PROVINCIA DI BRESCIA
COMUNE DI PALAZZOLO SULL'OGLIO

VALUTAZIONE PRELIMINARE DELL'INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

Opere relative a:	PIANO ATTUATIVO DI RIGENERAZIONE URBANA DELL'AMBITO TERRITORIALE ESTRATTIVO "ATE N. 06 – CAVA BOSCO"
Località:	SP 573 "OGLIESE" PALAZZOLO SULL'OGLIO (BS)
Committente	IMPRESA MILESI GEOM. SERGIO SRL – GORLAGO (BG)
Data	28 LUGLIO 2022
Riferimenti	Rel_108_2022
Il Tecnico	DOTT. GEOLOGO PAOLO GRIMALDI

Studio: Via Sottoripa, 18/B 24068 SERIATE (BG)
Tel e Fax: 035 301577 e-mail: paologrimaldi65@gmail.com
C.F. GRMPLA65L27D166G
P.IVA 02866100163

INDICE

1 PREMESSA 3
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3
3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E UBICAZIONE DEL SITO 4
4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEL SITO 4
4.1 GEOLOGIA E LITOLOGIA 4
4.2 ACQUA NEL SOTTOSUOLO 5
4.3 PERMEABILITÀ 5
5 CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI INTERVENTI 6
5.1 GENERALITÀ 6
5.2 SOLUZIONE PROGETTUALE DI INVARIANZA IDRAULICA 8
6 INDIVIDUAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI APPLICAZIONE 8
7 DEFINIZIONE DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO PONDERALE E DELLE SUPERFICI SCOLANTI IMPERMEABILI DELL'INTERVENTO 9
8 INDIVIDUAZIONE DELLA CLASSE DI INTERVENTO 9
9 VALUTAZIONE DEGLI AFFLUSSI METEORICI 10
10 DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI SCARICO MEDIANTE POZZI PERDENTI 12
10.1 ASPETTI METODOLOGICI 12
10.2 DETERMINAZIONE DELLA PORTATA DI INFILTRAZIONE DEL SISTEMA DI INIFILTRAZIONE MEDIANTE POZZI PERDENTI 13
10.3 METODO DELLE PIOGGE – VERIFICA DEL VOLUME DI INVASO 13
11 SCHEMA DESCRITTIVO DEI SISTEMI DI DRENAGGIO 17
12 ADEMPIMENTI E MANUTENZIONI 17
13 ALLEGATI 18

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Parametri pluviometrici 10
Tabella 2: Portata di infiltrazione di un sistema di infiltrazione - Pozzi perdenti 15
Tabella 3: Rappresentazione evento critico 16
Tabella 4: Pozzi perdenti – verifica e controllo 17
Tabella 5: Pozzi perdenti – manutenzione 18

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Corografia con individuazione della zona di intervento 4
Figura 2: Permeabilità dei terreni 6
Figura 3: Planimetria interventi 7
Figura 4: Rappresentazione delle aree di criticità 8
Figura 5: Identificazione della classe di intervento 9
Figura 6: Calcolo della linea segnalatrice 1-24 ore – Curve segnalatrici 11
Figura 7: Schema di drenaggio di un pozzo perdente 13
Figura 8: Sezione pozzo perdente 17

1 PREMESSA

La presente relazione si riferisce ad un'area situata nel Comune di Palazzolo sull'Oglio, in cui si intende realizzare piano attuativo per la rigenerazione urbana di un ex ambito estrattivo; l'ubicazione di tale zona si può riscontrare nella corografia riportata.

Oggetto della presente relazione è:

- la determinazione delle portate di pioggia che si possono manifestare in corrispondenza del sito aventi tempo di ritorno di 50 anni, di durata pari al tempo di corrivazione riferibile alla superficie dell'intervento;
- la verifica dei relativi sistemi di smaltimento delle acque meteoriche derivanti suddette precipitazioni, scolanti dalle superfici di nuova impermeabilizzazione;

il tutto in conformità con i disposti del Regolamento Regionale 7/2017.

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche dovrà prevedere la realizzazione di sistemi di immissione e di infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo, i quali devono essere accuratamente verificati al fine di rispettare i criteri di invarianza idraulica e idrologica definiti dal Regolamento Regionale n. 7 del 23 novembre 2017 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005 n. 12 (Legge per il governo del territorio).

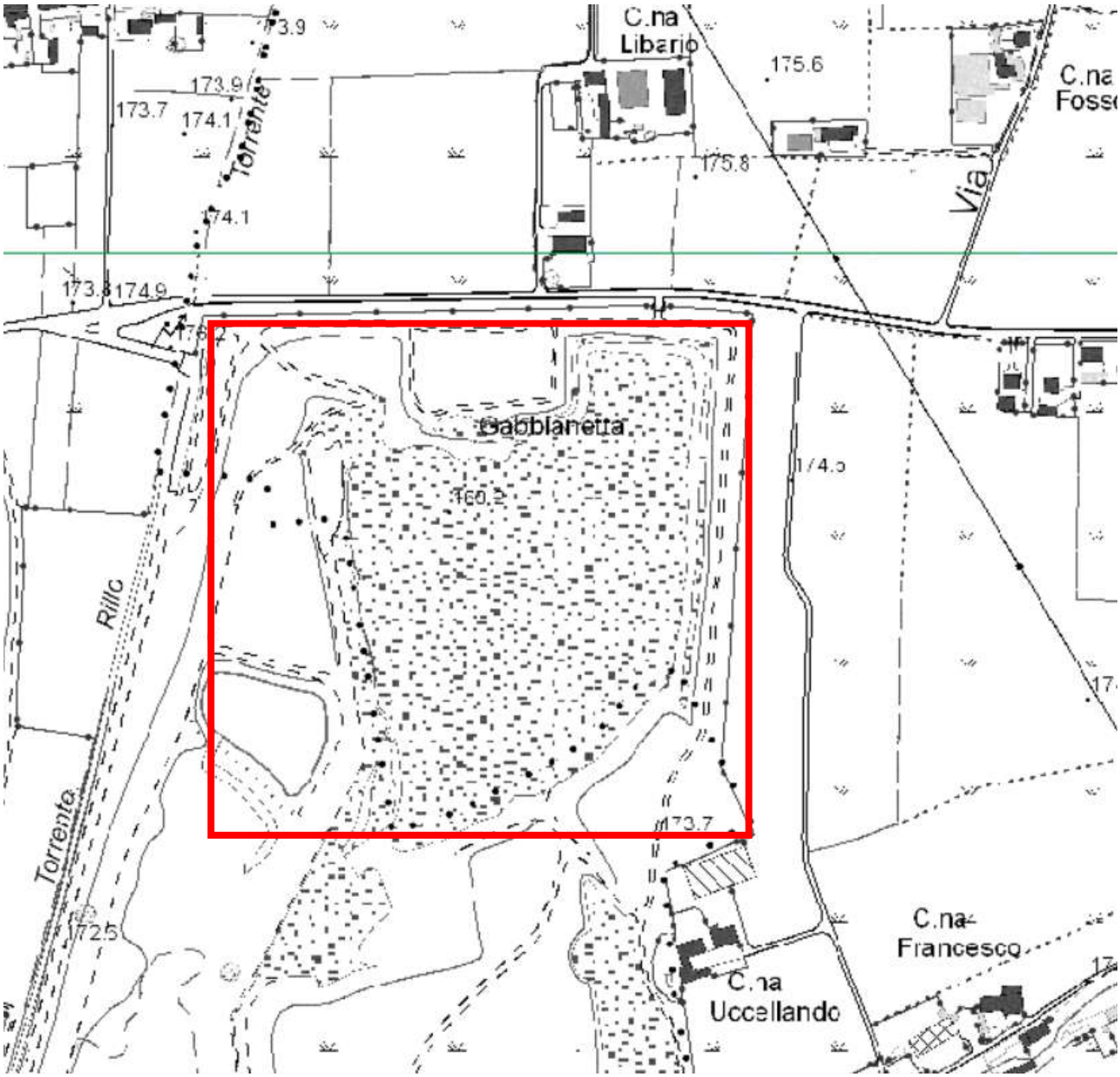
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"
- Legge regionale 11 marzo 2005 n. 12 "Legge per il governo del territorio"
- Regolamento Regionale 24 marzo 2006 n. 4 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a, della legge regionale 12 dicembre 2003 n. 26
- Regolamento Regionale n. 7 del 23 novembre 2017 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005 n. 12 (Legge per il governo del territorio)

3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E UBICAZIONE DEL SITO

La zona oggetto della presente relazione, riscontrabile sulla corografia riportata nella figura seguente alla presente relazione, è ubicata nel comune di Palazzolo sull'Oglio (BG).

Figura 1: Corografia con individuazione della zona di intervento



4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEL SITO

4.1 GEOLOGIA E LITOLOGIA

L'attuale assetto geomorfologico dell'ambito geografico del territorio in esame è il risultato dell'effetto combinato di alterne vicende. Per quanto riguarda il Comune di Palazzolo sull'Oglio e di Palosco le caratteristiche morfologiche sono strettamente legate all'azione delle acque correnti che hanno eroso, rimaneggiato e depositato i materiali.

Per quanto riguarda il territorio comunale di Palazzolo si può definire che presenta una morfologia tipica della piana fluvioglaciale caratterizzata da un sistema di terrazzi che degradano verso la valle del Fiume Oglio e che si aprono a ventaglio verso sud. Le superfici dei terrazzi sono delimitate da scarpate di erosione che quando presentano pendenze elevate risultano spesso boscate. Sono inoltre riconoscibili alcune aree

allungate leggermente ribassate che corrispondono ad antichi percorsi di un paleoalveo: il più significativo è quello situato a nord dell'abitato di Palazzolo.

Il territorio comunale di Palosco è caratterizzato dalla convergenza del Fiume Cherio e del Fiume Oglio quindi l'intero territorio è intensamente interessato dalle dinamiche fluviali che nel tempo hanno portato alla formazione di diversi terrazzi fluviali separati da diverse scarpate erosionali che degradano verso l'alveo attuale del Fiume Oglio e del Fiume Cherio.

È da evidenziare che nonostante le carte geologiche indichino che il nuovo progetto venga edificato sulle unità precedentemente presentate, non bisogna dimenticare che la zona corrispondente ad una ex cava ormai esausta e caratterizzata nel tempo da diverse attività estrattive, verrà riempita da materiale per uno spessore di circa 20,00 metri di cui non si hanno conoscenze preliminari per quanto riguarda i parametri geologici e geotecnici.

4.2 ACQUA NEL SOTTOSUOLO

Il Territorio comunale ricade nel bacino idrogeologico della Pianura proglaciale ad alimentazione alpina. Gli acquiferi che svolgono efficacemente le funzioni di serbatoio e di condotta per le acque sotterranee si estendono dalla superficie del piano campagna fino al contatto stratigrafico tra le successioni clastiche post-messiniane e le successioni terrigene marine del Quaternario. In particolare, i depositi argillosi e limosi (appartenenti a successioni clastiche post-messiniane; litozona Argillosa del Pliocene - Pleistocene inferiore), sedimentati durante la fase trasgressiva del pliocene rappresentano l'acquitardo basale, ovvero quell'insieme di depositi impermeabili che estendendosi nel sottosuolo della pianura padana costituiscono in limite inferiore della circolazione idrica sotterranea dei cosiddetti acquiferi utili. Le successioni terrigene marine (Litozona Sabbioso-argillosa) e continentali (Litozona Ghiaioso sabbiosa) del quaternario, che giacciono in posizione superiore, costituiscono invece il complesso sistema di serbatoi idrici del bacino idrogeologico della Pianura padana. Gli acquiferi utili ad uso idropotabile ed agricolo-industriale si estendono invece, nell'area in esame, dal piano campagna fino alle quote di -100 ÷ -150 metri s.l.m.

Dal punto di vista idrogeologico il territorio in esame è caratterizzato dalla presenza di depositi grossolani rappresentati da ghiaia e sabbia con ciottoli che a partire da 10-15 metri di profondità risultano più o meno cementati fino a passare a conglomerati compatti o fessurati con intercalazioni di lenti prevalentemente ghiaioso e ghiaioso-sabbiose e argillose. I depositi ghiaiosi- conglomeratici si spingono fino a 115- 130 metri di profondità dopodiché compaiono livelli argillosi caratterizzati da spessori ragguardevoli e con contenuti di torba.

L'acquifero ghiaioso sabbioso conglomeratico contiene una falda multistrato, la presenza di orizzonti a minore permeabilità costituiti da livelli a granulometria fine e da conglomerati determina un deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi più permeabili e di conseguenza la circolazione idrica si sviluppa prevalentemente in livelli sovrapposti. Il livello acquifero più superficiale contiene una falda libera mentre in profondità la presenza di banchi o di lenti a minore permeabilità costituiti da conglomerati compatti o da livelli limoso- argillosi può determinare la formazione di livelli acquiferi confinati e semiconfinate. Si ritiene che i livelli siano in parte tra loro intercomunicanti, in quanto gli orizzonti a bassa permeabilità non sembrano estesi e continui a tal punto da separare completamente gli acquiferi. Di conseguenza i livelli acquiferi contenuti nell'unità ghiaiosa- sabbioso- conglomeratica possono essere ricondotti ad un'unica circolazione idrica sotterranea.

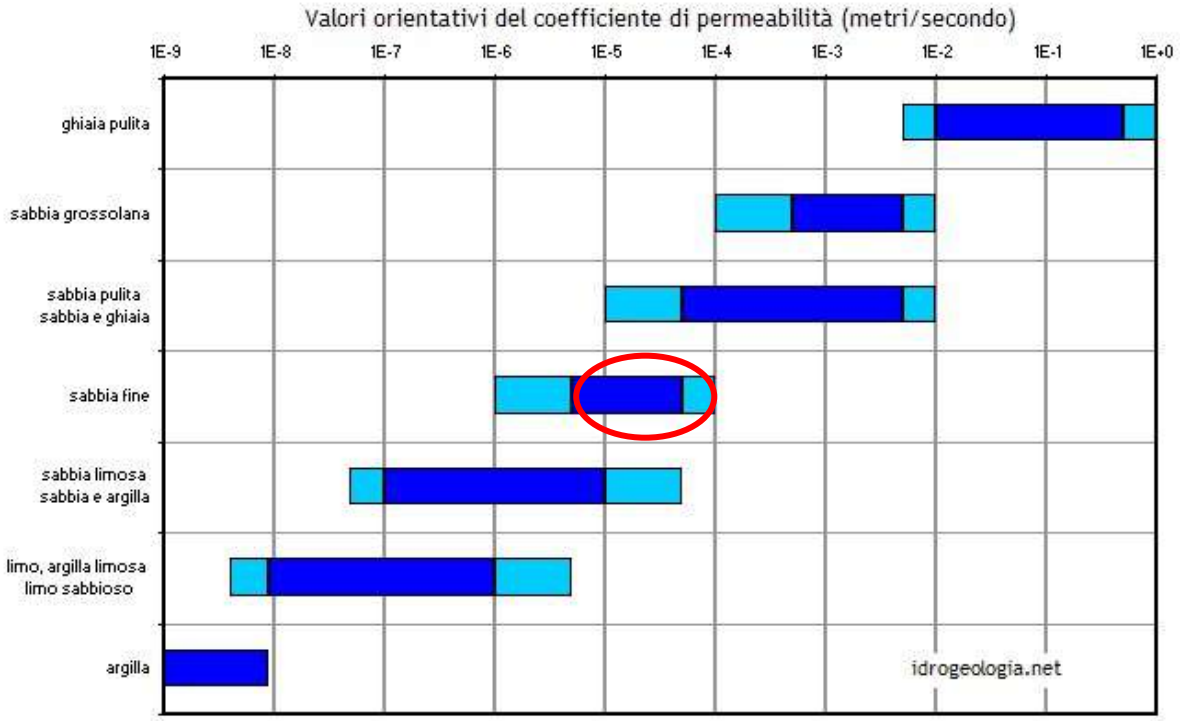
Con riferimento alla carta Idrogeologica, per il sito in esame, è possibile determinare che la superficie piezometrica della falda freatica si attesta ad una quota media pari a 144 m s.l.m. che rapportato alla quota media del piano di campagna rinvenuta nella zona di indagine, pari a circa 155 m s.l.m. a cava esaurita, determina una profondità complessiva della falda pari a circa - 11,00 metri di profondità. Presenta invece una quota media di 175 m s.l.m. a cava completamente riempita che rapportato alla superficie a cui si attesta la falda freatica (144 m s.l.m.) determina una profondità complessiva della falda pari a 31,00 metri di profondità.

4.3 PERMEABILITÀ

Ai fini della presente relazione si assume il come coefficiente di permeabilità K quello stimabile per terreni di riporto non consolidati che saranno presenti nel sito in seguito al recupero ambientale della ex Cava Bosco, pari a 5,00 x 10^{-4} m/s.

E' opportuno evidenziare che in seguito al recupero sarà necessario effettuare accurate valutazioni sulla permeabilità dei terreni, al fine di determinare con precisione il coefficiente di permeabilità e perfezionare il dimensionamento dell'invaso utile di laminazione.

Figura 2: Permeabilità dei terreni



5 CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI INTERVENTI

5.1 GENERALITÀ

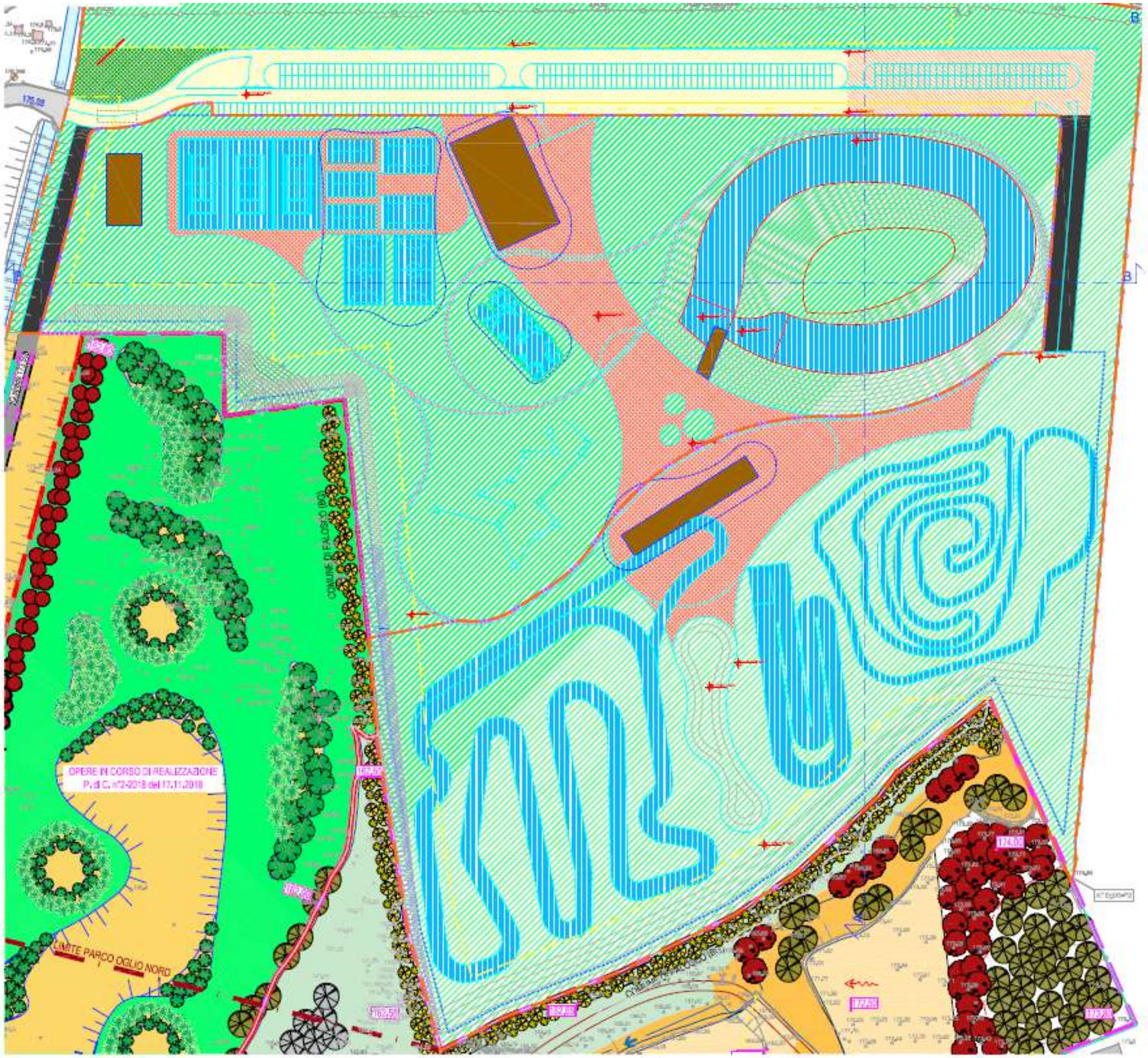
L'intervento da sottoporre a verifica idrologica e idraulica nel rispetto del disposto del R.R. 7/2017 consiste nella realizzazione di opere di urbanizzazione (strade e parcheggi), come illustrato nella seguente figura 3. La superficie territoriale interessata dalla proposta di paino attuativo è pari a 129.597,00 m^2.

Analizzando gli elaborati, sono state individuate le seguenti superfici significative da considerare ai fini della valutazione preliminare del sistema di smaltimento delle acque meteoriche e del rispetto dei criteri di invarianza idraulica e idrologica.

- Superfici impermeabili 40.856,00 m^2

  di cui
  - Parcheggi 10.406,00 m^2
  - Impianti sportivi 25.000,00 m^2
  - Edifici 3.600,00 m^2
  - Viabilità 1.850,00 m^2
- Aree semipermeabili 13.000,00 m^2
- Aree permeabili 75.741,00 m^2

Figura 3: Planimetria interventi



5.2 SOLUZIONE PROGETTUALE DI INVARIANZA IDRAULICA

Al fine di rispondere alle disposizioni del R.R. 7/2017, e considerate le caratteristiche geologiche del sito, si può considerare, ai fini dello smaltimento delle acque meteoriche, per l'ambito di trasformazione in esame, l'adozione di sistemi di infiltrazione nel sottosuolo costituito da un sistema di pozzi perdenti.

Le reti di raccolta delle acque meteoriche, distinte tra ambiti dedicati alla residenza e opere di urbanizzazione, intercetteranno e raccoglieranno le acque piovane; le acque raccolte percorreranno apposite tubazioni dotate di idonea pendenza e diametro, le quali termineranno in corrispondenza dei sistemi di infiltrazione, secondo la dimostrazione analitica di seguito riportata. Tale sistema garantisce la restituzione al sottosuolo delle acque precipitate, soddisfacendo pertanto le disposizioni regolamentari che prevedono tale ricettore come preferenziale.

6 INDIVIDUAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI APPLICAZIONE

Il regolamento regionale 7/2017 ha suddiviso il territorio della Lombardia in diverse tipologie di aree, in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori (art. 7):

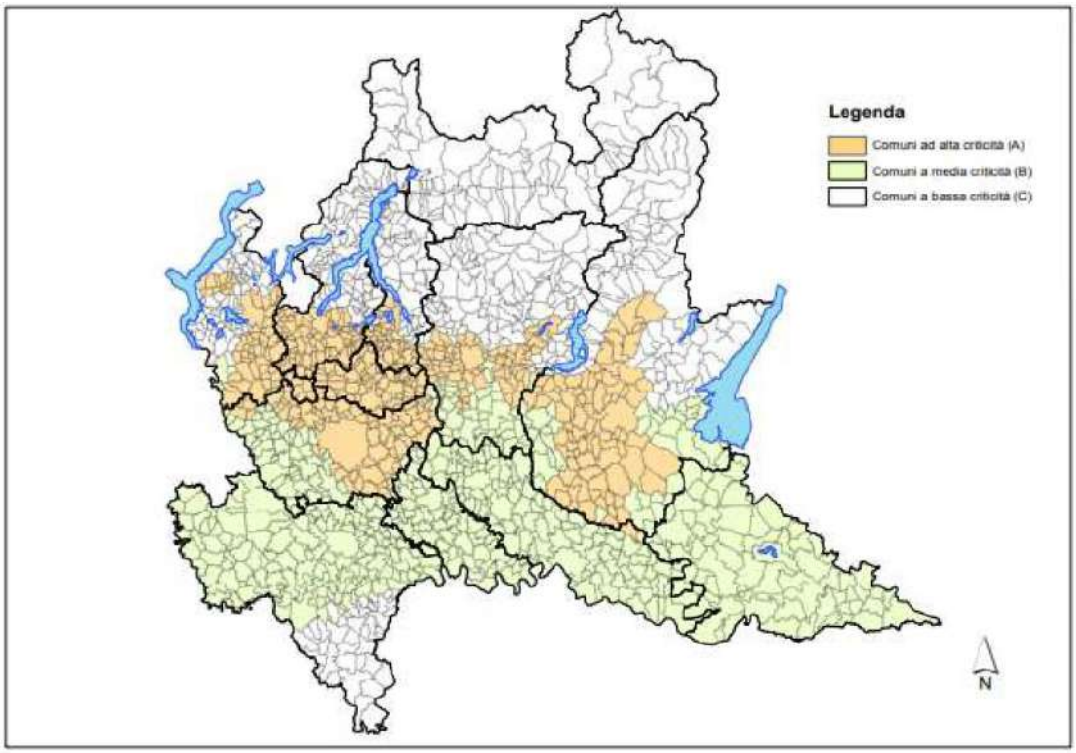
a) **aree A**, ovvero ad **alta criticità idraulica**: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, ricadenti, anche parzialmente, nei bacini idrografici elencati nell'allegato B;

b) **aree B**, ovvero a **media criticità idraulica**: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, non rientranti nelle aree A e ricadenti, anche parzialmente, all'interno dei comprensori di bonifica e Irrigazione;

c) **aree C**, ovvero a **bassa criticità idraulica**: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, non rientranti nelle aree A e B.

Nella figura di seguito riportata viene rappresentata la dislocazione delle varie aree di criticità su scala regionale.

Figura 4: Rappresentazione delle aree di criticità



Il Comune di Palazzolo sull'Oglio , come risulta dalla cartografia su scala regionale e dall'allegato C al R.R. 7/2017 è classificato in:

AREA AD ALTA CRITICITÀ IDRAULICA A

Si evidenzia che, ai sensi dell'articolo 7 comma 5 del R.R. 7/2017 le opere in progetto fanno parte di un piano attuativo, e quindi, indipendentemente dall'ubicazione territoriale, sono assoggettate ai limiti e alle procedure indicati nel regolamento per le aree A.

7 DEFINIZIONE DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO PONDERALE E DELLE SUPERFICI SCOLANTI IMPERMEABILI DELL'INTERVENTO

In conformità con quanto definito dall'articolo 11 comma 2 lettera d, la valutazione delle perdite idrologiche per il calcolo dell'idrogramma netto di piena in arrivo nell'opera di laminazione o nell'insieme delle opere di laminazione, può essere effettuata in via semplificata adottando i seguenti valori standard del coefficiente di deflusso:

- pari a 1 per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture, tetti verdi e giardini pensili sovrapposti a solette comunque costituite e pavimentazioni continue quali strade, vialetti, parcheggi;
- pari a 0,7 per le pavimentazioni drenanti o semipermeabili, quali strade, vialetti, parcheggi in autobloccanti;
- pari a 0,3 per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo;

Considerando pertanto le superfici descritte nel precedente paragrafo 5.1, il Coefficiente di deflusso medio ponderale (CDMT), finalizzato a definire la classe di intervento, viene definito pari a 0,6.

La superficie scolante impermeabile da considerare per i calcoli è pari a 40.856,00 m^2.

8 INDIVIDUAZIONE DELLA CLASSE DI INTERVENTO

Ai sensi dell'articolo 9 del R.R. 7/2017, a seconda della classe di criticità idraulica del Comune, della superficie interessata dall'impermeabilizzazione, e del coefficiente di deflusso medio ponderale, sono individuate delle classi di intervento per le quali sono indicate le modalità di calcolo dei volumi da gestire ai fini del rispetto de principio dell'invarianza idraulica e idrologica.

Nella figura seguente si riportano gli schemi che identificano le classi di intervento per i singoli bacini individuati e conseguentemente individua la metodologia di calcolo da considerare nel progetto di Invarianza idraulica e idrologica, secondo quanto descritto negli allegati del R.R. 7/2017.

Figura 5: Identificazione della classe di intervento

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITA' DI CALCOLO AMBITI TERRITORIALI (Articolo 7)	
				Aree A,B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤ 0,03 ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,03 ha a ≤ 0,1 ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq))	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,03 ha a ≤ 0,1 ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq))	> 0,4	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da > 0,1 ha a ≤ 1 ha (da > 1.000 mq a ≤ 10.000 mq))	qualsiasi		
		da > 1 ha a ≤ 10 ha (da > 10.000 mq a ≤ 100.000 mq))	≤ 0,4		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 ha a ≤ 10 ha (da > 10.000 mq a ≤ 100.000 mq))	> 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)	
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi		

Per quanto riguarda l'intervento in esame i dati di riferimento sono i seguenti:

- **Coefficiente di deflusso medio ponderale:** calcolato nel precedente paragrafo, esso è pari a φ **= 1** → Classe di intervento 3, impermeabilizzazione potenziale alta

In ragione dei dati sopra commentati, il volume minimo di invaso di laminazione di progetto per la proposta di piano attuativo in questione, in ragione del parametro regolamentare di 800 m^3 per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento è pari a 2614,78 m^3.

9 VALUTAZIONE DEGLI AFFLUSSI METEORICI

Per il calcolo della valutazione degli afflussi meteorici, si è fatto riferimento ai parametri "a" ed "n", della curva di possibilità pluviometrica, desunti dal portale idrologico geografico di ARPA Lombardia.

Nel calcolo della portata di scarico (QSC) è stato assunto, come previsto dal R.R. 7/2017, una precipitazione con Tempo di ritorno Tr= 50 anni.

Il portale permette, mediante un ambiente GIS, di individuare per ciascun punto della regione i parametri pluviometrici per l'individuazione delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per precipitazioni di durata compresa tra 1 e 24 ore per diversi tempi di ritorno.

Nella tabella seguente si riportano i parametri individuati per la zona in esame*:*

Tabella 1: Parametri pluviometrici

A1 - Coefficiente pluviometrico orario	30,26
N - Coefficiente di scala	0,2945 (0,5 per precipitazioni inferiori a 1 ora)
GEV - parametro alpha	0,298
GEV - parametro kappa	-0,0121
GEV - parametro epsilon	0,8243

Con tali valori è possibile calcolare l'altezza massima probabile di precipitazione (mm) associata ad un dato tempo di ritorno TR (anni) relativo ad un evento meteorico di durata t (ore):

h (Tr) = a (Tr) * tn(Tr)

Nel caso in esame considerando l'evento meteorico intenso minimo ricavabile dal metodo di calcolo di ARPA Lombardia per precipitazioni intense, pari a 60 minuti (1 ore) avremo:

h= 61,00 mm

Di seguitosi riportano la tabella di calcolo della linea segnalatrice 1-24 ore e il diagramma delle Linee Segnalatrici di probabilità pluviometrica tratto dal foglio di calcolo idrologico di ARPA Lombardia.

Figura 6: Calcolo della linea segnalatrice 1-24 ore – Curve segnalatrici

Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: *PALAZZOLO S/O (BS)*

Coordinate:

Linea segnalatrice

Tempo di ritorno (anni) 50

A1 - Coefficente pluviometrico orario	30,26
N - Coefficente di scala	0,2945
GEV - parametro alpha	0,298
GEV - parametro kappa	-0,0121
GEV - parametro epsilon	0,8243

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore]	1
Precipitazione cumulata [mm]	61

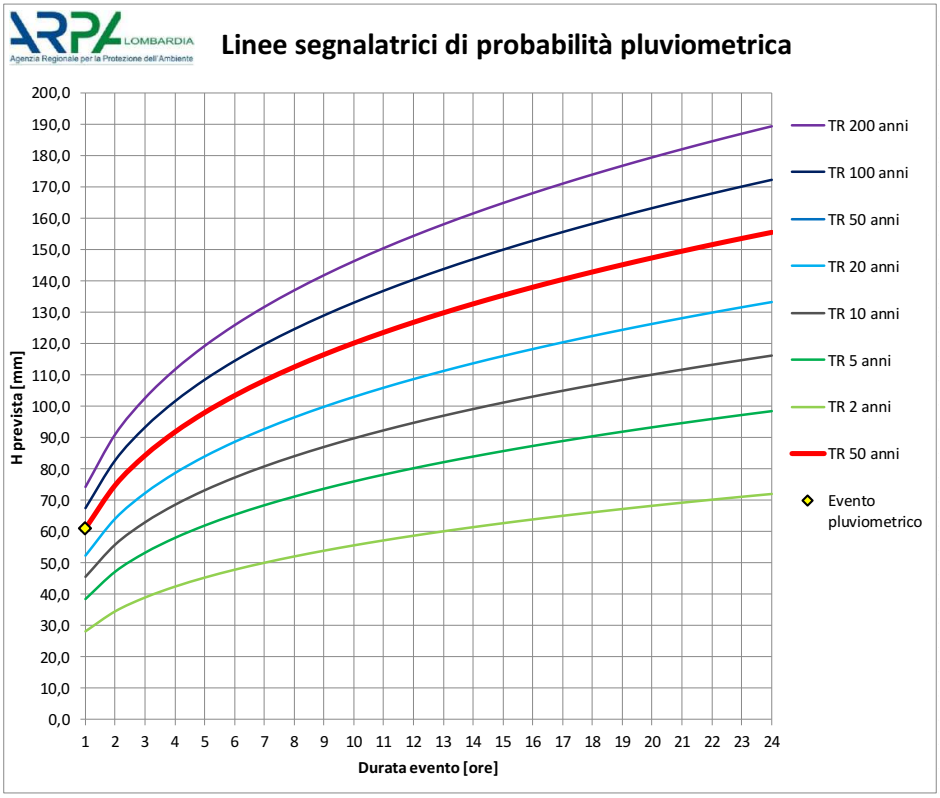
Formulazione analitica

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

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

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

Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0,93376	1,27536	1,50412	1,72552	2,01496	2,23401	2,45411	2,01496424
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	28,3	38,6	45,5	52,2	61,0	67,6	74,3	60,9728179
2	34,7	47,3	55,8	64,0	74,8	82,9	91,1	74,7807128
3	39,0	53,3	62,9	72,2	84,3	93,4	102,6	84,2652427
4	42,5	58,1	68,5	78,5	91,7	101,7	111,7	91,7155414
5	45,4	62,0	73,1	83,9	97,9	108,6	119,3	97,9451494
6	47,9	65,4	77,1	88,5	103,3	114,6	125,9	103,347937
7	50,1	68,5	80,7	92,6	108,1	119,9	131,7	108,147788
8	52,1	71,2	84,0	96,3	112,5	124,7	137,0	112,485429
9	54,0	73,7	86,9	99,7	116,5	129,1	141,8	116,455683
10	55,7	76,0	89,7	102,9	120,1	133,2	146,3	120,125793
11	57,3	78,2	92,2	105,8	123,5	137,0	150,5	123,545352
12	58,7	80,2	94,6	108,5	126,8	140,5	154,4	126,752094
13	60,1	82,1	96,9	111,1	129,8	143,9	158,1	129,775462
14	61,5	84,0	99,0	113,6	132,6	147,1	161,5	132,638919
15	62,7	85,7	101,0	115,9	135,4	150,1	164,9	135,361495
16	63,9	87,3	103,0	118,1	138,0	153,0	168,0	137,958861
17	65,1	88,9	104,8	120,3	140,4	155,7	171,1	140,444092
18	66,2	90,4	106,6	122,3	142,8	158,4	174,0	142,828219
19	67,3	91,9	108,3	124,3	145,1	160,9	176,7	145,120646
20	68,3	93,3	110,0	126,2	147,3	163,3	179,4	147,329461
21	69,3	94,6	111,6	128,0	149,5	165,7	182,0	149,461676
22	70,2	95,9	113,1	129,8	151,5	168,0	184,5	151,523414
23	71,1	97,2	114,6	131,5	153,5	170,2	187,0	153,520054
24	72,0	98,4	116,0	133,1	155,5	172,4	189,3	155,456354



10 DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI SCARICO MEDIANTE POZZI PERDENTI

10.1 ASPETTI METODOLOGICI

Il dimensionamento dell'impianto di infiltrazione viene eseguito confrontando le portate in arrivo al sistema (quindi l'idrogramma di piena di progetto) con la capacità d'infiltrazione del terreno e con l'eventuale volume immagazzinato nel sistema; tale confronto può essere espresso con l'equazione di continuità, che rappresenta il bilancio delle portate entranti e uscenti nel mezzo filtrante.

L'equazione differenziale di continuità risulta essere la seguente:

$$Qe\ (t) - Qu\ (t) = dW(t) / dt$$

in cui:

- Qe(t) è la portata, nota o predeterminata, in ingresso ai sistemi filtranti all'istante generico (t); essa dipende sia dall'evento meteorico considerato che dalle caratteristiche del bacino e della rete di drenaggio a monte della vasca stessa;
- Qu(t) è la portata in uscita; essa è, in generale, variabile nel tempo e dipende dalle caratteristiche geometriche dei pozzi, e dalle condizioni di permeabilità del circostante terreno;
- W(t) è il volume invasato nei pozzi all'istante t;

La legge d'efflusso che governa l'uscita dai pozzi è la seguente:

$$Q_u(t) = Q_u\ (t, h(t))$$

Nel nostro caso il volume di acqua che entra nei pozzi, per effetto di una pioggia di durata t sarà pari a:

$$W_e = S * \varphi * a * \theta^{n}$$

dove φ è il coefficiente di afflusso costante del bacino drenato a monte dei pozzi; dalla letteratura si desume tale valore, quale valore massimo per un tempo di ritorno di 50 anni (a favore di sicurezza idraulica).

Tipo di Superficie	Tempo di ritorno					
	10	20	50	100	200	500
Asfalto	0.81	0.855	0.9	0.95	0.975	1
Calcestruzzo, tetti	0.83	0.875	0.92	0.97	0.985	1
Coltivazioni	0.36	0.395	0.43	0.47	0.52	0.57
Pascoli (i>7%)	0.42	0.455	0.49	0.53	0.565	0.6
Boschi (i>7%)	0.41	0.445	0.48	0.52	0.55	0.58

Nello stesso periodo tempo il volume uscito pozzi sarà pari a :

$$W_u = Q_u * \theta$$

La capacità d'infiltrazione può essere stimata in prima approssimazione attraverso la relazione di Darcy:

$$Q_f = k \times J \times A$$

- con: Qf = portata infiltrata [m3 /s]
- k= coefficiente di permeabilità [m/s]
- J = cadente piezometrica [m/m]
- Af = superficie netta d'infiltrazione considerata

È evidente che nel caso in esame, con soli sistemi filtranti, $Q_f = Q_u$.

La sopra citata relazione di Darcy può essere meglio utilizzata nella formulazione proposta da Sieker [1984] di seguito riportata:

$$Q_f = \frac{K}{2} \cdot J \cdot A_f = 3.600 \cdot \frac{k}{2} \cdot \left(\frac{L+h_w}{L+\frac{h_w}{2}}\right) \cdot A_f \ [m^3/h]$$

dove:

$$A_f = \frac{\pi}{4} \cdot [(D + h_w)^2 - D^2]$$

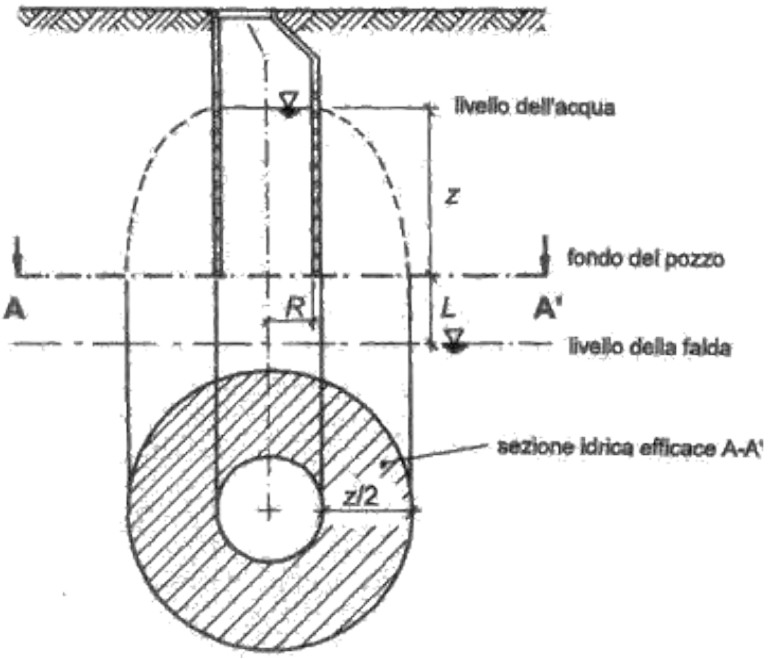
e:

- L=distanza tra la base del pozzo e la superficie della falda [m]
- h_w=livello idrico nel pozzo [m]

10.2 DETERMINAZIONE DELLA PORTATA DI INFILTRAZIONE DEL SISTEMA DI INIFILTRAZIONE MEDIANTE POZZI PERDENTI

Considerata la portata Q_f calcolata per i pozzi disperdenti con la formula di Sieker, (1984) si procede a determinare la portata di smaltimento di n pozzi perdenti. L'effettiva area drenante del pozzo A_f è assunta come un anello di larghezza z/2 attorno alla base del pozzo, come riportato nella successiva figura.

Figura 7: Schema di drenaggio di un pozzo perdente



Non si considera la base drenante del pozzo, per tenere conto della sua possibile occlusione.

10.3 METODO DELLE PIOGGE – VERIFICA DEL VOLUME DI INVASO

Analizzando la situazione per l'ipotesi progettuale del sistema con pozzi perdenti, il volume invasato ad un dato tempo sarà pari a :

$$W = W_e - W_u = S * \varphi * a * \theta^{n} - Q_u * \theta$$

Stanti i paramenti "a" ed "n", definiti, le portate in uscita, la formula precedente assume la seguente forma:

$$W = W_e - W_u = 10S * \varphi * a * \theta^{n} - 3{,}6\ Q_u * \theta$$

Attraverso il calcolo analitico, dove θ viene espresso in ore (o frazioni di ora), è possibile determinare l'istante (T_0) che massimizza la precedente formula.

Si avrà in particolare che:

$$T_0 = (3{,}6Q/10nS\varnothing a)^{1/n-1}$$

Inserendo tale valore di T_0 ore nella formula si ottiene la dimensione necessaria del volume utile di un sistema di pozzi, dove il $V_{utile\ totale}$ è costituito dal volume proprio del sistema di pozzi con la capacità d'immagazzinamento del terreno drenante.

Nelle tabelle di seguito riportate si riassumono i calcoli di T_0 e dei volumi di immagazzinamento per le aree in esame, al fine di verificare l'idoneità dei sistemi di infiltrazione precedentemente dimensionati.

Nel caso in esame si suppone la realizzazione di batterie di pozzi perdenti aventi le seguenti caratteristiche:

- **N. complessivo di pozzi previsti: n. 84**
- **Diametro pozzi = 200 cm**
- **Altezza complessiva del pozzo = 300 cm**
- **Altezza z della porzione drenante = 250 cm**
- **Dreno attorno a pozzo = 100 cm**

Dati generali

- **Profondità della falda: irrilevante ai fini della determinazione della cadente piezometrica**
- **Coefficiente di permeabilità adottato: 5,0 x 10^{-4} m/s**
- **Cadente piezometrica: (L+z)/(L+z/2)**

I pozzi perdenti collegati tra di loro, dotati di uno spessore di ghiaia grossolana al loro intorno di 1,00 metri, garantiscono un **invaso complessivo di 2.637,60 m^3**; tale volume risulta superiore rispetto al volume di laminazione minimo previsto per le aree ad alta criticità idraulica, pari a 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento (diminuito del 20% per disposizioni regolamentari riguardanti la Provincia di Brescia), quindi pari a **2.615 m^3**.

Nelle tabelle successive viene esplicitato il calcolo del numero dei pozzi perdenti, il calcolo del volume di invaso necessario, il fenomeno meteorico a passi temporali, in cui si evidenzia la situazione in corrispondenza dell'evento critico.

È da evidenziare che l'evento critico avviene in corrispondenza della situazione in cui si registra il volume massimo contenuto all'interno del volume di invaso, che per il caso specifico in esame, risulta essere pari a circa 1500,00 m^3. La portata di infiltrazione del sistema così progettato risulta essere pari a 1.071,53 m^3/h.

Il tempo necessario per lo svuotamento completo del sistema in corrispondenza dell'evento critico viene quindi calcolato come:

$$t = \frac{Vmax}{Qf}$$

Il tempo necessario per lo svuotamento dei pozzi risulta essere di 2,46 h < 48 ore di svuotamento stabilite dal regolamento di invarianza idraulica.

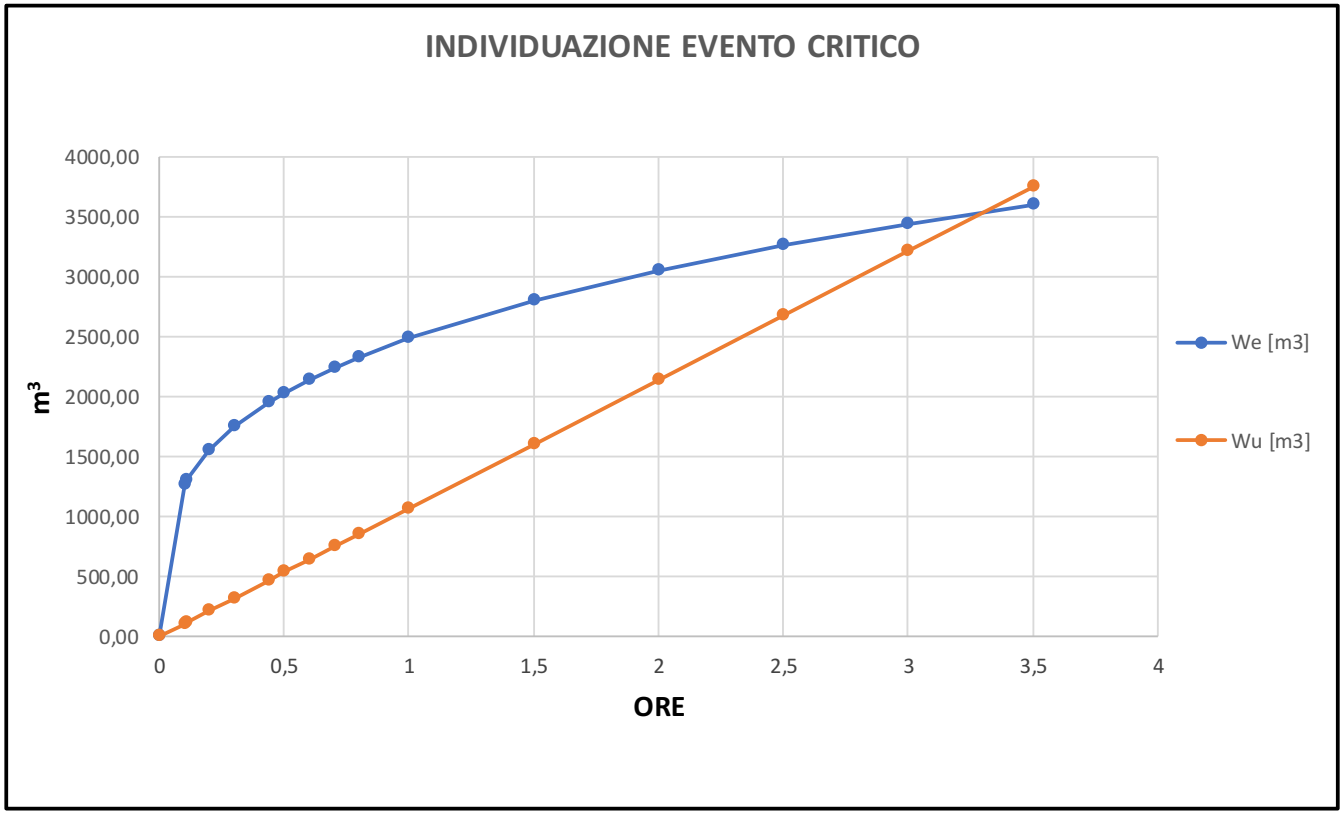
Tabella 2: Portata di infiltrazione di un sistema di infiltrazione - Pozzi perdenti

METODO DELLE SOLE PIOGGE		
S - Superficie scolante	[ha]	4,09
φ - coefficiente di deflusso medio ponderale	[mm h^{-1}]	1,0
a_1 - coefficiente pluviometrico orario	[-]	30,26
n - coefficiente di scala	[-]	0,29
GEV - parametro α	[-]	0,30
GEV - parametro k	[-]	-0,01
GEV - parametro ε	[-]	0,82
w_t - coefficiente probabilistico	[-]	2,01
T - tempo di ritorno	[anni]	50,00
Tempo di corrivazione Tc	[ore]	1,60
h - altezza precipitazione di durata Tc	[mm]	41,64
Q_e - portata costante entrante	[l/s]	179,16
D_W - Durata evento critico	[ore]	0,58
We - Volume in ingresso nel tempo Dw	[m^3]	2126,74
Wu - Volume infiltrato	[m^3]	626,32
ΔW - Volume di invaso necessario per il sistema infiltrante	[m^3]	1500,41

CALCOLO PORTATA DI INFILTRAZIONE POZZI PERDENTI E DEL VOLUME DI INVASO		
L = Δ fondo pozzo/superficie piezometrica	[m]	10,00
d - Diametro pozzo perdente	[m]	2,00
h_w - livello idrico nel pozzo perdente	[m]	2,50
s - Spessore dreno attorno al pozzo perdente	[m]	1,00
K - Coefficiente di permeabilità del terreno	[m/s]	5,0E-04
N. pozzi perdenti previsti	[-]	84,00
J - cadente piezometrica $\left(\frac{L+h_w}{L+\frac{h_w}{2}}\right)$	[m/m]	1,11
Q_f - Portata di infiltrazione $\frac{K}{2} \cdot J \cdot A_f = 3.600 \cdot \frac{k}{2} \cdot \left(\frac{L+h_w}{L+\frac{h_w}{2}}\right) \cdot A_f$	[m^3/h]	1071,53
Q_f - Portata di infiltrazione [l/s]	[l/s]	297,65
A_f - superficie efficace di drenaggio $\frac{\pi}{4} \cdot [(D + h_w)^2 - D^2]$	[m^2]	12,76
Volume di n. 1 pozzo	[m^3]	31,40
Volume del numero complessivo di pozzi	[m^3]	2637,60
Volume di laminazione aggiuntivo per mancato svuotamento in 48 ore	[m^3]	0,00
Volume di laminazione complessivo	[m^3]	2637,60
Verifica idoneità invaso disponibile		SI
Verifica rispetto al volume di laminazione minimo		SI

Tabella 3: Rappresentazione evento critico

ORE	We [m^3]	Wu [m^3]	W [m^3]
0	0,00	0,00	0,00
0,1	1264,42	107,15	1157,27
0,11	1300,42	117,87	1182,55
0,2	1550,76	214,31	1336,46
0,3	1747,45	321,46	1425,99
0,44	1956,09	471,47	1484,62
0,5	2031,13	535,76	1495,37
0,6	2143,18	642,92	1500,26
0,7	2242,71	750,07	1492,64
0,8	2332,66	857,22	1475,44
1	2491,11	1071,53	1419,58
1,5	2807,06	1607,29	1199,77
2	3055,24	2143,05	912,19
2,5	3262,76	2678,81	583,95
3	3442,74	3214,58	228,17
3,5	3602,63	3750,34	-147,70

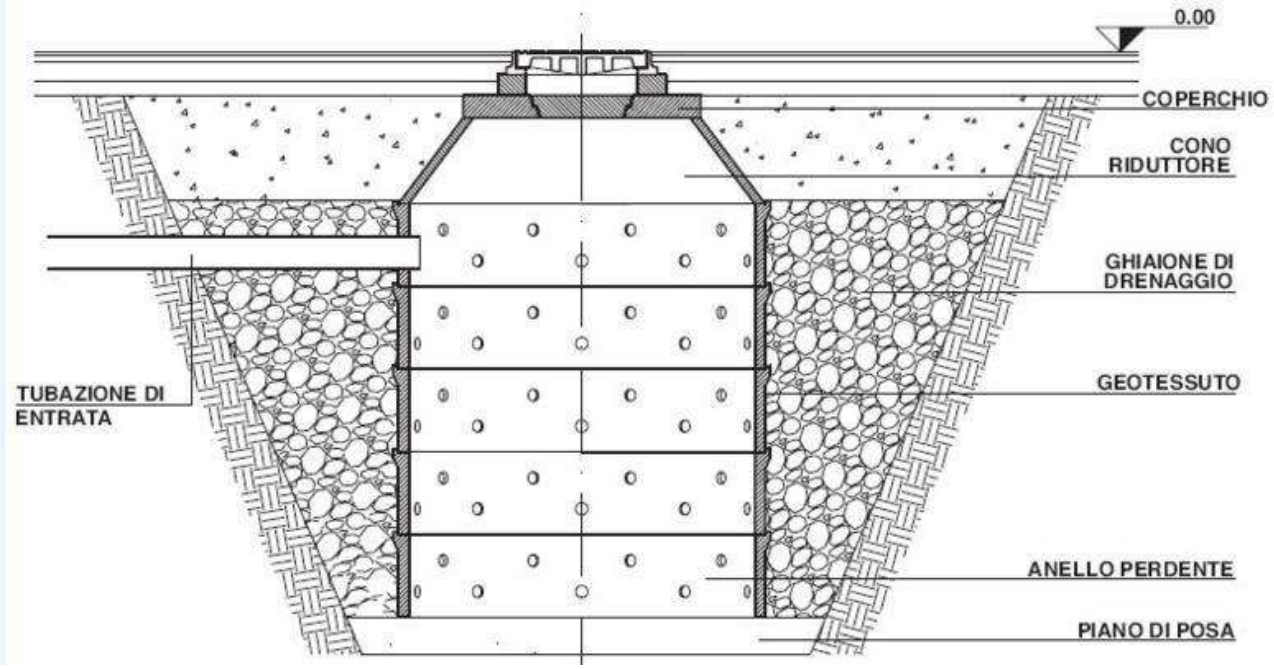


11 SCHEMA DESCRITTIVO DEI SISTEMI DI DRENAGGIO

Nella presente trattazione si è dimensionato il sistema di infiltrazione di acque meteoriche nel sottosuolo a supporto di un progetto di piano attuativo di rigenerazione urbana che prevede la realizzazione di impianti sportivi.

Nell'ipotesi di realizzazione di sistemi di infiltrazione con pozzi perdenti secondo quanto indicato nei paragrafi precedenti, si evidenzia sotto lo schema costruttivo dei manufatti, e si ricorda che gli stessi dovranno essere collegati tra di loro al fine di garantire l'effetto di laminazione.

Figura 8: Sezione pozzo perdente



Si evidenzia che nei calcoli riportati nei paragrafi precedenti non è stata considerata come drenante la base del pozzo perdente, per la quale è comunque consigliabile prevedere come punto di appoggio un livello di terreno naturale particolarmente addensato, oppure appositamente creato mediante ghiaia ben rullata.

A questi pozzi addurranno le reti di collettamento per lo smaltimento delle acque meteoriche. Si evidenzia che le acque meteoriche di dilavamento dei piazzali dovranno essere sottoposte a trattamento di prima pioggia, con convogliamento in rete fognaria dell'aliquota di prima pioggia e in sottosuolo dell'aliquota di seconda pioggia, qualora trovi applicazione il R.R. 4/2006.

12 ADEMPIMENTI E MANUTENZIONI

Al termine della realizzazione delle opere, il direttore dei lavori delle opere di invarianza idraulica dovrà attestare la realizzazione dell'impianto fognario delle acque meteoriche in conformità con quanto dimensionato e illustrato nel presente documento e provvedere alla compilazione del modulo di asseverazione D di cui al R.R. 7/2017.

Di seguito si riportano le operazioni che periodicamente dovranno essere effettuate, in conformità con il disposto del R.R. 7/2017.

Tabella 4: Pozzi perdenti – verifica e controllo

Attività	Indispensabile		Cadenza	Soggetto esecutore	Attrezzi necessari	Osservazioni
Verifica corretto afflusso delle acque	X		Ogni 12 mesi	Proprietari mediante tecnico incaricato	Nessuno in particolare	Verifica visiva
Verifica dell'integrità degli elementi strutturali	X		Ogni 5 anni	Proprietari mediante tecnico incaricato	Nessuno in particolare	Nessuna

Tabella 5: Pozzi perdenti – manutenzione

Attività	Indispensabile		Cadenza	Soggetto esecutore	Attrezzi necessari	Osservazioni
Pulizia, scorrimento e infiltrazione	X		Su segnalazione e comunque ogni 6 mesi	Proprietari mediante tecnico incaricato	Autospurghi	Nessuna
Sostituzione elementi ammalorati	X		Su segnalazione	Proprietari mediante tecnico incaricato	Macchine edili, attrezzi manuali	Nessuna

13 ALLEGATI

ALL. 1 DICHIARAZIONE ALLEGATO E

ALL. 2 FAC SIMILE ALLEGATO D

ALLEGATO 1

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 **PAOLO GRIMALDI,** nato a **CREVALCORE (BO)** il **27 LUGLIO 1965**, residente per la carica a **SERIATE (BG)** in via **SOTTORIPA n. 18/B**, iscritto **all'Ordine dei Geologi della Regione Lombardia n.1420**, incaricato da **Impresa Milesi Geom. Sergio Srl** in qualità di

☒ proprietario

☐ utilizzatore

☒ legale rappresentante della società

di redigere il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* per l'intervento di REALIZZAZIONE PIANO ATTUATIVO in Via Bergamo/SP 573 in Comune di Palazzolo sull'Oglio (BG).

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 Dalmine, 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 m^2 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 ricettore …….

☒ 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 l/s 0,97, che equivale ad una portata infiltrata pari a 72,7 l/s per ettaro di 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'importo 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.

Seriate, lì 28/07/2022

Il Dichiarante
dott. Geologo Paolo Grimaldi

ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA
PAOLO GRIMALDI
geologo specialista
Albo n. 1420/AP
sezione A

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.

ALLEGATO 2

ALLEGATO D

MODULO PER IL MONITORAGGIO DELL'EFFICACIA DELLE DISPOSIZIONI SULL'INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA(1)

(1) L'allegato è stato sostituito dall'art. 1, comma 1, lett. v), del r.r. 19 aprile 2019, n. 8.

Per ogni intervento di cui all'articolo 3 del regolamento, il progettista o il direttore lavori, qualora incaricato, delle opere di invarianza idraulica e idrologica è tenuto a compilare il modulo seguente e a trasmetterlo al seguente indirizzo di posta certificata della Regione: invarianza.idraulica@pec.regione.lombardia.it

Il modulo è firmato digitalmente e va compilato a lavori conclusi, in modo che tenga conto di eventuali varianti in corso d'opera.

MODULO PER IL MONITORAGGIO DELL'EFFICACIA DELLE DISPOSIZIONI SULL'INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETÀ
(Articolo 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

La/Il sottoscritta/o .....
nata/o a ..... il .....
residente a .....
in via ..... n. .....
iscritta/ all' [ ] Ordine [ ] Collegio dei ..... della Provincia di .....
Regione ..... n. .....
incaricata/o dal/i signor/i in qualità di .....
[ ] proprietario, [ ] utilizzatore [ ] legale rappresentante del ....
di redigere il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica / di dirigere i lavori di invarianza idraulica e idrologica* per l'intervento di
....
sito in Provincia di .....Comune di .....
in via/piazza .....n. .....
Foglio n. ..... Mappale n. ..... Estensione del mappale (m^2) .....

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 l'intervento ricade nel bacino idrografico del fiume/torrente .....
- che l'intervento è sito nel comune di ....., che ricade all'interno dell'area:
  - ❑ A: ad alta criticità idraulica
  - ❑ B: a media criticità idraulica
  - ❑ C: a bassa criticità idraulica
- ❑ 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 m^2 e che si è adottato un sistema di scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo o in un lago o in nei fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio (art. 12, comma 1, lettera a)
- che il recapito delle acque pluviali è:
  - ❑ un corpo idrico naturale o artificiale:
    nome .....
    tratto o sezione di riferimento .....
  - ❑ una rete di fognatura: nome del Gestore .....
  - ❑ il suolo / gli strati superficiali del sottosuolo
- che le coordinate UTM-WGS84-32 del punto di scarico nel recapito sono:
  - x .....
  - y .....
  - z (m s.l.m.) .....
- che:
  - in caso di scarico in reticolo idrico principale:
    - l'Ente di riferimeno per la concessione è: .....
    - il codice della concessione è: .....
  - in caso di scarico in reticolo idrico minore:
    - l'Ente di riferimento per la concessione allo scarico è: .....

- il codice della concessione è: ……
- in caso di permesso di allacciamento in fognatura, l'Ente di riferimento è: ……
- in caso di accordo per lo scarico in reticolo privato: il soggetto con cui è stato sottoscritto l'accordo è: ……..

➢ che i dati relativi all'intervento sono:
- superficie interessata dall'intervento: m^2 ……..
- superficie scolante impermeabile dell'intervento: m^2 ……..
- portata massima di scarico calcolata per T = 50 anni a monte delle strutture di invarianza idraulica: m^3/s ……..
- portata massima di scarico per T = 50 anni considerata per il dimensionamento degli interventi (portata in uscita dal sistema verso un recapito): m^3/s ……..
- volume totale di laminazione necessario: m^3 ……

Nel caso venga realizzato l'intervento di invarianza idraulica o idrologica:

➢ che la tipologia della/e opera/e d'invarianza idraulica e idrologica è:
- ❑ area laminazione e infiltrazione di tipo verde
- ❑ vasca laminazione impermeabile e/o coperta
- ❑ trincee
- ❑ tetto verde
- ❑ altro (specificare) ……..

➢ che le coordinate UTM-WGS84-32 del baricentro delle opere d'invarianza idraulica e idrologica sono:
- x ……..
- y ……..
- z (m s.l.m.) ……..

➢ che le dimensioni delle opere d'invarianza, suddivise per tipologia (es: area di laminazione, area destinata al riuso delle acque laminate, ecc.), sono:
- Opera 1: tipologia ……..
  estensione ……..
  volume ……..
  altro (specificare) ……..
- Opera 2: tipologia ……..
  estensione ……..
  volume ……..
  altro (specificare) ……..
- ……..

➢ che il tempo massimo di svuotamento delle opere realizzate è: ore ……..

➢ che l'intervento può essere così brevemente descritto: …….....

…….....

…….....

…….....

Nel caso di monetizzazione:

➢ che l'intervento presenta tutte le caratteristiche elencate nell'art. 16, comma 1 del regolamento

➢ che l'importo della monetizzazione è: € ……..

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 10 della legge 675/96 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

……
(luogo e data)

Il Dichiarante

……

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.