

COMUNE DI NOLE CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO

Dimensionamento impianto smaltimento acque bianche degli EDIFICI

Redatta secondo il D.lgs. 152/9 e L.R.13/90 & 48/93

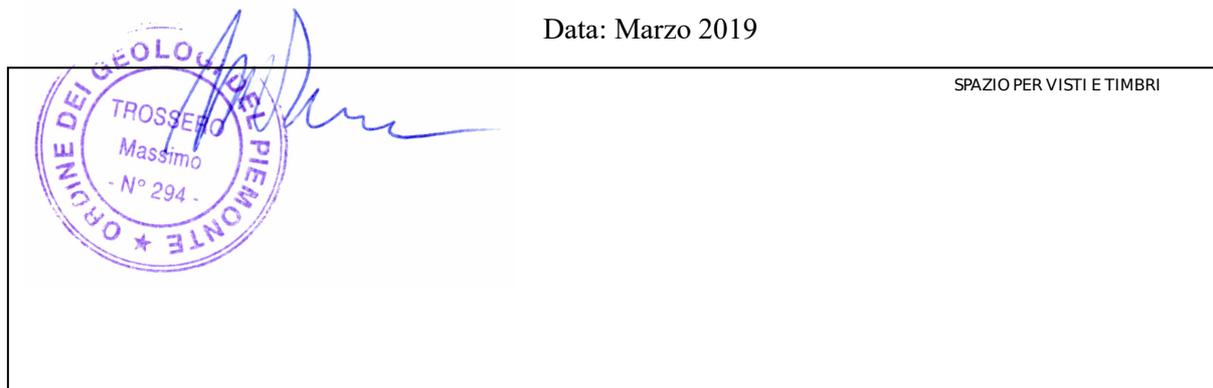
Progetto di P.E.C.

Via Barotto, NCEU Fg 10 pp 871, 872, 876, 875

Progettista:

Il geologo incaricato:
Massimo Trossero

Data: Marzo 2019



Sommario

Scopo	3
SOGGIACENZA DELLA FALDA IDRICA A PELO LIBERO.	3
PERMEABILITÀ GENERALE DEL SOTTOSUOLO	3
CARATTERISTICHE IDROLOGICHE.....	4
EDIFICI A / D e B / C.....	5
Progettazione idraulica degli elementi tecnici.....	5
INDIVIDUAZIONE DELLA ALTEZZA PLUVIOMETRICA DI RETE.....	6
DETERMINAZIONE DELLA VOLUMETRIA NECESSARIA DEI SERBATOI DI STOCCAGGIO.....	7

Scopo

Determinazione delle grandezze idrologico idrauliche utili per determinare il volume di acque meteoriche da stoccare e disperdere in cisterna/e e rete di raccolta.

Le piogge sono raccolte dalle in progetto ed esistenti .

Date le modeste dimensioni del bacino drenato rispetto alla idrologia applicata classica, semplifichiamo la progettazione delle quantità di acqua di progetto in questo modo.

- I. Determinazione della superficie da drenare
- II. Determinazione della pioggia di progetto basandosi sul tempo di rete idraulica
- III. Determinazione del volume utile delle vasche rispetto alla portata di conferimento delle acque al sistema di smaltimento

La progettazione avviene per iterazione.

Soggiacenza della falda idrica a pelo libero.

La soggiacenza della falda, valutata come maggiore di -5m dal piano campagna, la massima escursione della falda superficiale è stimabile cautelativamente in circa -5 m dal piano campagna attuale. Secondo le carte di PRG.

Permeabilità generale del sottosuolo

La permeabilità in base alla litologia presente nei primi metri, è bassa, stimabile come **$K= 1 \cdot 10^{-3}$ m/s**. Con la profondità essa aumenta, favorendo lo smaltimento.

Caratteristiche idrologiche

La **intensità di pioggia** è qui calcolata secondo il sistema indicato dalla Autorità di Bacino del fiume Po ¹ DIRETTIVA SULLA PIENA DI PROGETTO DA ASSUMERE PER LE PROGETTAZIONI E LE VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA.

In particolar modo ci si è riferiti per il calcolo idrologico, al capitolo 5 della direttiva citata, avente per oggetto "Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense". Infatti "al fine di fornire uno strumento per l'analisi di frequenza delle piogge intense nei punti privi di misure dirette è stata condotta un'interpolazione spaziale con il metodo di kriging dei parametri a e n delle linee segnalatrici, discretizzate in base a **un reticolo di 2 km di lato.**" Tramite l'Allegato 3 della direttiva, è così possibile utilizzarne i risultati per il calcolo delle linee segnalatrici in ciascun punto del bacino, a meno dell'approssimazione derivante dalla risoluzione spaziale della griglia di discretizzazione, per **tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni**, identificando la localizzazione sulla corografia e, in dettaglio, sulla cartografia in scala 1:250.000.

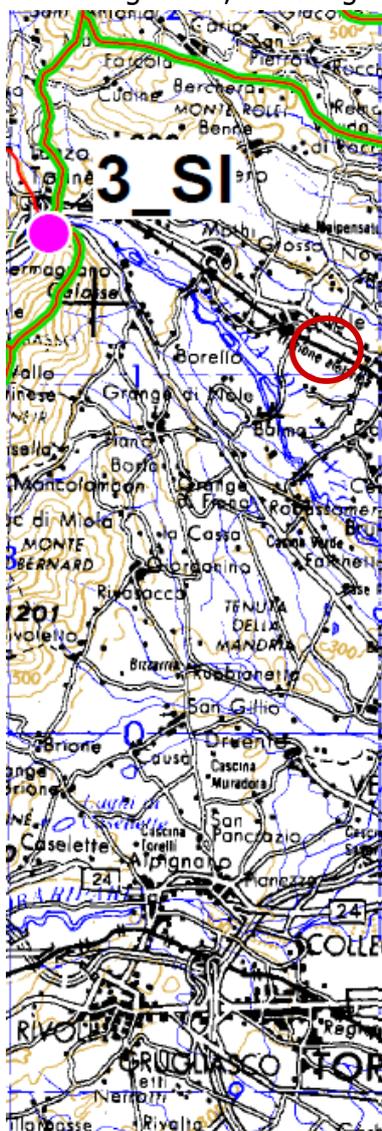
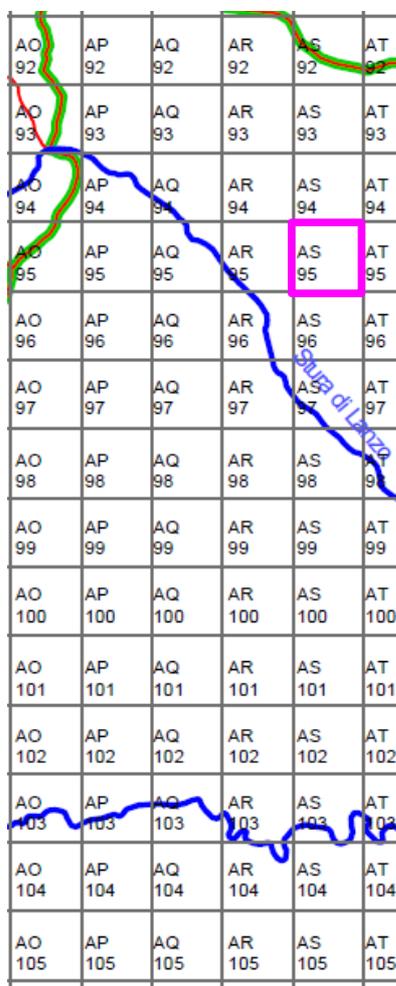


Illustrazione 1

Illustrazione 2



Distribuzione spaziale, nei pressi di Rivalta capoluogo, delle precipitazioni intense secondo il citato Allegato 3 PAI:

¹ Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001; 7. Norme di attuazione; DIRETTIVA SULLA PIENA DI PROGETTO DA ASSUMERE PER LE PROGETTAZIONI E LE VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Allegato 3 (direttiva PAI). Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense, parametri delle linee segnalatrici di **probabilità pluviometrica** per tempi di ritorno di **20**, 100, 200 e 500 anni sul sito:

Cella	Coordinate Est UTM cella di calcolo	Coordinate Nord UTM cella di calcolo	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 100	n Tr 100
AS 95	389000	5011000	51,94	0,38	67,69	0,37

EDIFICI A / D e B / C

Progettazione idraulica degli elementi tecnici

La lunghezza massima teorica delle reti di cui si terra conto sarà di 45 m (misura cautelativa di stima) per la rete *coperture edifici*.

Adottando la formulazione semplificata suggerita in Artina Calenda Paoletti e al. 1997, Sistemi di Fognatura, **tempo di rete** $tr=L/1,5v$, ovvero tempo massimo di percorrenza dell'acqua raccolta nella rete, dove L è la lunghezza dei tratti e V la velocità media nei tratti corrispondente, otteniamo adottando una velocità di deflusso minima di 0,5m/s $tr=45/1,5 \cdot 0,5= 15''$ un tempo molto breve che induce a prendere comunque come riferimento i classici cinque minuti per eccesso ovvero **0,008 ore**.

Passiamo ora alla verifica della quantità di acqua massima su ogni "bacino". Per semplificare la progettazione degli elementi esecutivi si sono utilizzate le superfici dei lotti maggiori A e D

COPERTURE = m²	160
Superfici impermeabili, al suolo= m²	125
TOTALE	285

Individuazione della altezza pluviometrica di rete

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE								
FORMULA		$h_{(t)} = at^n$ $h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr Tr = tempo di ritorno (20-100-200 anni)						
Curva di probabilità pluviometrica								
DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)								
Cella	Coord. Est UTM	Coord. Nord UTM	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200
AS95	389000	5011000	51,94	0,38	67,69	0,37		
MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE								
Tr	h(t) prog	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (tr di rete) ore						
20	19,9	0,080000						
100	26,6							
200	0,0							

Quindi per un tempo di ritorno di 20 anni, che solitamente è ritenuto cautelativo, avremo in 5 MINUTI secondi una altezza pluviometrica probabilistica massima di 20 mm il m² ovvero 20 litri di pioggia il m², che produrranno per le aree studiate le seguenti quantità d'acqua

Pioggia di progetto (mm) x Superficie (m²)= litri

Coperture e superfici impermeabili = 20 x 285 = 5690 l = 5,7 m³ per eccesso

Queste sono le quantità d'acqua che si raccolgono sulle superfici dei lotti in oggetto a causa di una pioggia intensa con tempo di ritorno 20 anni durante il tempo di rete.

Determinazione della volumetria necessaria dei serbatoi di stoccaggio²

Porosità terreno di riempimento n	0,4																		
Permeabilità k (m/s)	1,00E-003																		
Superficie impermeabile captata A_{imp} (m ²)	285																		
altezza simulata del dispositivo infiltrante hz (m)	3																		
sua lunghezza simulata L (m)	1,5																		
sua larghezza simulata B (m)	1,5																		
$A_{perc\ LATERALE}$ = (m ²)	18																		
Aperc base = (m ²)	2																		
volume di stoccaggio = (m ³)	7																		
coeff di trasf afflussi deflussi Φ_m	0,9																		
TR=20 piogge intense da direttiva 3 PAI																			
coefficienti della curva di prob pluviometrica																			
a =	51,94																		
n =	0,38																		
Durata pioggia t (h) =	0,08	0,17	0,50	1,00	2,00	3,00	3,50	4,00	4,50	6,00	7,00	8,00	12,00	24,00	36,00	48,00			
Curva possib pluv h (mm)	20,20	26,29	39,91	51,94	67,59	78,85	83,61	87,96	91,99	102,61	108,80	114,47	133,53	173,77	202,72	226,14			
Definizione dei volumi																			
Volume di afflusso V_a (m ³)	5,18	6,74	10,24	13,32	17,34	20,23	21,45	22,56	23,59	26,32	27,91	29,36	34,25	44,57	52,00	58,00			
Volume infiltrato V_i (m ³)	5,40	10,80	32,40	64,80	129,60	194,40	226,80	259,20	291,60	388,80	453,60	518,40	777,60	1555,20	2332,80	3110,40			
Differenza in stock (m ³)	-0,2	-4,1	-22,2	-51,5	-112,3	-174,2	-205,4	-236,6	-268,0	-362,5	-425,7	-489,0	-743,3	-1510,6	-2280,8	-3052,4			
Il volume di stoccaggio necessario è pari alla massima differenza tra V_a e V_i																			
*NB si è effettuata una estensione della curva degli eventi brevi intensi arbitraria ma comunque cautelativa e inutilizzata ai fini del calcolo.																			
Cautele possibili e loro risultati																			
V_a +25% ovvero x1,25																			
K -1/3 ; 1/4 per tener conto di occlusioni ecc ovvero 1/4																			

Una struttura a pozzo/trincea delle dimensioni di 1,5m di larghezza, per 1,5 metri di lunghezza (o diametro equivalente) se approfondita fino a 3m di profondità, è in grado di costituire un serbatoio di stoccaggio per acque meteoriche di 7 m³, tale da laminare la pioggia di progetto qui individuata, per un periodo sufficientemente lungo, da permettere l'infiltrazione dell'acqua nelle pareti permeabili laterali allo scavo.

Gli ultimi metri di condotta di adduzione acque possono essere realizzati in materiale forato in modo da aiutare la dispersione, mantenendo una distanza di sicurezza di almeno 5 m dalle strutture dell'edificio.

A seconda della modalità costruttiva scelta, posa di anelli in cls pre-forati o realizzazione di scatola rettangolare in c.a o materiale equivalente idoneo, è fatto obbligo di permettere il deflusso delle acque verso le pareti dello scavo, per potersi infiltrare con continuità. Lo spazio tra lo scavo realizzato e la struttura posata deve essere riempito con materiale grossolano e deve essere protetto superiormente con geomateriali atti ad impedire che materiali fini col tempo possano precipitare.

Il calcolo prevede che sul fondo pozzo/serbatoio possa comunque essere presente del precipitato (fatta salva la posa obbligatoria di un pozzetto decantatore a monte).



2 Metodologia tratta da drenaggio Urbano Muraca e Mangone (2006) Modificato da 4.8.3 esempio 1 pag 262