



Comune di **Como**

Provincia di **Como**

Demolizione di edificio esistente e ricostruzione edificio a destinazione commerciale MSV

Sito di intervento:

Via Canturina, Como – CO

Committente:

S. C. Evolution S.p.A. – Via Manzoni 41 Milano

L.R. n°12/2005; R.R. n°7/2017 R.R. n°8/2019; R.R. n°3/2025

Dott. Geol. Alberto Bretschneider

BERGAMO, 11 marzo 2026

Cod. L58/26



Riferimenti

Progetto	Demolizione edificio esistente e ricostruzione edificio a destinazione commerciale MSV
Committente:	S.C. Evolution S.p.A.
Progettista:	DOMUS Ing&Arch
Istruttoria	Piano Attuativo in variante al PGT
Riferimenti progettuali	DOMUS Ing&Arch
Metodo di studio	Verifica idrologica
Prove in sito	Permeabilità in pozzetto
Esecuzione e dir. lavoro delle indagini	Dott. Roberto Madesani
Impresa di perforazioni ed indagini	-
Riferimenti normativi	L.R. n°12/2005; R.R. n°7/2017; R.R. n°8/2019; R.R. n°3/2025
Criticità idraulica	Ambito A
Limitazioni d'uso del territorio, vincoli	Nessuna
Codice lavoro	L58/26
Contenuti del documento: contesto geologico generale, modello idrologico e idrogeologico, verifica idraulica	
Note:	

Condizioni di accettazione della documentazione

- 1) La documentazione è costituita da n°1 relazione tecnica.
- 2) La validità per uso progettuale ed amministrativo della documentazione è legata alle strutture di progetto come riferite allo scrivente. Una nuova valutazione dovrà essere eseguita in caso di modifiche al progetto, modifiche all'ubicazione delle opere, cambiamenti naturali del contesto geologico. In ogni caso il seguente documento deve essere utilizzato entro 3 anni.
- 3) Si concede al committente il pieno diritto all'utilizzo della documentazione e alla riproduzione in copia fermo restando che il Professionista non si assume nessuna responsabilità per un utilizzo diverso da quello esposto nel titolo e nella copertina.
- 4) L'accettazione della seguente documentazione e l'accettazione della fattura di saldo costituiscono per il professionista chiusura dell'incarico e degli impegni definiti con il relativo disciplinare.

Bergamo il 11-03-2026

Roberto Madesani, Alberto Bretschneider

1.ELEMENTI DEL PROGETTO

1.1 UBICAZIONE DEL SITO

Comune di Como (CO), frazione Albate. Superficie topografica subpianeggiante a quota 307 m s.l.m. Area urbanizzata.

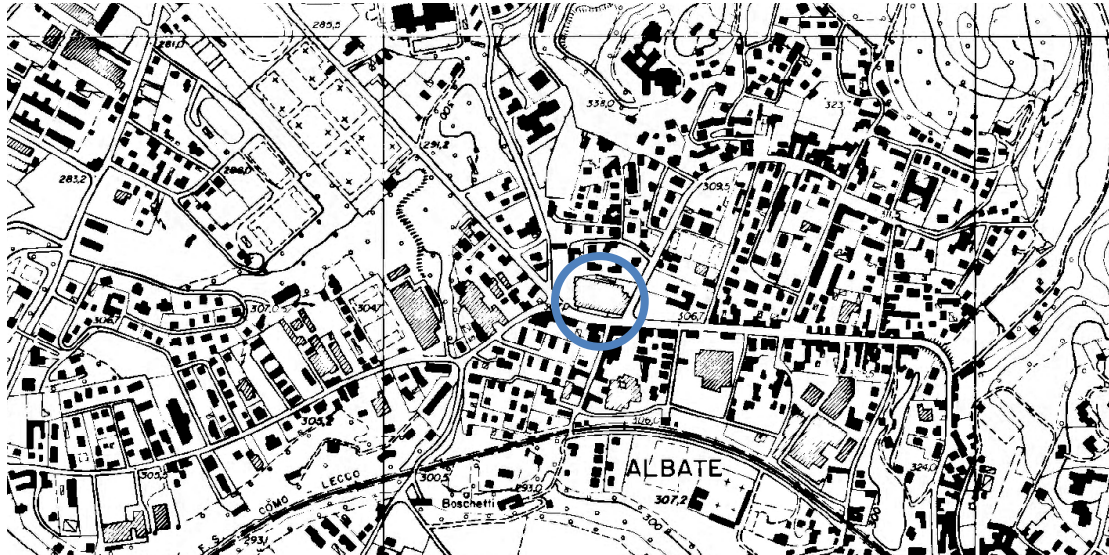


Fig.1 estratto CTR Lombardia non in scala;

1.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E REQUISITI DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

L'intervento consiste nella demolizione fino al piano campagna e nuova realizzazione di un capannone ad uso commerciale, si prevedono aree verdi di pertinenza, piazzale di manovra e parcheggi.

I dati del sito sono:

- Ambito territoriale di applicazione: Ambito A
- Volume minimo di laminazione da requisito minimo: 800 m³/ha (art. 12, c.2)
- Scarico massimo consentito in recettore: 10 l/s×ha (art. 8)
- Superfici impermeabili: 4532 m²
- Pavimentazioni semipermeabili: 552 m²
- Area naturale: 526 m²
- Superficie totale del lotto di intervento: 5610 m².
- Coefficiente di deflusso medio ponderale: $\phi = 0,88$
- Superficie scolante impermeabile di intervento: 4918 m².

L'intervento è in un comune con *criticità idraulica di AMBITO A* e interessa una superficie di intervento $1000 < S_i < 10'000$ m². Con tale superficie l'intervento ricade in Classe 2 "Impermeabilizzazione potenziale media" e si applica la modalità di calcolo secondo il Metodo delle sole piogge (art. 11 e allegato G del R.R.).



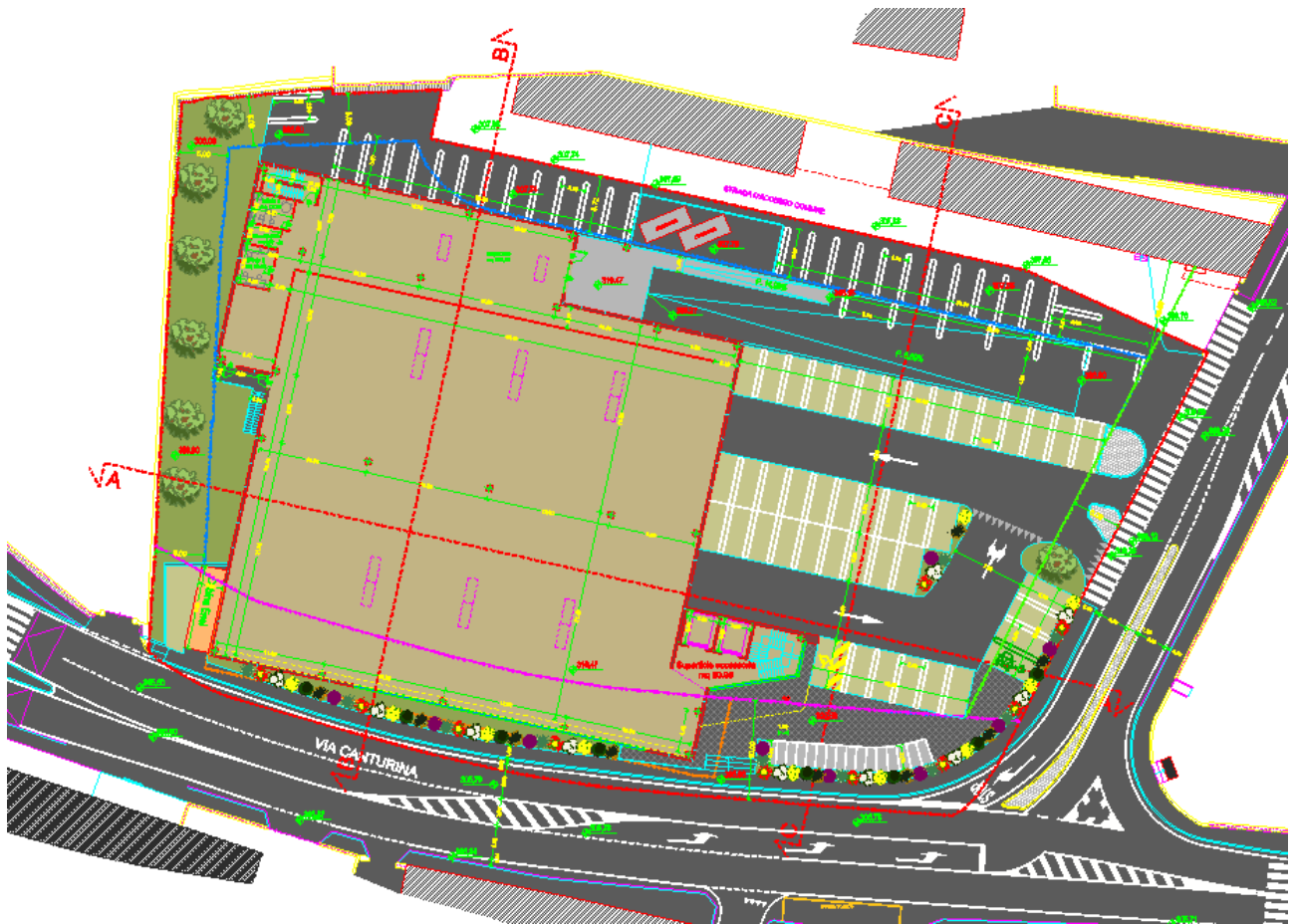


Fig.2 planimetria descrittiva dell'intervento, non in scala (Studio Domus Ing&Arch)

2.INVARIANZA IDRAULICA

2.1 MODELLO IDROLOGICO: PRECIPITAZIONI

Per il calcolo dell'altezza di precipitazione sono state ricavate le precipitazioni critiche considerando un tempo di ritorno $T_r=50$ anni, mentre per la verifica del franco di sicurezza si considera un tempo di ritorno $T_r=100$ anni. Il calcolo è stato effettuato con le curve di possibilità pluviometrica per il Comune di Como come fornite da ARPA Lombardia (allegato 1). Il metodo utilizza le relazioni:

$$h_T = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

In cui:

h_T = altezza di precipitazione per un dato tempo di ritorno

a_1 = 32,16 coefficiente pluviometrico orario;

n =0,3322 coefficiente di scala;

α =0,2855 k = -0,078, ε =0,833 parametri numerici ricavati dall'analisi statistica dei dati;

T = tempo (periodo) di ritorno in anni

D =durata dell'evento in ore

L'altezza di precipitazione per una precipitazione di durata di 1 ora considerando un periodo di ritorno $T_r=50$ anni è $h_{T60,50} = 63,17$ mm, quella per un periodo di ritorno $T_r=100$ anni è $h_{T60,100} = 69,79$ mm. Considerando la superficie di intervento le portate di cui è richiesto lo smaltimento sono di 311 m³/h per T_{50} e 343 m³/h per T_{100} .

2.2 MODELLO IDROGEOLOGICO

In base alle risultanze delle indagini effettuate nel sito di intervento si individua il seguente modello geologico di riferimento.

- Livello 0 da p.c. a 0,4 m sottofondo di pavimentazione, riporto granulare grossolano
- Livello da 0,4 m a -2,5 m e oltre: limi e sabbie fini;

La superficie di falda è indicata a quota di 300 m s.l.m. ossia a profondità di circa 5-10 m dal piano campagna.

Sono state effettuate tre prove di permeabilità a carico variabile in scavi a profondità comprese tra 1,70 e 2,20 m dal p. c. Il certificato è riportato in allegato. Il valore del coefficiente di permeabilità stimato per i terreni è pari a $k = 4,2 \div 9,0 \times 10^{-6}$ m/s.



Considerando i terreni in sito, e in accordo con quanto indicato nel Piano di governo del Territorio – Componente Geologica del Comune di Como non è applicabile la soluzione dell'infiltrazione come sistema di smaltimento delle acque meteoriche e, poiché non ci sono elementi del reticolo idrografico a distanze opportune, si procederà con il recapito in recettore fognario.



Fig.3: saggio con escavatore e prova di permeabilità;

2.3 VOLUME DI LAMINAZIONE

Trattandosi di un intervento in Classe 2 e Ambito A il calcolo del volume di laminazione si effettua mediante il metodo delle sole piogge.

Il metodo delle sole piogge consente, a partire dai dati delle curve di possibilità pluviometrica di ARPA, di calcolare il volume di laminazione e la durata della precipitazione critica mediante le seguenti relazioni:

Volume di laminazione
$$W_0 = 10S\varphi aD_w^n - 3,6Q_{u,lim}D_w$$

Durata della precipitazione critica
$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2,78S\varphi a n} \right)^{1/n-1}$$

Applicando il metodo delle sole piogge sul caso in esame si ottengono:

- Durata di precipitazione critica di 14,03 h
- Volume di laminazione della precipitazione critica di 499 m³

Come portata di uscita $Q_{u,lim}$ di progetto è stato considerato il valore di scarico massimo consentito in recettore.

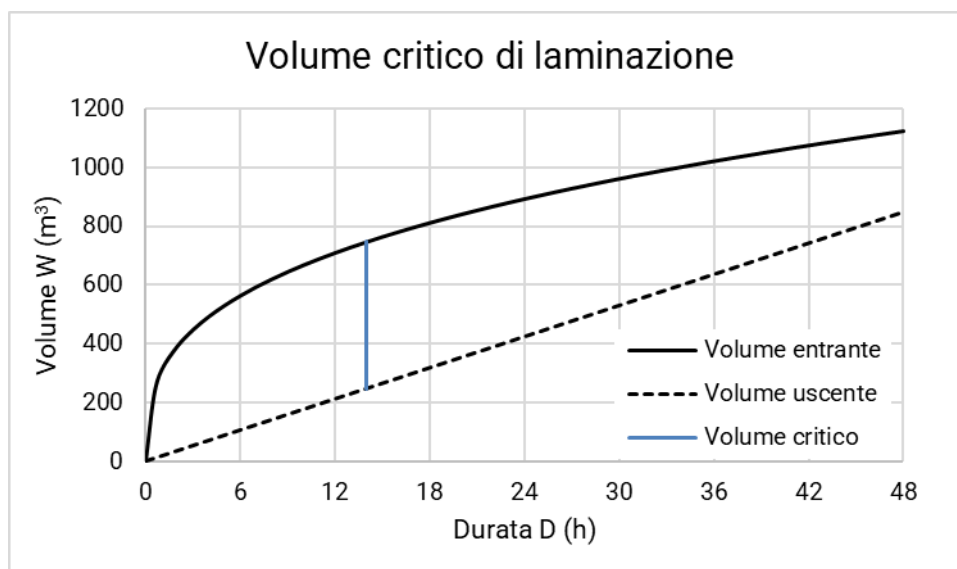


Fig.4 volume critico di laminazione per il caso in oggetto;



Il regolamento di invarianza prevede di verificare il sistema anche per precipitazioni con periodo di ritorno pari a 100 anni. In questo caso per il sito di Albate - Como si avrebbe un volume richiesto di 579 m³.

La soluzione di progetto prevede una vasca con volume di invaso di 499 m³, l'eccedenza di 80 m³, relativa a una precipitazione critica con periodo di ritorno di 100 anni, si ripartirebbe sulla superficie scoperta del piazzale di 2152 m². Ne risulterebbe un battente d'acqua pari a 0,037 m = 3,7 cm che non creerebbe condizioni di pericolo o danneggiamento a cose e persone (art. 11 c. 2a).

2.4 SMALTIMENTO DELLE ACQUE NEL VOLUME DI INVASO

Per ottemperare alla normativa R.R. 7/2017; 8/2019; 3/2025 è necessario realizzare uno o più invasi di laminazione che consentano di immagazzinare un volume di laminazione di superiore a 499 m³ e un sistema di scarico per infiltrazione nei primi strati del sottosuolo che consenta lo svuotamento delle opere in un tempo inferiore alle 48h.

Considerando i terreni presenti, non è realizzabile un sistema di infiltrazione delle acque meteoriche negli strati superficiali del sottosuolo e si procederà quindi per recapito in recettore.

Una **vasca** di laminazione con dimensioni di **25×10×2 m** ha un volume di **500 m³**. La portata limite di ambito è quella di uscita dal sistema, ed è pari a 4,92 l/s. Il tempo di svuotamento è pari a circa 28^h. Il gestore della rete può applicare limiti più restrittivi, in tal caso il tempo di svuotamento va ricalcolato.

Il sistema è in grado di smaltire sia i volumi che le portate **raggiungendo l'invarianza idraulica ed idrologica dell'intervento.**



3. OPERE IDRAULICHE E MANUTENZIONE

3.1 VASCHE DI LAMINAZIONE

Il volume di laminazione è organizzato in una vasca di laminazione connessa con il recettore fognario. Si possono prevedere più volumi separati. Compatibilmente con la portata limite di ambito, lo svuotamento del sistema nei tempi richiesti. L'impianto sarà dotato di pozzetto di ispezione posto a monte dell'immissione nel recettore fognario.

3.2 IMPIANTO DI DISOLEAZIONE

Le acque della porzione di piazzale adibito a parcheggio dovranno essere intercettate e convogliate verso un impianto dissabbiatore/disoleatore a funzionamento fisico, scelto dal progettista fra le tipologie a disposizione sul mercato posto a monte dell'immissione nel sistema vasca-pozzo.

L'insieme di parcheggi e piazzale hanno una superficie di 2704 m², divisi in 552 m² di stalli in pavimentazione drenante e 2152 m² di piazzale e corselli. Il volume previsto per la prima pioggia equivale a 13,52 m³. Considerando una durata di trattamento di 900 s la portata da inviare al sistema risulta essere di 15 l/s. Tale portata può essere gestita ad esempio con un impianto con dimensione nominale NS20 con un volume di sedimentazione minimo di 4 m³. Il sistema di separazione dovrà essere di classe 1 (EN-858-1 di tipo prefabbricato). L'impianto sarà dotato di pozzetto di ispezione posto a monte dell'immissione nel recettore finale.

3.3 MANUTENZIONE

Tutte le opere idrauliche necessitano di manutenzione ordinaria per la regolarità del funzionamento dell'apparato. In particolare, si prescrive:

- a) ispezione annuale (o dopo ogni evento meteorico estremo) del pozzetto con pulizia e spurgo del materiale ingombrante;
- b) ispezione annuale (o dopo ogni evento meteorico estremo) del disoleatore

Eventuali danni o insufficienze verificatesi dopo eventi meteorici estremi dovranno essere recuperati nell'immediato.

3.4 CERTIFICAZIONI

Tutti i manufatti idraulici dovranno essere dotati di certificati CE.



4. INDICAZIONI CONCLUSIVE

L'intervento consiste nella demolizione e ricostruzione di un capannone commerciale con piazzale e parcheggi di pertinenza.

Le acque di dilavamento superficiale saranno raccolte in un volume di invaso con volume di progetto di 500 m³ e smaltite in recettore fognario. I calcoli si riferiscono esclusivamente alla configurazione comunicata nelle tavole di progetto con stalli in pavimentazione drenante certificata dal fornitore. La relazione definisce le caratteristiche dei sistemi di dispersione e di trattamento delle acque che devono essere applicate.

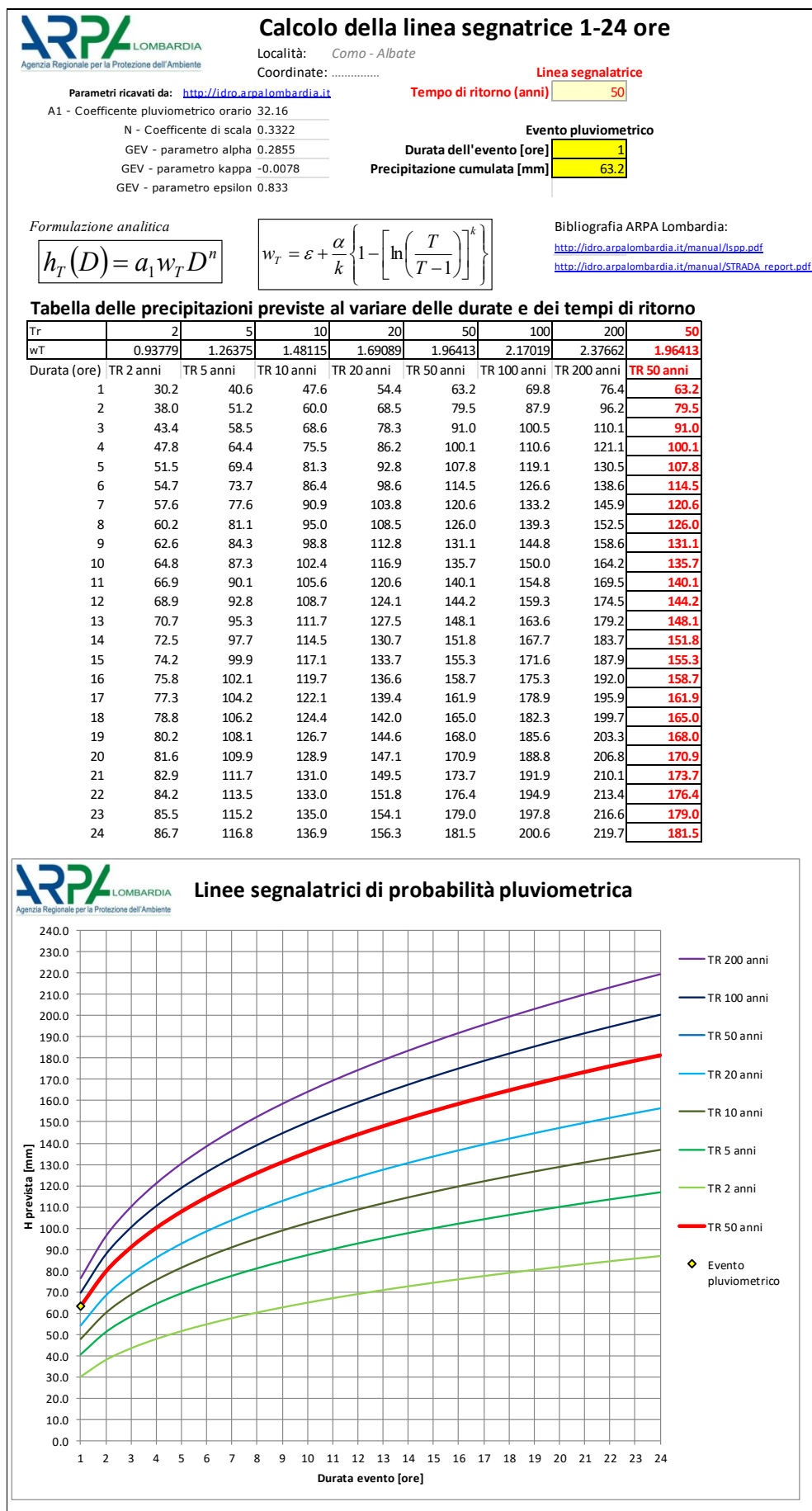
La presente relazione è da ritenersi valida per il progetto in esame e per le prescrizioni specificate. Qualsiasi modifica sostanziale del progetto o inosservanza delle prescrizioni rende inefficace l'opera e necessaria una nuova valutazione delle condizioni di invarianza idraulica e delle opere ad essa connesse.



5. ALLEGATI

5.1 CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA DA ARPA LOMBARDIA





5.2 PROVE DI PERMEABILITÀ



LABORATORIO PROFESSIONALE MADESANIANDPARTNERS**committenza:** S.C. EVOLUTION S.p.A.**cert. 773-48PD-26****Località:** via Canturina - Albate di Como**cod. int. L58****Opera/cantiere:** Realizzazione nuovo edificio commerciale MSV**Prova di dispersione in pozzetto****Prove: D1 D2 D3****Indagine:** saggio con escavatore**descrizione litologica:** sabbia fine e limo

(zona di prova)

profondità di prova: D1=1,7m D2=2,2m D3=1,8m**data** 02/03/26

(da piano campagna)

Tasche di prova: rettangolare assimilata a quadrata L=50cm**Permeabilità a carico variabile**

$$K = \frac{h_2 - h_1}{t_2 - t_1} \frac{1 + \left(2 \frac{h_m}{b}\right)}{\left[27 \frac{h_m}{b}\right] + 3} \quad (\text{m/s})$$

dati

D1	b (m)=	0,5	Hm (m)=	0,18
D2	b (m)=	0,5	Hm (m)=	0,22
D3	b (m)=	0,4	Hm (m)=	0,225

letture D1

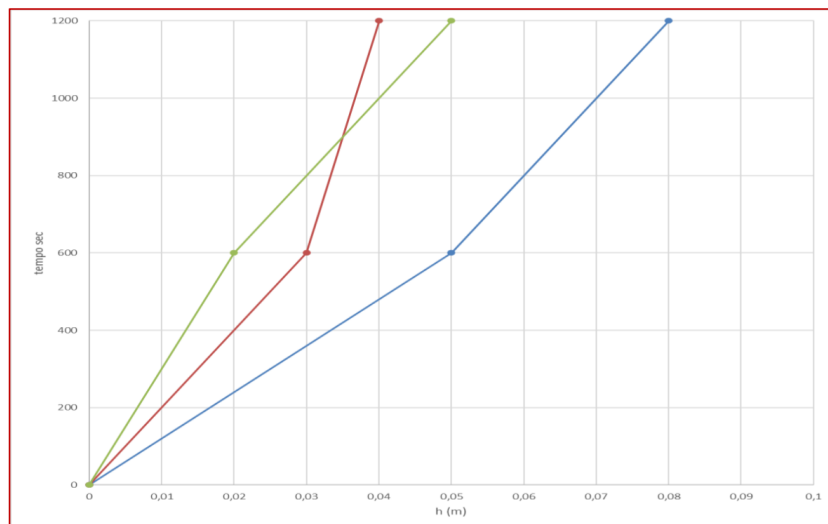
$\Delta t \text{ (sec)}$	$\Delta h \text{ (m)}$
0	0
600	0,05
1200	0,08

letture D2

$\Delta t \text{ (sec)}$	$\Delta h \text{ (m)}$
0	0
600	0,03
1200	0,04

letture D3

$\Delta t \text{ (sec)}$	$\Delta h \text{ (m)}$
0	0
600	0,02
1200	0,05

**coefficiente di permeabilità (m/s):****K(D1)= 9,0E-06****K(D2)= 4,2E-06****K(D3)= 4,9E-06****note:****data** 11/06/2026**Dott. Roberto Madesani**