

ASSEVERAZIONE DEL PROFESSIONISTA IN MERITO ALLA CONFORMITÀ DEL PROGETTO AI CONTENUTI DEL

REGOLAMENTO DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'

(Articolo 47 d.p.r. 28 dicembre 2000, n. 445)

Il sottoscritto Roberto Madesani

nato a Bergamo il 25-03-1967

residente a Bergamo

in via Pignolo n. 101

iscritto all'Ordine dei GEOLOGI della Regione Lombardia n. 906

incaricato da IPERAL SUPERMERCATI S.p.A. in qualità di [] proprietario, [x] utilizzatore\proponente [] legale rappresentante del ...

di redigere il Progetto di invarianza idraulica e idrologica per l'intervento di
VARIANTE AI PIANI ATTUATIVI VIGENTI IN VARIANTE AI PGT – Comuni Di Arosio e Giussano
VARIANTE AL PIANO ATTUATIVO AT6-SP32 CONFINE EST

sito in Provincia di Como Comune di Arosio

in via/piazza Lambro

Foglion Mappale n. 3006, 3007.

In qualità di tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici

Consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'articolo 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (articolo 75 D.P.R. 445/2000);

DICHIARA

che il comune di Arosio, in cui è sito l'intervento, ricade all'interno dell'area:

A: ad alta criticità idraulica

B: a media criticità idraulica

C: a bassa criticità

idraulica

Oppure

che l'intervento ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione e/o come piano attuativo previsto nel piano delle regole e pertanto di applicano i limiti delle aree A ad alta criticità;

che la superficie interessata dall'intervento è minore o uguale a 300 m² e che si è adottato un sistema di scarico sul suolo, purché non pavimentato, o negli strati superficiali del sottosuolo e non in un ricettore, salvo il caso in cui questo sia costituito da laghi o dai fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio (art. 12, comma 1, lettera a)

che per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica è stata considerato la portata massima ammissibile per l'area (A/B/C/ambito di trasformazione/piano attuativo), pari a:

10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento

20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento

..... l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento, derivante da limite imposto dall'Ente gestore del ricetto- re

che l'intervento prevede l'infiltrazione come mezzo per gestire le acque pluviali (in alternativa o in aggiunta all'allontanamento delle acque verso un ricettore), e che la portata massima infiltrata dai sistemi di infiltrazione realizzati è pari a....., che equivale ad una portata infiltrata pari adi superficie scolante impermeabile dell'intervento

che, in relazione all'effetto potenziale dell'intervento e alla criticità dell'ambito territoriale (rif. articolo 9 del regolamento), l'intervento ricade nella classe di intervento:

Classe «0»

Classe «1» Impermeabilizzazione potenziale bassa

Classe «2» Impermeabilizzazione potenziale media

Classe «3» Impermeabilizzazione potenziale alta

➤ che l'intervento ricade nelle tipologie di applicazione dei requisiti minimi di cui:

- all'articolo 12, comma 1 del regolamento
- all'articolo 12, comma 2 del regolamento**

- di aver redatto il Progetto di invarianza idraulica e idrologica con i contenuti di cui:
 - all'articolo 10, comma 1 del regolamento (casi in cui non si applicano i requisiti minimi)**
 - all'articolo 10, comma 2 e comma 3, lettera a) del regolamento (casi in cui si applicano i requisiti minimi)

- di aver redatto il Progetto di invarianza idraulica e idrologica conformemente ai contenuti del regolamento, con particolare riferimento alle metodologie di calcolo di cui all'articolo 11 del regolamento;**

ASSEVERA

- che il Progetto di invarianza idraulica e idrologica previsto dal regolamento (articoli 6 e 10 del regolamento) è stato redatto nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica, secondo quanto disposto dal piano di governo del territorio, dal regolamento edilizio e dal regolamento;**

- che le opere di invarianza idraulica e idrologica progettate garantiscono il rispetto della portata massima ammissibile nel ricettore prevista per l'area in cui ricade il Comune ove è ubicato l'intervento;**

- che la portata massima scaricata su suolo dalle opere realizzate è compatibile con le condizioni idrogeologiche locali;

- che l'intervento ricade nell'ambito di applicazione dell'art. 12, comma 1, lettera a) del regolamento;

- che l'intervento ricade nell'ambito di applicazione della monetizzazione (art. 16 del regolamento), e che pertanto è stata redatta la dichiarazione motivata di impossibilità di cui all'art. 6, comma 1, lettera d) del regolamento, ed è stato versato al comune l'im- porto di €

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003, che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

...

Bergamo 22-12-2021



Il Dichiarante
Roberto Madesani

Ai sensi dell'articolo 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, così come modificato dall'articolo 47 del d. lgs. 235 del 2010, la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore. La copia fotostatica del documento è inserita nel fascicolo. La copia dell'istanza sottoscritta dall'interessato e la copia del documento di identità possono essere inviate per via telematica.

La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (articolo 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'articolo 37 D.P.R. 445/2000.

ASSEVERAZIONE DEL PROFESSIONISTA IN MERITO ALLA CONFORMITÀ DEL PROGETTO AI CONTENUTI DEL

REGOLAMENTO DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'

(Articolo 47 d.p.r. 28 dicembre 2000, n. 445)

Il sottoscritto Roberto Madesani

nato a Bergamo il 25-03-1967

residente a Bergamo

in via Pignolo n. 101

iscritto all'Ordine dei GEOLOGI della Regione Lombardia n. 906

incaricato da IPERAL SUPERMERCATI S.p.A. in qualità di [] proprietario, [x] utilizzatore\proponente [] legale rappresentante del ...

di redigere il Progetto di invarianza idraulica e idrologica per l'intervento di
VARIANTE AI PIANI ATTUATIVI VIGENTI IN VARIANTE AI PGT – Comuni Di Arosio e Giussano
VARIANTE AL PIANO PARTICOLAREGGIATO VIA VIGANO'

sito in Provincia di Monza e Brianza Comune di Giussano

in via/piazza Lambro

Foglion1 Mappale n.1,2,3,4,5,34,35,36,542,574,575,639,906.

In qualità di tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici

Consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'articolo 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (articolo 75 D.P.R. 445/2000);

DICHIARA

che il comune di Giussano, in cui è sito l'intervento, ricade all'interno dell'area:

- A: ad alta criticità idraulica**
- B: a media criticità idraulica
- C: a bassa criticità

idraulica

Oppure

che l'intervento ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione e/o come piano attuativo previsto nel piano delle regole e pertanto di applicano i limiti delle aree A ad alta criticità;

che la superficie interessata dall'intervento è minore o uguale a 300 m² e che si è adottato un sistema di scarico sul suolo, purché non pavimentato, o negli strati superficiali del sottosuolo e non in un ricettore, salvo il caso in cui questo sia costituito da laghi o dai fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio (art. 12, comma 1, lettera a)

che per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica è stata considerato la portata massima ammissibile per l'area (A/B/C/ambito di trasformazione/piano attuativo), pari a:

- 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento**
- 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
- l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento, derivante da limite imposto dall'Ente gestore del ricetto- re

che l'intervento prevede l'infiltrazione come mezzo per gestire le acque pluviali (in alternativa o in aggiunta all'allontanamento delle acque verso un ricettore), e che la portata massima infiltrata dai sistemi di infiltrazione realizzati è pari a....., che equivale ad una portata infiltrata pari adi superficie scolante impermeabile dell'intervento

che, in relazione all'effetto potenziale dell'intervento e alla criticità dell'ambito territoriale (rif. articolo 9 del regolamento), l'intervento ricade nella classe di intervento:

- Classe «0»
- Classe «1» Impermeabilizzazione potenziale bassa
- Classe «2» Impermeabilizzazione potenziale media
- Classe «3» Impermeabilizzazione potenziale alta**

➤ che l'intervento ricade nelle tipologie di applicazione dei requisiti minimi di cui:

- all'articolo 12, comma 1 del regolamento
- all'articolo 12, comma 2 del regolamento**

- di aver redatto il Progetto di invarianza idraulica e idrologica con i contenuti di cui:
 - all'articolo 10, comma 1 del regolamento (casi in cui non si applicano i requisiti minimi)**
 - all'articolo 10, comma 2 e comma 3, lettera a) del regolamento (casi in cui si applicano i requisiti minimi)

- di aver redatto il Progetto di invarianza idraulica e idrologica conformemente ai contenuti del regolamento, con particolare riferimento alle metodologie di calcolo di cui all'articolo 11 del regolamento;**

ASSEVERA

- che il Progetto di invarianza idraulica e idrologica previsto dal regolamento (articoli 6 e 10 del regolamento) è stato redatto nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica, secondo quanto disposto dal piano di governo del territorio, dal regolamento edilizio e dal regolamento;**

- che le opere di invarianza idraulica e idrologica progettate garantiscono il rispetto della portata massima ammissibile nel ricettore prevista per l'area in cui ricade il Comune ove è ubicato l'intervento;**

- che la portata massima scaricata su suolo dalle opere realizzate è compatibile con le condizioni idrogeologiche locali;

- che l'intervento ricade nell'ambito di applicazione dell'art. 12, comma 1, lettera a) del regolamento;

- che l'intervento ricade nell'ambito di applicazione della monetizzazione (art. 16 del regolamento), e che pertanto è stata redatta la dichiarazione motivata di impossibilità di cui all'art. 6, comma 1, lettera d) del regolamento, ed è stato versato al comune l'im- porto di €

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003, che i dati per- sonali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

...

Bergamo 22-12-2021



Il Dichiarante
Roberto Madesani

Ai sensi dell'articolo 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, così come modificato dall'articolo 47 del d. lgs. 235 del 2010, la di- chiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e presentata unitamente a co- pia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore. La copia fotostatica del documento è inserita nel fascicolo. La copia dell'istanza sottoscritta dall'interessato e la copia del documento di identità possono essere inviate per via telematica.

La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (articolo 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'articolo 37 D.P.R. 445/2000.



Dott.
Roberto Madesani
Geologo

Dott.
Alberto Bretschneider
Geologo

MADESANIANDPARTNERS

25-10-2021

Cod. P191b/2021

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
PROVINCIA DI COMO
COMUNI DI AROSIO E GIUSSANO

RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA A SUPPORTO DELLA RICHIESTA DI VARIANTE AI PIANI ATTUATIVI VIGENTI IN VARIANTE AI PGT FUTURO CENTRO DI PRODUZIONE DEL FRESCO IPERAL SUPERMERCATI S.P.A.

R.R. 7/2017; R.R. 8/2019

IPERAL SUPERMERCATI S.p.A.

Via Manzoni 41 -20121 Milano

RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA

PREMESSA

La relazione costituisce la documentazione di invarianza idraulica di supporto alla VARIANTE AL PIANO PARTICOLAREGGIATO Via Viganò, Giussano (MB), Via Lambro Arosio (CO), per il proponente: IPERAL SUPERMERCATI S.P.A. via Manzoni, 41 – Milano. Lo studio si basa sulle osservazioni effettuate in sito confrontate con quanto esposto nella documentazione del PGT comunale, tenendo conto degli aspetti progettuali contenuti nella variante urbanistica.

Il seguente documento può essere usato per fini urbanistici ai sensi dei R.R. 7/2017 e 8/2019. Progettazione a cura di Architetti Capellini via Santa Caterina da Siena 38/g, Mariano Comense (CO).



1. ELEMENTI DEL PROGETTO

1.1 UBICAZIONE DEL SITO

Comuni di Arosio e di Giussano, via Viganò, area pianeggiante con lievi ondulazioni. Quota media circa 300 m s.l.m.

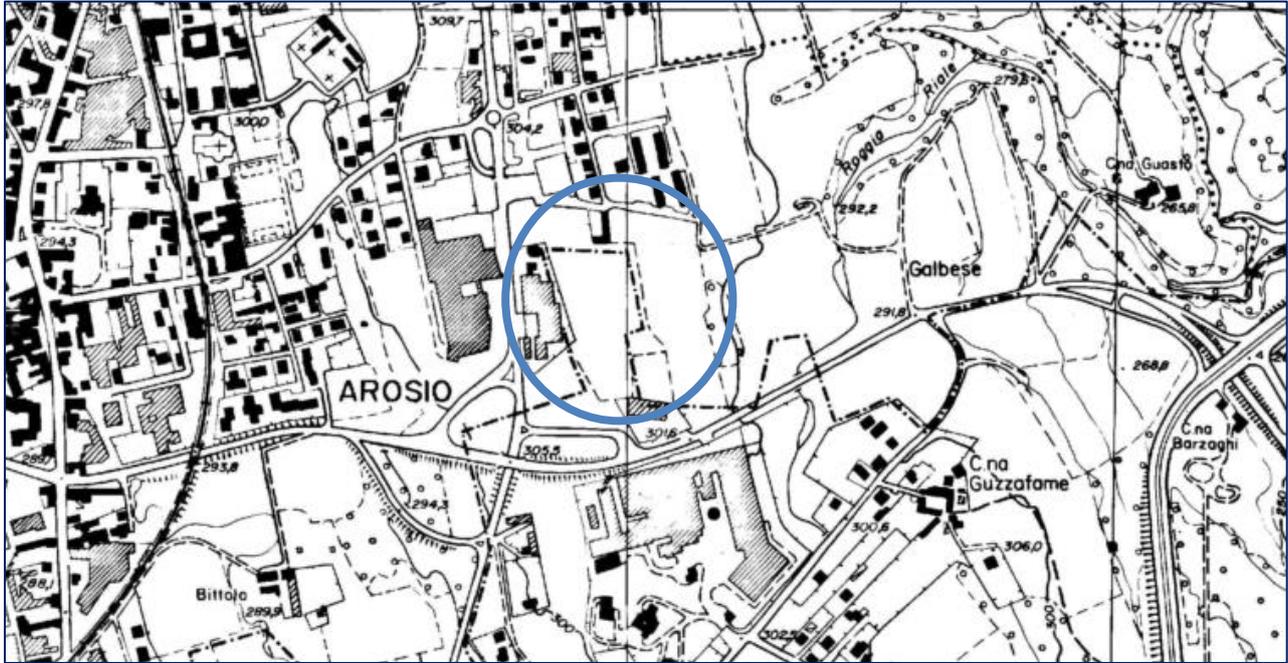


Fig.1 estratto CTR Lombardia non in scala;

1.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E USO DEL SUOLO

La variante urbanistica consiste nella realizzazione di un'area ad uso produttivo per centro di produzione di prodotti freschi e connesse attività, ubicata parzialmente nel comune di Giussano e parzialmente nel Comune di Arosio. La superficie complessiva del Lotto di intervento è di 66.262 m². Fanno parte dell'intervento oltre all'edificio principale, tutte le aree con funzione di supporto e completamento: posteggi e viabilità interna.

1.3 CARATTERISTICHE DEL BACINO: REQUISITI DI INVARIANZA IDRAULICA

Seguono riassunte le caratteristiche del bacino:

- | | |
|--|--|
| ➤ superficie ambito di intervento: | S= 66.262m ² |
| ➤ superficie verde $\varphi=0,0$: | S _v = 12.084 m ² |
| ➤ superfici non permeabili $\varphi=1,0$ | S _i = 54.178 m ² |

Seguono i requisiti di invarianza idraulica:



- criticità idraulica comunale: AMBITO A
- superficie scolante di intervento: $S_s = 54.178 \text{ m}^2$
- coefficiente di deflusso medio ponderale $\varphi = 0,82$
- classe di intervento: 3 imperm. potenzialmente alta
- portata limite di scarico: 54 l/s

Considerando la *criticità idraulica di AMBITO A*, la superficie scolante di intervento $10.000 < S_s < 100.000 \text{ mq}$ e il coefficiente di deflusso medio ponderale di $\varphi = 0,82$, si applica la modalità di calcolo tramite procedura dettagliata (R.R. 8/19 art. 11) previo confronto con metodo dei requisiti minimi (art. 12 comma 2).

Con riguardo alle conoscenze geologiche del sito, per i cui dettagli si rimanda alla relazione specifica, si evidenzia come le soluzioni di infiltrazione nel sottosuolo non siano in questo caso applicabili per la presenza di una falda superficiale e per la suscettibilità, benché bassa, al fenomeno degli occhi pollini. Le soluzioni potranno essere lo scarico in recettore superficiale o lo scarico in fognatura. Il volume di laminazione potrà essere realizzato in una o più vasche a scelta del progettista. Gli eventuali recettori superficiali presenti e potenzialmente utilizzabili per la richiesta di autorizzazione allo scarico sono a nord la roggia lungo la Via Lambro, in Comune di Arosio, a sud la roggia C.I.3 censita nel reticolo idrografico minore del Comune di Giussano.





Fig. 2 bacino oggetto di studio da tavola di progetto "verifica superficie drenante" Arch. Capellini



2. MODELLI DI SITO

2.1 MODELLO IDROLOGICO: PRECIPITAZIONI

Per il dimensionamento dell'apparato di laminazione sono state ricavate le precipitazioni critiche con 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 la maglia quadrata in cui ricade l'intervento nei comuni di Gussano e di Arosio come fornite da ARPA Lombardia (allegato 1). L'altezza di precipitazione critica per i periodi di ritorno considerati è calcolato con le seguenti equazioni:

$$h_T = a_1 w_T D^n \quad \text{dove} \quad w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

h_T = altezza di precipitazione per dato tempo di ritorno

a_1 = 31,98 coefficiente pluviometrico orario;

n =0,3167 coefficiente di scala;

α =0,2918; k = -0,076, ε =0,8292 parametri numerici ricavati dall'analisi statistica dei dati;

T_r = tempo di ritorno

D =durata dell'evento in ore

L'altezza oraria di precipitazione ($D=1$) per un periodo di ritorno $T_r=50$ anni è $h_{T60,50}= 68,90$ mm, quella per un periodo di ritorno $T_r=100$ anni è $h_{T60,100}= 77,91$ mm.

2.2 MODELLO IDROGEOLOGICO

Si propone il seguente modello idrogeologico del sottosuolo compatibilmente con i tipi litologici presenti nell'area, con lo studio geologico ed idrogeologico a supporto del Piano di Governo del Territorio comunale:

- **Livello unico:** terreni da sabbioso-ghiaiosi a sabbioso-limosi di origine glaciale. La superficie della falda principale è posta a circa 30 m da p.c., segnalata l'esistenza di una falda secondaria sospesa a circa 2 m da p.c.

Considerando le condizioni litologiche dei terreni, pur non avendo prove di permeabilità in sito, si assume un valore del coefficiente di permeabilità $k < 1 \times 10^{-4}$ m/s.



3. INVARIANZA IDRAULICA

3.1 EVENTO METEORICO DI PROGETTO

Lo studio è stato effettuato con la metodologia analitica prevista per la procedura dettagliata. Sono state studiate le condizioni relative alla precipitazione oraria per tempo di ritorno di $T_r=50$ anni. Dai dati della curva di possibilità pluviometrica (considerando che sono valori già ragguagliati) riportati nel paragrafo 2.1, è stato ricavato lo ietogramma netto con il metodo "Chicago" per massimo a $r=0,4$.

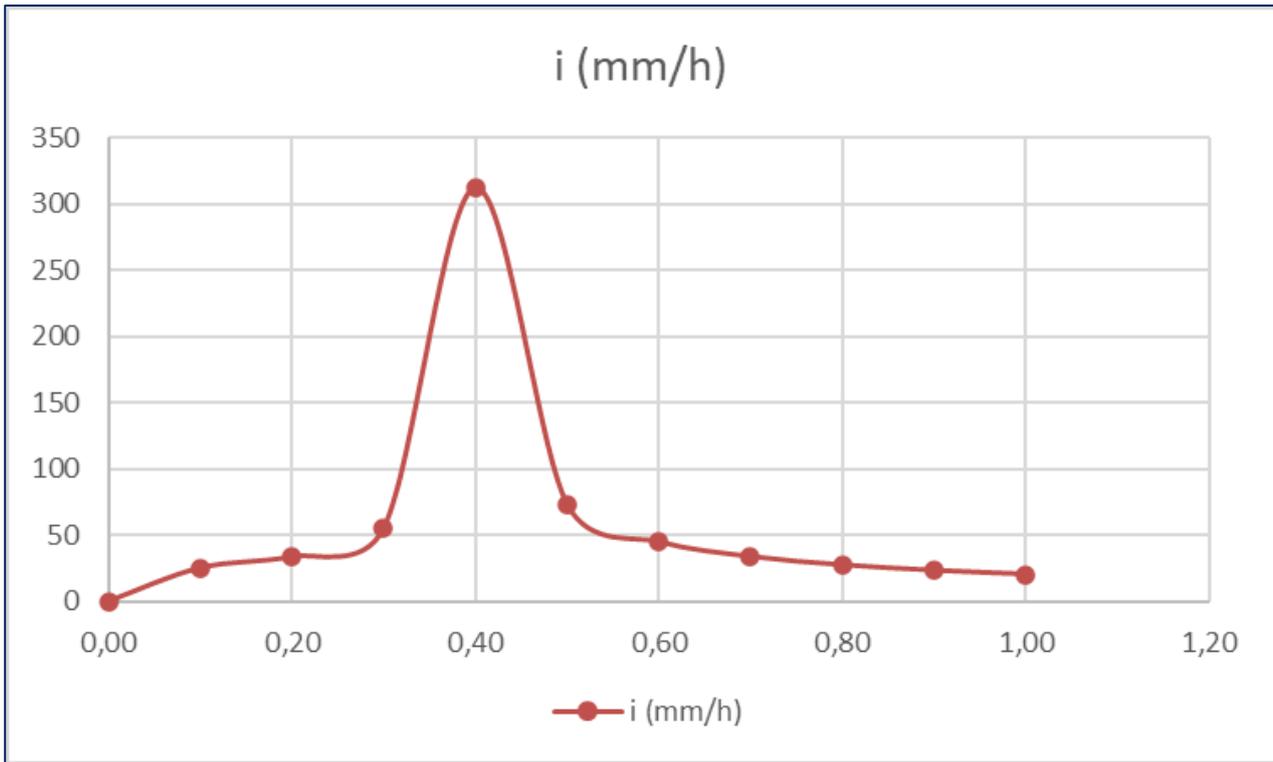


FIG.3: ietogramma di progetto;

Da questo si sono sviluppati gli idrogrammi tramite un modello di piena di tipo concettuale lineare stazionario (modello cinematico) che utilizza il metodo razionale.

$$Q_{c,T} = \varphi ARF i_T(t_c) A_b$$

$Q_{c,T}$ = portata al colmo con tempo di ritorno T ;

φ = coefficiente di deflusso;

ARF = coefficiente di ragguaglio all'area;

$i_T(t_c)$ = intensità media di precipitazione di durata t_c e tempo di ritorno T ;

t_c = tempo di corrivazione;

A_b = area del bacino;



Il bacino è caratterizzato da limitato sviluppo areale e da una geometria equimediana, che implica di valutare le precipitazioni per tempi di corrivazione stimabili in $T_c=12$ minuti dati da:

$$T_c = T_i + T_s \text{ con}$$

T_i = tempo di ingresso in rete (usuale 5 minuti);

T_s = tempo di scorrimento nella rete (5÷7 minuti stimati in base alla geometria del bacino);

L'idrogramma $Q(t)$ si ottiene dall'integrale dei contributi di tutti i canali ideali lineari in parallelo fra loro che convogliano le acque:

$$Q(t) = \iint_A i_{r,n}[x, y, t - t_c(x, y,)] dx dy$$

i = intensità pioggia;

t = tempo;

A = area bacino;

Sempre per la geometria e dimensioni del bacino l'effetto della conversione afflussi deflussi non è rilevante. Segue l'idrogramma di progetto con il calcolo del massimo accumulo di acque previsto.

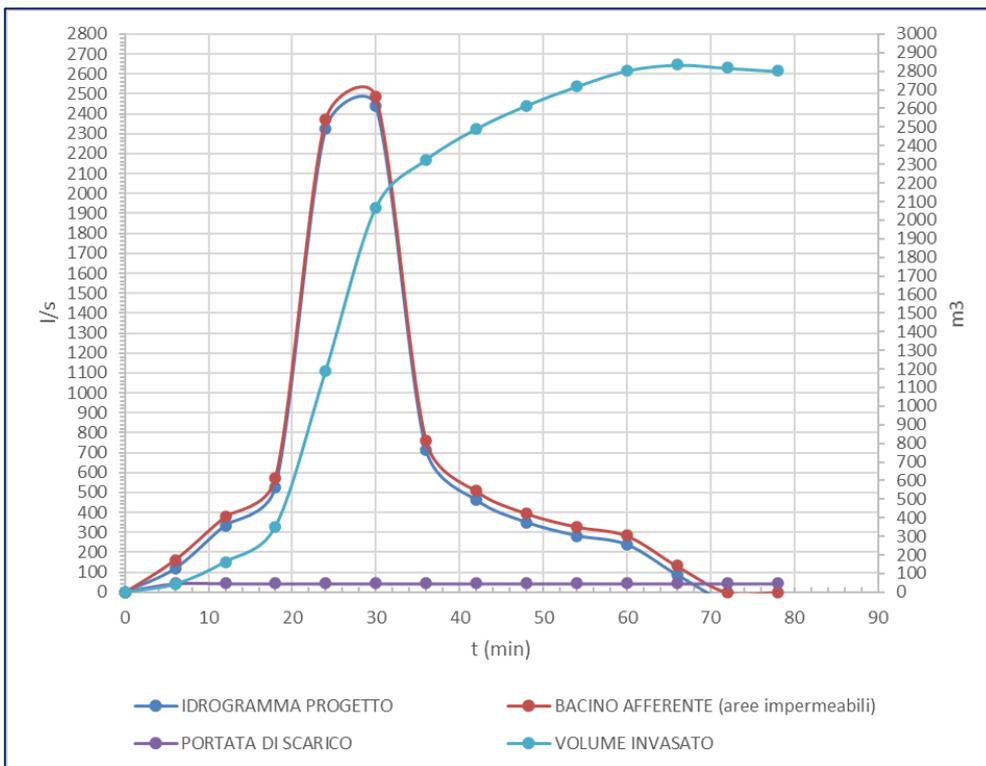


FIG.4: idrogramma;

Il calcolo conduce ad un valore del volume di laminazione di calcolo di $W_0 \approx 3.000 \text{ m}^3$ in funzione delle ipotesi assunte sul modello di deflusso.



3.2 CONDIZIONI DI INVARIANZA IDRAULICA

In base all'attuale modello idrogeologico a disposizione, il Piano Particolareggiato prevede la realizzazione di una vasca di invaso con scarico in ricettore finale identificato nel collettore di acque piovane esistente in via Lambro in Comune Di Arosio. Il volume di laminazione calcolato con la metodologia dettagliata può essere approssimato a $W_0=3000m^3$. Tale valore deve essere confrontato con il risultato del calcolo effettuato applicando il metodo dei requisiti minimi. Considerando un volume di invaso per ettaro di superficie impermeabile di $800 m^3/ha_{imp}$, si ottiene un volume di laminazione di $W_0 = 4330m^3$. L'ipotesi progettuale prevede un'unica vasca di laminazione di $W_{(progetto)}=4.500m^3$. Vale pertanto la disuguaglianza $W_{(progetto)}=4500m^3 > W_{(requisiti minimi)}=4430m^3 > W_{(procedura dettagliata)}=3000m^3$. Il $W_{(progetto)}$ insieme al volume di invaso delle tubature e dei piazzali permette di contenere anche l'evento critico con tempo di ritorno $Tr=100$ anni. La portata limite di ambito per lo scarico nel ricettore che può essere applicata, considerando la superficie, scolante è pari a **54l/s** in accordo con l'art. 8 R.R. 8/2019, e comporta un tempo di svuotamento pari a **23h** inferiore alle 48 h richieste. Qualora il gestore ravvisasse la necessità di modificare tale portata andrà ricalcolato il tempo di svuotamento.

4. INDICAZIONI CONCLUSIVE

L'intervento consiste nella realizzazione di una nuova struttura produttiva per centro di produzione di prodotti freschi e connesse attività. Le condizioni geologiche e idrogeologiche allo stato attuale delle conoscenze, consigliano la realizzazione di un invaso di laminazione e successivo scarico nel collettore fognario acque bianche del Comune di Arosio, a Nord in via Lambro, che a sua volta scarica direttamente in una vallecola con destinazione il fiume Lambro. L'apparato di laminazione è individuato in un'unica vasca in Comune di Gussano, sul lato Ovest al di sotto dei piazzali di movimentazione dei mezzi. Il volume previsto in **W=4500m³** è adeguato a gestire la laminazione. La portata massima di rilascio nel collettore è di **Q=54 l/s** e dovrà essere in regime controllato. Le acque di dilavamento superficiali che dilavano aree destinate a parcheggio andranno raccolte e convogliate verso un trattamento con disoleatore\ dissabbiatore prima dell'immissione nell'impianto. Si lascia alla fase realizzativa del Permesso Di Costruire il dimensionamento e la definizione dei particolari degli impianti idraulici funzionali all'invarianza idraulica. Qualora in sede di Permesso Di Costruire le indagini geologiche evidenziassero la possibilità anche parziale di utilizzare la dispersione ne sottosuolo, questa potrà essere perseguita, fermo restando la necessità di avere uno scarico controllato di sicurezza nel collettore fognario.

Dott. Geol. Roberto Madesani

Dott. Geol. Alberto Bretschneider



5. ALLEGATI

5.1 CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA DA ARPA LOMBARDIA





ARPA LOMBARDIA
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente

Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: *Giussano-Arosio*
Coordinate:

Parametri ricavati da: <http://idro.arpalombardia.it>

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 31.98
N - Coefficiente di scala 0.3167
GEV - parametro alpha 0.2918
GEV - parametro kappa -0.076
GEV - parametro epsilon 0.8292

Linea segnatrice
Tempo di ritorno (anni) **50**

Evento pluviometrico
Durata dell'evento [ore] **1**
Precipitazione cumulata [mm] **68.9**

Formulazione analitica

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

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

Bibliografia ARPA Lombardia:
<http://idro.arpalombardia.it/manual/lssp.pdf>
http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

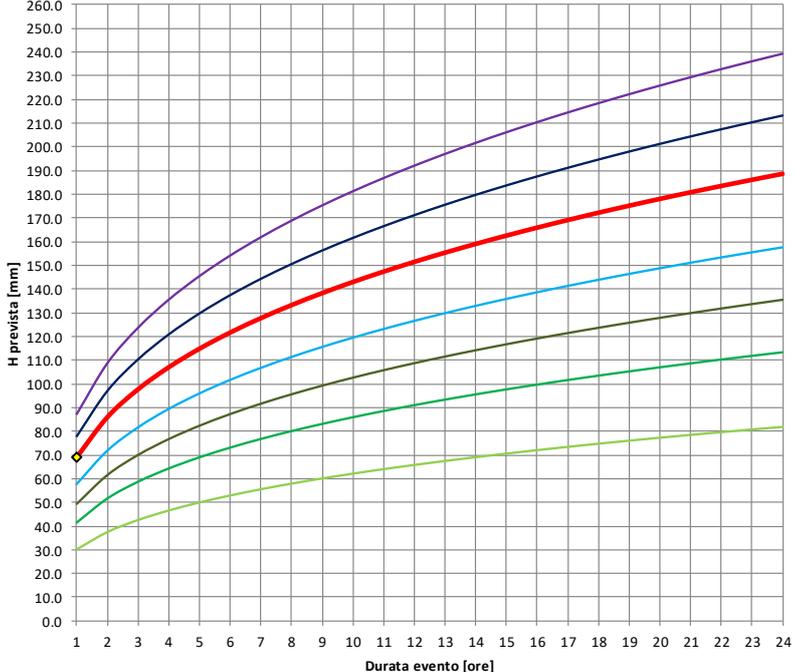
Tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate e dei tempi di ritorno

Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0.93765	1.29280	1.54535	1.80152	2.15461	2.43608	2.73178	2.15461

Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 50 anni
1	30.0	41.3	49.4	57.6	68.9	77.9	87.4	68.9
2	37.3	51.5	61.6	71.8	85.8	97.0	108.8	85.8
3	42.5	58.5	70.0	81.6	97.6	110.3	123.7	97.6
4	46.5	64.1	76.7	89.4	106.9	120.8	135.5	106.9
5	49.9	68.8	82.3	95.9	114.7	129.7	145.4	114.7
6	52.9	72.9	87.2	101.6	121.5	137.4	154.1	121.5
7	55.5	76.6	91.5	106.7	127.6	144.3	161.8	127.6
8	57.9	79.9	95.5	111.3	133.1	150.5	168.8	133.1
9	60.1	82.9	99.1	115.5	138.2	156.2	175.2	138.2
10	62.2	85.7	102.5	119.5	142.9	161.5	181.1	142.9
11	64.1	88.4	105.6	123.1	147.3	166.5	186.7	147.3
12	65.9	90.8	108.6	126.6	151.4	171.1	191.9	151.4
13	67.6	93.2	111.4	129.8	155.3	175.5	196.8	155.3
14	69.2	95.4	114.0	132.9	158.9	179.7	201.5	158.9
15	70.7	97.5	116.5	135.8	162.4	183.7	206.0	162.4
16	72.2	99.5	118.9	138.6	165.8	187.5	210.2	165.8
17	73.6	101.4	121.2	141.3	169.0	191.1	214.3	169.0
18	74.9	103.3	123.4	143.9	172.1	194.6	218.2	172.1
19	76.2	105.0	125.6	146.4	175.1	197.9	222.0	175.1
20	77.4	106.8	127.6	148.8	177.9	201.2	225.6	177.9
21	78.6	108.4	129.6	151.1	180.7	204.3	229.1	180.7
22	79.8	110.0	131.5	153.3	183.4	207.4	232.5	183.4
23	80.9	111.6	133.4	155.5	186.0	210.3	235.8	186.0
24	82.0	113.1	135.2	157.6	188.5	213.1	239.0	188.5



Linee segnatrici di probabilità pluviometrica



- TR 200 anni
- TR 100 anni
- TR 50 anni
- TR 20 anni
- TR 10 anni
- TR 5 anni
- TR 2 anni
- TR 50 anni (evidenziato)
- ◆ Evento pluviometrico



Roberto Madesani

geologo tecnico

Via Madonna Della Neve n° 47

24121 Bergamo

P.I. 03182370167

Tel./Fax.035/0744087

www.madesaniandpartners.it