massima di circa 0,40 l/s, si propone l'utilizzo di un regolatore di portata a vortice: in presenza di questa tipologia di regolazione, quando il livello idrico porta alla completa immersione del dispositivo, all'acqua defluente viene imposto un movimento circolare lungo una valvola di sfogo, con formazione di una contropressione che ne limita il deflusso.

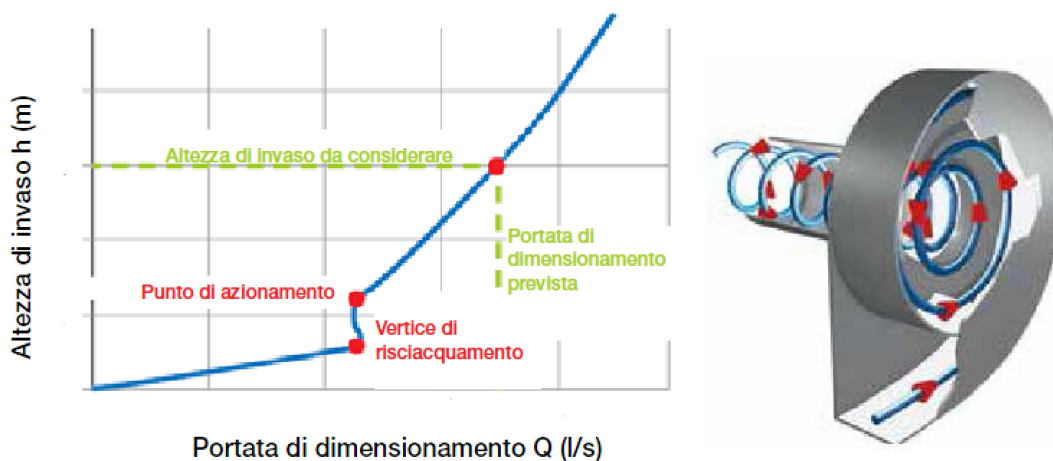
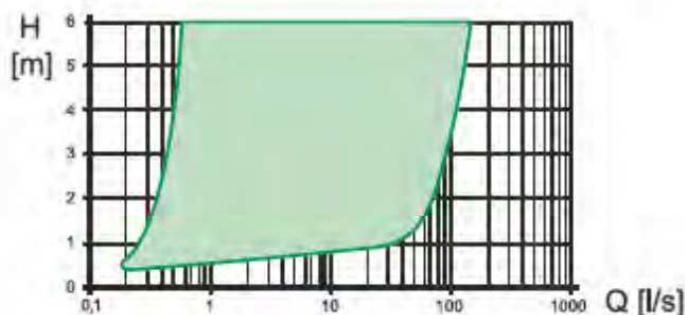
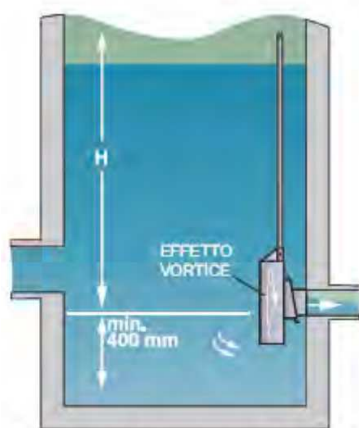


Fig. 4 – Esempi di funzionamento di regolatore di portata a vortice

Si riporta di seguito lo schema di installazione di una valvola adeguata al caso in oggetto che, per battenti idrici di 2.70 m ca., rilascia una portata di circa 0,40 l/s.



Come desumibile dallo schema sopraesposto, per il corretto funzionamento, il dispositivo richiede un'altezza libera di 40 cm al di sotto del punto di presa.

A valle del riduttore di portata dovrà essere collocato un pozzetto di ispezione per la verifica delle portate scaricate, con valvola di non ritorno atta ad impedire che gli eventuali stati di piena o sovraccarico del ricettore terminale possano determinare rigurgiti nella rete di drenaggio e nelle strutture di laminazione preposte all'invarianza idraulica e idrologica.

3.9 VERIFICA DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI SMALTIMENTO

Il presente paragrafo è volto al dimensionamento dei presidi atti a smaltire le acque meteoriche defluenti dal lotto in oggetto in fognatura.

In particolare si vuole verificare che i presidi di smaltimento finale siano in grado di allontanare, nei tempi previsti dal Regolamento Regionale, i volumi accumulati.

Per quanto concerne lo svuotamento dei volumi accumulati, la sua durata può essere stimata a partire dal massimo volume invasato di 39,25 m³ e dalla portata imposta in uscita, di 0,40 l/s.

Il tempo di svuotamento risulta:

$$39,25 \text{ m}^3 / 0,00040 \text{ m}^3/\text{s} = 98125 \text{ sec} = 27,25 \text{ ore},$$

inferiori alle 48 ore richieste dal R.R. n. 7/2017.

CONCLUSIONI

Sulla scorta di quanto precedentemente esposto, in merito alle opere previste in Via Olona snc nel Comune di Induno Olona (VA), a fronte delle prescrizioni contenute nelle norme vigenti e dei presidi indicati per la raccolta e lo smaltimento delle acque di origine meteorica prodotte nel lotto di intervento, si ha che:

- o i presidi proposti che producono un volume di invaso per successivo smaltimento in fognatura di 39,25 m³, dato da n. 5 pozzi a tenuta con diam. interno 2.00 m e h interna 2.50 m, consentono di immagazzinare tutto il volume generato dall'evento meteorico di riferimento caratteristico del lotto di intervento ed individuato in base ai criteri di invarianza idrologica ed idraulica, sia per TR di 50 anni che, considerando il volume aggiuntivo contenuto nelle opere di raccolta, per TR100 anni.
- o il volume di invaso è stato dimensionato con riferimento ai risultati derivanti all'applicazione del metodo delle sole piogge, in quanto superiori ai valori dei requisiti minimi di cui all'Art. 12 del Regolamento Regionale riferiti ad un'area ad alta criticità idraulica;
- o si prevede lo scarico finale in fognatura di acque bianche, con una portata massima di ca. 0,40 l/s, regolata da un riduttore di portata a vortice, inferiore ai valori massimi consentiti;
- o i presidi proposti di cui sopra, consentono lo smaltimento in fognatura dei volumi accumulati in un tempo massimo di ca. 28 ore, inferiori ai valori massimi (48 ore) indicati nel Regolamento Regionale n. 7/2017 e ss. mm.;
- o tutti i collettori di collegamento sono dimensionati per poter convogliare le portate di picco attese per un TR di 50 anni e di 100 anni;
- o la realizzazione dei presidi proposti consente quindi di rispettare i vincoli imposti dai principi di invarianza idrologica ed idraulica.

Tutto ciò premesso e considerato, si ha che le opere inerenti la raccolta e lo smaltimento delle acque bianche di origine meteorica generate nell'ambito dell'intervento in progetto, risultano verificate dal punto di vista della compatibilità con i criteri di invarianza idrologica ed idraulica, fatti salvi:

- o la realizzazione di cinque pozzi a tenuta, diam. int. 200 cm, altezza di invaso 250 cm;
- o la posa di presidi di raccolta, quali griglie e pozzetti, collegati ai pozzi a mezzo di collettori in PVC, diametro 125 mm – 200 mm, aventi pendenza minima dello 0.5%;

- o la realizzazione di una cameretta con riduttore di portata a vortice e di una cameretta con valvola di non ritorno per l'ispezione e la verifica delle portate scaricate;
- o lo svolgimento di operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione dei presidi asserviti alla raccolta ed allo smaltimento delle acque di deflusso superficiale (griglie, caditoie, collettori), per i quali si rimanda all'apposito piano di manutenzione allegato, sinteticamente consistenti in:
 - verifica dell'assenza di intasamenti dei collettori a seguito di eventi meteorici intensi, con eventuale intervento di rimozione dell'ostruzione;
 - verifica periodica (min. 2 volte/anno) della presenza di depositi all'interno dei presidi di accumulo, tali da limitarne sensibilmente il volume di invaso, con eventuale intervento di rimozione del materiale depositato;
 - verifica periodica (min. 2 volte/anno) del funzionamento del riduttore di portata e della valvola di non ritorno;
- o la precisa e puntuale individuazione della quota di scorrimento della fognatura comunale nel punto di innesto del nuovo scarico. Nel caso in cui, a seguito di tale verifica, risultasse impossibile la collocazione del limitatore di portata alle quote previste si dovrà operare come segue:
 - innalzare la quota di scorrimento in uscita dai pozzi sino alla quota minima compatibile con il ricettore finale, rispettando la massima portata scaricabile già individuata;
 - rendere disperdenti le aree alla base dei pozzi e verificare che i volumi residui sul fondo dei pozzi stessi vengano drenati entro 48 ore.

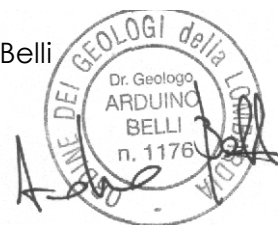
Si raccomanda il rispetto delle distanze dai confini (ex art. 889 del Codice Civile), dai fabbricati e da altri impianti interrati eventualmente presenti; in particolare, i pozzi dovranno essere ubicati in modo tale da escludere ogni possibile interferenza con fondazioni e piani interrati/seminterrati, sia degli edifici in progetto che degli edifici esistenti.

Si ricorda che a lavori conclusi sarà compito del Direttore Lavori compilare il modulo all'Allegato D del R. R. n. 7/2017 e trasmettere il medesimo mediante applicativo INVID come stabilito dall'art. 6 comma 1 lett. e) del suddetto Regolamento.

Variazioni in merito alle superfici modificate comporteranno necessariamente un aggiornamento con nuove verifiche della presente relazione. Si precisa che la collocazione dei presidi stessi potrà essere modificata a seconda delle esigenze di cantiere, fatto salvo il mantenimento del volume complessivo di invaso, della portata scaricata e delle tipologie di manufatti identificate in relazione.

Induno Olona (VA), 29.11.2021

Dott. Geol. Arduino Belli



ALLEGATI

TAV. 1 AREE A PERMEABILITÀ MODIFICATA

TAV. 2 COLLOCAZIONE PRESIDI DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE BIANCHE

TAV. 3.1 E 3.2 PARTICOLARI COSTRUTTIVI

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE

RELAZIONE TECNICA

Via Olona snc - Induno Olona (VA)

Realizzazione nuovo parcheggio

Committente Comune di Induno Olona

AREE A PERMEABILITA' MODIFICATA

Tav. 1

Novembre 2021

Arduino Belli
geologo

LEGENDA

 Area di studio 577,00 mq

 Altri fabbricati

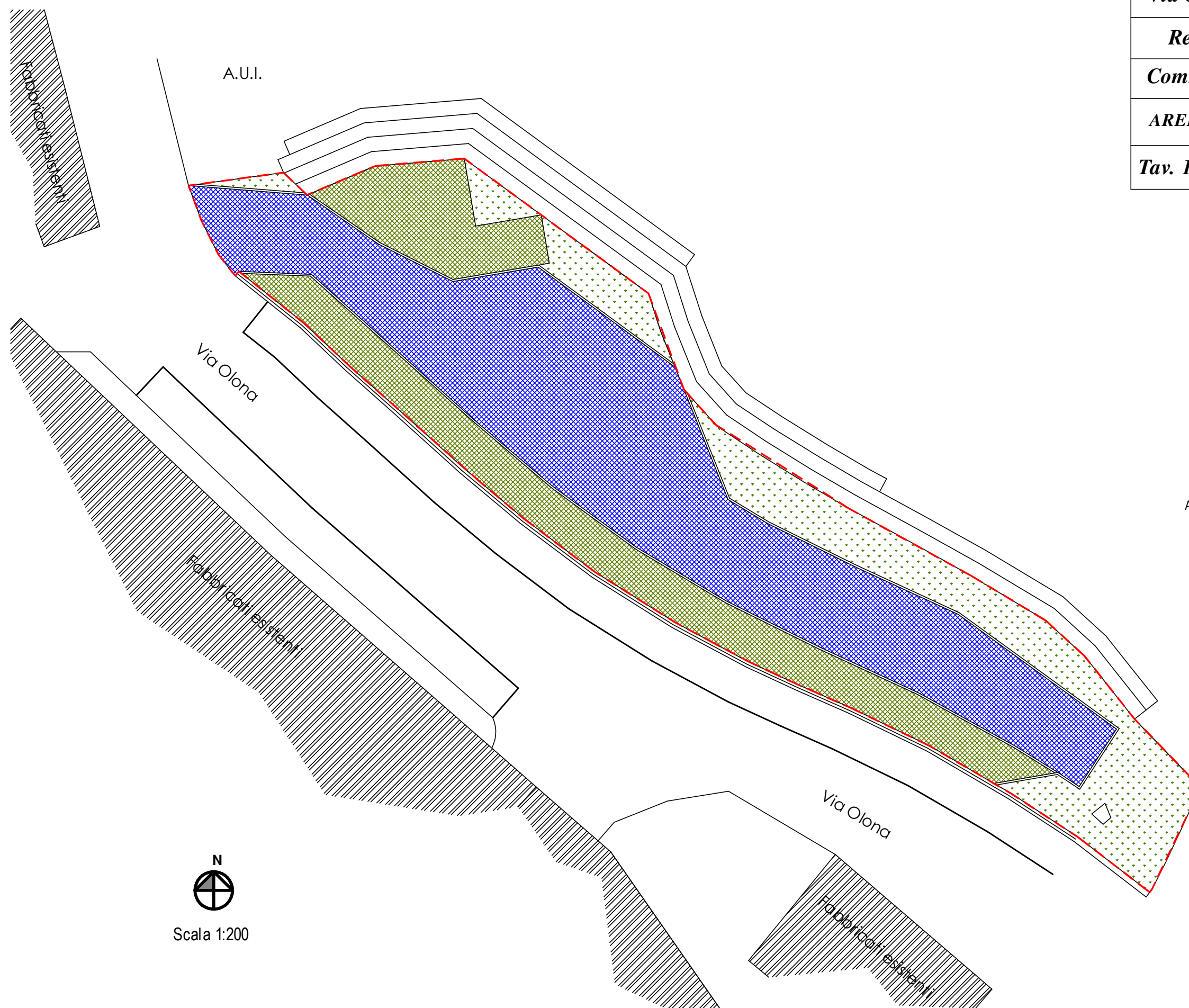
AREE DI INTERVENTO

 Prato armato: 139,00 mq

 Aree di transito in asfalto:
290,00 mq

AREE A PERMEABILITA' NON MODIFICATA

 Aree a verde prive di sistemi di
intercettazione 148,00 mq



RELAZIONE TECNICA

Via Olona snc - Induno Olona (VA)

Realizzazione nuovo parcheggio

Committente Comune di Induno Olona

AREE A PERMEABILITA' MODIFICATA

Tav. 2

Novembre 2021

Arduino Belli
geologo

LEGENDA OPERE IN PROGETTO

- Collettori acque bianche in progetto: linea caditoie, PVC Ø125 mm
- Collettori acque bianche in progetto: linea caditoie, PVC Ø160 mm
- Collettori acque bianche in progetto: linea caditoie, PVC Ø200 mm

LEGENDA

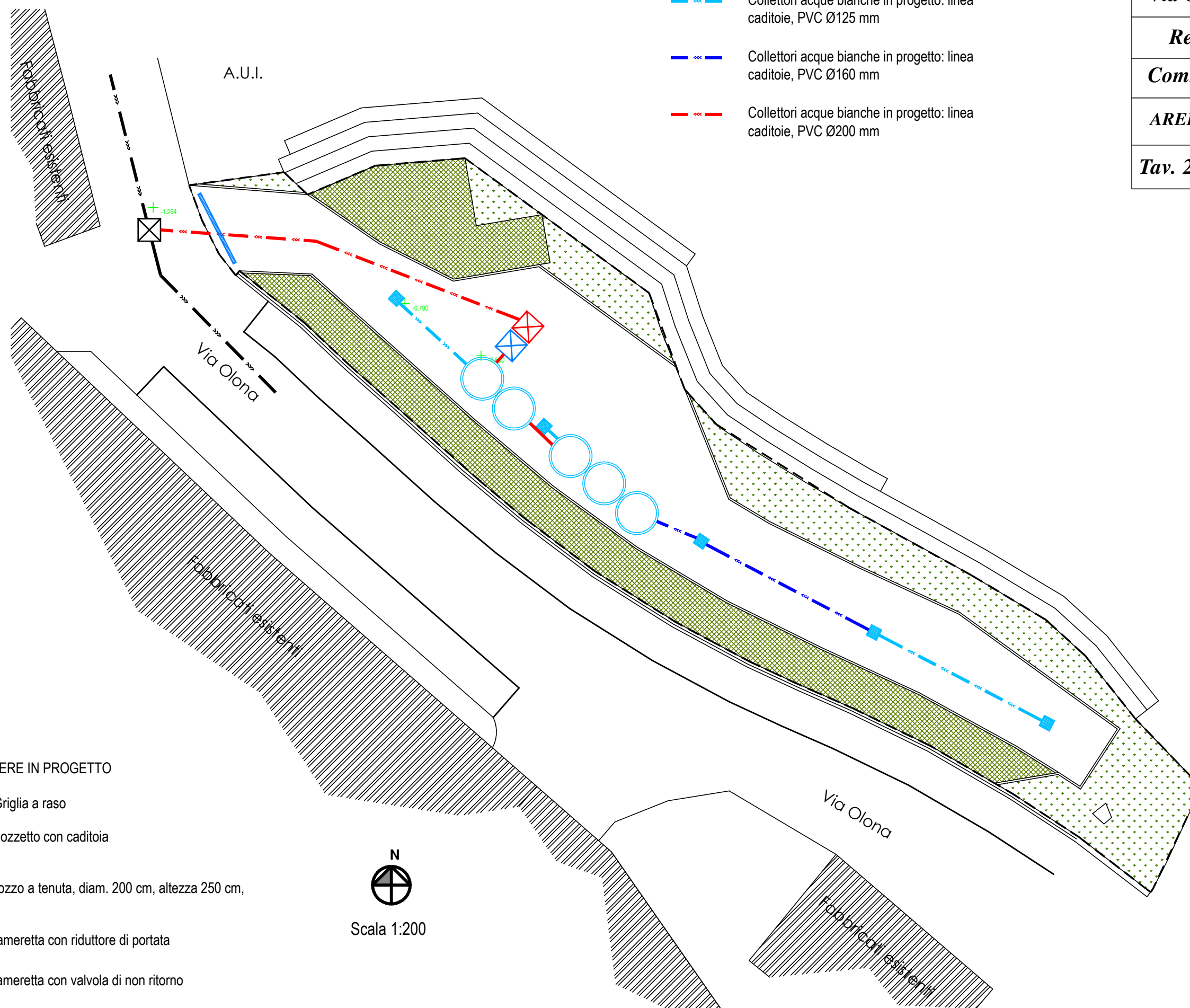
- Area di studio 577,00 mq
- Altri fabbricati

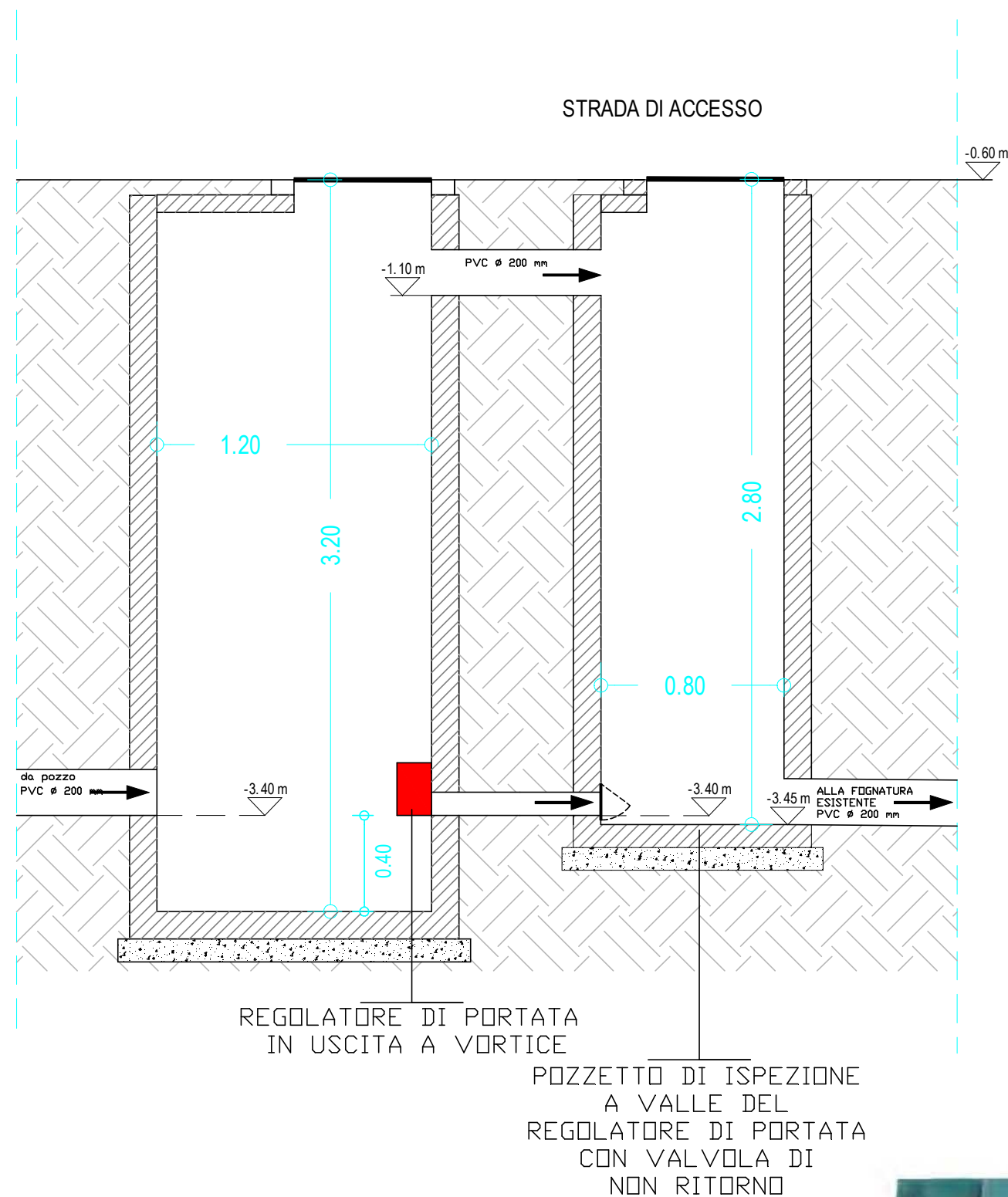
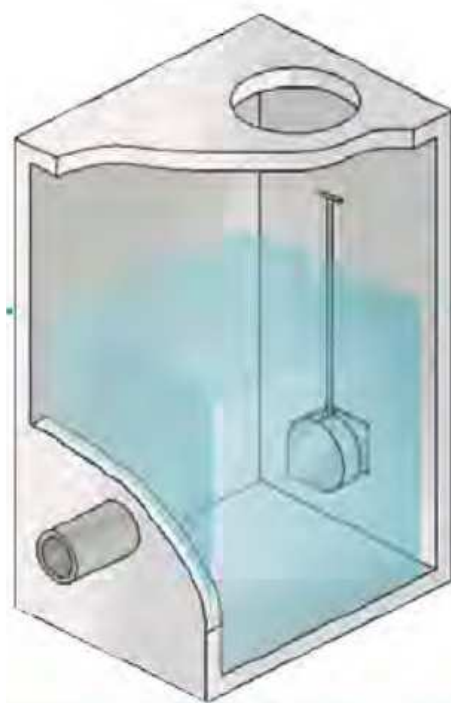
LEGENDA OPERE IN PROGETTO

- Griglia a raso
- Pozzetto con caditoia
- Pozzo a tenuta, diam. 200 cm, altezza 250 cm,
- Cameretta con riduttore di portata
- Cameretta con valvola di non ritorno
- Nuova cameretta per allaccio a rete esistente



Scala 1:200





RELAZIONE TECNICA

Via Olona snc - Induno Olona (VA)

Realizzazione nuovo parcheggio

Committente Comune di Induno Olona

PARTICOLARI REALIZZATIVI

Tav. 3.2

Novembre 2021

Arduino Belli
geologo

PIANO DI MANUTENZIONE

Corpo d'Opera: 01

Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche
-

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Camerette di ispezione (tombini)
 - 01.01.02 Caditoie e griglie di intercettazione
 - 01.01.03 Tubazioni in PVC
 - 01.01.04 Pozzi a tenuta
 - 01.01.05 Riduttori di portata
-

Camerette di ispezione (tombini)

Unità Tecnologica: 01.01

Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Anomalie chiusini

Rottura della copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

01.01.01.A02 Cedimenti

Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali.

01.01.01.A03 Corrosione

Corrosione dei tombini con evidenti segni di decadimento evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.01.01.A04 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.

01.01.01.A05 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sui tombini che provoca anomalie nell'apertura e chiusura degli stessi.

01.01.01.A06 Sollevamento

Sollevamento delle coperture dei tombini.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità dei chiusini dei tombini, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Requisiti da verificare: 1) *Attitudine al controllo della tenuta*; 2) *Efficienza*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie chiusini*; 2) *Presenza di vegetazione*; 3) *Sedimentazione*; 4) *Sollevamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione dei chiusini.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.01.01.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituzione delle parti degradate o danneggiate

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Caditoie e griglie di intercettazione

Unità Tecnologica: 01.01

Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Abrasione

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

01.01.02.A02 Corrosione

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

01.01.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.02.A04 Intasamento

Incrostazioni o otturazioni delle griglie e delle caditoie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali terriccio, fogliame, vegetazione, ecc., soprattutto a seguito di eventi piovosi

01.01.02.A05 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.C01 Controllo generale

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità delle griglie, delle caditoie e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Efficienza; 3) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Intasamento; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Sedimentazione.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre

Eseguire una pulizia delle griglie, delle caditoie e dei pozzetti mediante asportazione manuale e/o a macchina dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.01.02.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituzione delle parti degradate o danneggiate.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Tubazioni in PVC

Unità Tecnologica: 01.01

Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.03.A02 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.01.03.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

01.01.03.A04 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.01.03.A05 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Penetrazione di radici;* 3) *Sedimentazione.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.01.03.C02 Controllo tenuta

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.01.03.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituzione delle parti degradate o danneggiate.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Pozzi a tenuta

Unità Tecnologica: 01.01

Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.04.A01 Anomalie raccordi

Difetti ai raccordi e/o connessione delle tubazioni.

01.01.04.A02 Depositi di materiale

Accumuli di materiale quale terreno, radici, fogliame che provoca perdita di funzionalità

01.01.04.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento dei moduli controllando che non ci siano ristagni di acqua e cedimenti del suolo

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*; 2) *(Attitudine al) controllo della portata*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie raccordi*; 2) *Depositi di materiale*.
- Ditte specializzate: *Generico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre (minimo 1 volta ogni 10 anni)

Eseguire una pulizia del materiale accumulatosi all'interno dei pozzi

- Ditte specializzate: *Generico*.

Riduttori di portata

Unità Tecnologica: 01.01

Presidi per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche

La riduzione della portata scaricata è ottenuta attraverso l'installazione di un dispositivo dissipatore a vortice, posto a monte dello scarico in fognatura.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.05.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.05.A02 Depositi di materiale

Accumuli di materiale quale terreno, radici, foglie che provoca perdita di funzionalità

01.01.05.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

01.01.05.A04 Anomalie manufatti di scarico

Difetti di funzionamento ai dispositivi di controllo del flusso di uscita.

01.01.05.A05 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*; 2) *(Attitudine al) controllo della portata*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 2) *Depositi di materiale*; 3) *Anomalie manufatti di scarico*; 4) *Penetrazione di radici*; 5) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia del materiale accumulatosi in prossimità ed a monte del manufatto riduttore.

- Ditte specializzate: *Generico*.

01.01.04.I02 Controllo manufatti di scarico

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire il controllo della funzionalità dei manufatti di scarico

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Camerette di ispezione (tombini)		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato generale e l'integrità dei chiusini dei tombini, della base di appoggio e delle pareti laterali. Requisiti da verificare: 1) Attitudine al controllo della tenuta; 2) Efficienza; 3) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie chiusini; 2) Presenza di vegetazione; 3) Sedimentazione; 4) Sollevamento.	Ispezione	ogni 6 mesi
01.01.02	Caditoie e griglie di intercettazione		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato generale e l'integrità delle griglie, delle caditoie e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali. Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Efficienza; 3) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Intasamento; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Sedimentazione.	Ispezione	quando occorre
01.01.03	Tubazioni in PVC		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni. Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta. Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Penetrazione di radici; 3) Sedimentazione.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.03.C02	Controllo: Controllo tenuta Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo. Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Incrostazioni.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.04	Pozzi a tenuta		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale Verificare il corretto funzionamento dei moduli controllando che non ci siano ristagni di acqua e cedimenti del suolo Requisiti da verificare: 1) Efficienza; 2) (Attitudine al) controllo della portata. Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie raccordi; 2) Depositi di materiale.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.01.05	Rregolatori di portata		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta. Verificare inoltre l'integrità delle pareti e l'assenza di corrosione e di degrado.</i> • Requisiti da verificare: 1) Efficienza; 2) (Attitudine al) controllo della portata.	Ispezione	ogni 6 mesi

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Camerette di ispezione (tombini)	
01.01.01.I02	Intervento: Sostituzione Sostituzione delle parti degradate o danneggiate	quando occorre
01.01.01.I01	Intervento: Pulizia Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione dei chiusini.	ogni 6 mesi
01.01.02	Caditoie e griglie di intercettazione	
01.01.02.I01	Intervento: Pulizia Eseguire una pulizia delle griglie, delle caditoie e dei pozzetti mediante asportazione manuale e/o a macchina dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	quando occorre
01.01.02.I02	Intervento: Sostituzione. Sostituzione delle parti degradate o danneggiate.	quando occorre
01.01.03	Tubazioni in PVC	
01.01.03.I02	Intervento: Sostituzione Sostituzione delle parti degradate o danneggiate.	quando occorre
01.01.03.I01	Intervento: Pulizia Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.	ogni 6 mesi
01.01.04	Pozzi a tenuta	
01.01.04.I01	Intervento: Pulizia Eseguire una pulizia del materiale accumulatosi all'interno dei pozzi	quando occorre (min. 1 volta
01.01.05	Riduttori di portata	
01.01.05.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia del materiale accumulatosi all'interno della vasca</i>	ogni 6 mesi
01.01.05.I02	Intervento: Controllo manufatti di scarico <i>Eseguire il controllo della funzionalità dei manufatti di scarico</i>	ogni 6 mesi