

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

Comune di RIVALTA di TORINO

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

AREE DI P.R.G.C. CC4.3

PROPONENTI

MORABITO Giuseppe
Via Luigi Einaudi 36 - Rivalta di Torino (TO)
MRB GPP 68H14 L219R

COTZA Antonello
Via Pascoli 7 - Orbassano (TO)
CTZ NNL 60A28 L219K

TESSA Luigia
Via Pascoli 7a - Orbassano (TO)
TSS LGU 29T49 C487X

IMMOBILIARE DELLA PRONDA S.N.C.
Via Genovesi 15 - Torino
P.IVA: 07603960019

GEMINA S.R.L. Unipersonale
Via Ottavio Revel 6 - Torino
P.IVA: 08724910016

PROGETTISTI

Fabrizio MILETTO Ingegnere
Via Pascoli 7 - Orbassano (TO)
Tel. 011-9012266
MLT FRZ 64B21 L219K

Giuseppe VADALÀ Ingegnere
Via Verdi 50 - Rivalta di Torino (TO)
Tel. 333-6884213
VDL GPP 83D29 L219B

OGGETTO

RELAZIONE IDRAULICA

DATA

LUGLIO 2016

1. INTRODUZIONE

La rete di smaltimento delle acque meteoriche del parcheggio prevista in progetto all'interno del P.E.C.L.I CC4.3, completa il sistema di fognatura bianca attualmente già realizzato all'interno delle aree del piano urbanistico. Infatti al fine di garantire il corretto funzionamento del sistema di smaltimento delle acque piovane degli edifici posti su Viale Nilde Iotti e del fabbricato commerciale situato su Via Giaveno, furono posati in opera due tratti di tubazioni: la prima verso Via Orbassano, la seconda verso Viale Nilde Iotti.

Nella presente relazione verranno considerate le superfici relative alle coperture degli edifici in progetto, le superfici piane impermeabilizzate dei lotti, le aree verdi e le aree stradali con lo scopo di confrontare la portata massima smaltibile dalle tubazioni in progetto nel nuovo parcheggio con la portata da smaltire calcolata sulla base dei dati pluviometrici di zona; un'ulteriore analisi verrà effettuata sulla condotta posata in opera al di sotto della via di collegamento tra Viale Nilde Iotti e Via Caboto, con lo scopo di verificare l'incremento di carico idraulico comportato dall'inserimento nel pozzetto P29 esistente della condotta a servizio dell'area a parcheggio in progetto.

Si precisa che l'apporto idrico derivante dai lotti edificatori del P.E.C.L.I. CC4.3 (superfici a verde su solaio e superfici impermeabili) non considererà l'eventuale presenza di serbatoi che ridurrebbero la portata in ingresso alla fognatura bianca di nuova costruzione o esistente.

2. CALCOLO DEL CONTRIBUTO UNITARIO SPECIFICO

La definizione dei parametri pluviometrici necessari alla verifica della rete di smaltimento delle acque meteoriche, avviene sulla base dei dati raccolti dalla stazione pluviometrica definita al codice 1463 posta in località "Torino Ufficio Idrografico"; i valori sono stati desunti dal documento "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica", in particolare dalla curva di probabilità pluviometrica puntuale della stazione.

Le rilevazioni della stazione pluviometrica forniscono le altezze di pioggia relative ad eventi di durata rispettivamente di 1, 3, 6, 12 e 24 ore consecutive; dall'elaborazione di tali dati si ricava la curva di massima possibilità pluviometrica che assume un'espressione del tipo:

$$h = a \cdot t^n$$

Dove: h = altezza di pioggia [mm]

a = massima precipitazione di durata 1 ora [mm]

t = tempo di pioggia [ore]

n = esponente funzione del tempo di ritorno utilizzato [-]

Tabella 1 dati relativi alla stazione pluviometrica utilizzata (Torino Ufficio Idrografico)

	<i>T_r = 20 anni</i>		<i>T_r = 100 anni</i>		<i>T_r = 200 anni</i>		<i>T_r = 500 anni</i>	
	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>n</i>
<i>Torino Ufficio Idrografico</i>	51,33	0,247	65,36	0,245	71,32	0,245	79,20	0,269

Quale tempo di ritorno si è considerato T_r pari a 20 anni: di conseguenza l'equazione della curva di possibilità pluviometrica risulta essere:

$$h = 51,33 \cdot t^{0,247}$$

Nella Tabella 2 si riportano, a partire dalla curva di possibilità pluviometrica calcolata, i valori di precipitazione e l'intensità oraria risultanti, definiti per differenti tempi di pioggia (30 minuti, 1 ora e 3 ore):

Tabella 2: Valori curva possibilità pluviometrica

a	t	n	h		Intensità oraria
[mm]	[h]	[-]	[mm]		[mm/h]
51,33	0,5	0,247	43,25	x 2	86,51
51,33	1	0,247	51,33	x 1	51,33
51,33	3	0,247	67,33	/ 3	22,44
Valor medio					53,43

Il valore del contributo unitario specifico corrispondente all'intensità di precipitazione media oraria calcolato in precedenza risulta essere pari a:

$$U = \left(\frac{h}{t}\right) \cdot 10.000 \Rightarrow \left(\frac{53,43}{3.600}\right) \cdot 10.000 = 148,42 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

Dove: U = contributo unitario specifico [l/s ha]

h = intensità oraria [mm/h]

t = secondi (considero h pari a 1 ora → t = 3.600 sec)

Utilizzando il valor medio calcolato in precedenza, per un tempo pari a 3.600 secondi (1 ora) il contributo unitario specifico U ottenuto è pari a 148,42 l/s ha; i brevi ma intensi eventi meteorici che si sono manifestati recentemente sul territorio locale, hanno determinato la necessità di prevedere un ulteriore incremento del contributo unitario specifico per le verifiche idrauliche da svolgere all'interno della presente relazione. Pertanto il parametro di 148,42 l/s ha è stato incrementato del 25% portando così il valore di U a **185,525 l/s ha**.

Al fine di una migliore comprensione dei risultati, si è optato per suddividere la rete di smaltimento delle acque in funzione dei diversi tratti in progetto, in particolare i tratti delle condotte di smaltimento oggetto della presente relazione saranno:

- Tratto nuovo parcheggio con innesto alla rete esistente su Viale Nilde Iotti;
- Tratto esistente di collegamento tra Viale Nilde Iotti e Via Caboto;

3. DEFINIZIONE DELLA PORTATA SMALTIBILE DAI COLLETTORI

Il calcolo della massima portata correttamente smaltibile dal collettore viene effettuato imponendo un grado di riempimento massimo del tubo pari al 75%. Tale portata viene calcolata con la formula di Gauckler-Strickler:

$$Q = k \cdot \Omega \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Dove: **k** = Coefficiente di scabrezza (120 per tubazioni in PVC – 80 per tubazioni in PVC con lievi incrostazioni dovute all'esercizio continuo)

Ω = Sezione bagnata del tubo

R = Raggio idraulico

i = Pendenza della tubazione

Per quanto riguarda le verifiche inerenti ai 2 rami di smaltimento delle acque meteoriche (nuovo parcheggio in progetto, tratto esistente tra Viale Nilde Iotti e Via Caboto), considerando i diversi diametri corrispondenti ai diversi collettori, si definisce quanto segue in Tabella 3:

Tabella 3: Definizione portata massima smaltibile tratti

Ramo fognatura bianca	Caratteristiche collettore		Portata smaltibile [l/s]
Nuovo parcheggio (in progetto)	k (PVC)	80	168,173
	Φ_{esterno} [mm]	400	
	Ω [m]	0,0896	
	R [m]	0,1136	
	I [m/m]	1,00%	
Collegamento Viale Nilde lotti / Via Caboto (esistente)	k (PVC)	80	218,772
	Φ_{esterno} [mm]	600	
	Ω [m]	0,02223	
	R [m]	0,1790	
	I [m/m]	0,15%	

4. DEFINIZIONE DELLA PORTATA DI PROGETTO

La verifica della rete di smaltimento delle acque meteoriche avviene effettuando un confronto tra la portata massima smaltibile dai diversi collettori (in progetto ed esistenti) e la portata stimata di progetto; in particolare quest'ultima grandezza deve considerare i diversi apporti d'acqua che confluiranno all'interno dei diversi tratti della fognatura bianca. Secondo il layout di progetto, sul primo tratto (parcheggio prospiciente Viale Nilde lotti / Via Caboto) confluiscono le acque derivanti dalle superfici del parcheggio stesso (marciapiedi, aree di sosta e manovra) e di due fabbricati in progetto prospicienti l'area (lotto 1 e lotto 4).

Sul secondo tratto esaminato nella presente relazione (strada di collegamento tra Viale Nilde lotti con Via Caboto) confluiscono, oltre le acque di competenza della suddetta area, anche quelle derivanti dal parcheggio precedentemente descritte: la tubazione esistente in PVC raccoglie le acque meteoriche derivanti dalle superfici impermeabili del fabbricato commerciale e di quelli residenziali presenti attualmente tra Via Caboto e Via Giaveno, oltre alle aree stradali.

La verifica delle tubazioni prevede un adeguato computo delle superfici esterne esposte agli eventi atmosferici, ripartite in base al grado di permeabilità delle stesse: infatti una superficie con elevate capacità di assorbimento dell'acqua, comporterà un apporto decisamente inferiore rispetto ad un'area costituita da materiali impermeabili. Cautelativamente le superfici verdi all'interno dei lotti del P.E.C.L.I. sono state valutate interamente su solaio, in quanto il livello di progettazione attuale non consente valutazioni più precise in merito alla superficie verde su terrapieno. La superficie impermeabile associata al fabbricato commerciale avente ingresso su

Via Giaveno, è stata valutata cautelativamente al 50% in quanto lo smaltimento delle acque meteoriche avviene attraverso l'impiego di pozzi perdenti posati in opera su tutta la superficie del parcheggio della struttura.

La seguente Tabella 4 riassume le aree ripartite per tipologia:

Tabella 4: Riassunto computo superfici

Ramo fognatura	Tipologia di superficie	Superficie [m²]
Nuovo parcheggio	Verde su terrapieno parcheggio	73
	Superficie impermeabile parch.	598
	Superficie impermeabile lotti	1.118
	Verde su solaio lotti / parcheggi sup. permeabile	1.242
Collegamento Viale lotti Via Caboto	Superficie impermeabile strade e parcheggi esistenti	2.226
	Superficie impermeabile fabbricati residenziali esistenti	1.522
	Verde su terrapieno fabbricati residenziali esistenti	3.996
	Superficie impermeabile fabbricato commerciale esistente	3.438
	Superficie stradale P.E.C.L.I. CC4.3 – Viale lotti / Caboto	773
	Aree verdi strada P.E.C.L.I. CC4.3 Viale lotti / Caboto	118

Le superfici impermeabili indicate all'interno della precedente tabella, comprendono le coperture dei fabbricati, i terrazzi scoperti, i vialetti di ingresso agli edifici, le strade ed i marciapiedi; le aree definite in precedenza dovranno essere corrette mediante il coefficiente riduttore di intensità pluviometrica (K), parametro definito in base alle caratteristiche permeabili dei materiali interessati; in particolare tale coefficiente, per le tipologie indicate in precedenza assumerà i seguenti valori:

- Verde su terrapieno: 0,10

- Verde su solaio / parcheggi con superficie permeabile: 0,45
- Superfici impermeabili: 0,90

La portata d'acqua da convogliare all'interno dei diversi rami delle fognature bianche viene individuata dalla seguente relazione idraulica:

$$Q_s = S \cdot U \cdot K$$

Dove: Q_s : portata acque meteoriche [l/s]

S : superficie [ha]

U : contributo unitario specifico [l/s ha]

K : coefficiente riduttore intensità pluviometrica [-]

La seguente Tabella 5 riassume le portate di progetto dei diversi tratti della rete di smaltimento delle acque meteoriche, ripartite per le superfici individuate in precedenza.

Tabella 5: Riassunto portata da smaltire

Ramo fognatura	Tipologia di superficie	Portata da smaltire [l/s]
Nuovo parcheggio	Verde su terrapieno parcheggio	0,14
	Superficie impermeabile parch.	10,54
	Superficie impermeabile lotti	19,70
	Verde su solaio lotti / parcheggi sup. permeabile	10,37
	TOTALE TRATTO	40,75
Collegamento Viale lotti Via Caboto	Totale tratto nuovo parcheggio	40,75
	Superficie impermeabile strade e parcheggi esistenti	39,23
	Superficie impermeabile fabbricati residenziali esistenti	26,83
	Verde su terrapieno fabbricati residenziali esistenti	33,36
	Superficie impermeabile fabbricato commerciale esistente	60,59

Superficie stradale P.E.C.L.I. CC4.3 – Viale lotti / Caboto	13,62
Aree verdi strada P.E.C.L.I. CC4.3 Viale lotti / Caboto	0,22
TOTALE TRATTO	214,60

5. CONCLUSIONI

In considerazione di quanto definito in precedenza, la verifica idraulica per la rete di smaltimento delle acque meteoriche risulta essere soddisfatta in quanto la portata massima smaltibile dalla tubazione è maggiore della portata d'acqua derivante dall'apporto meteorico definito; nella successiva Tabella 6 si riassume l'esito delle verifiche effettuate.

Tabella 6: Riassunto verifiche idrauliche

Ramo fognatura	Portata smaltibile [l/s]	Portata da smaltire [l/s]	Verifica
Nuovo parcheggio	168,173	40,75	Soddisfatta
Collegamento Viale lotti Via Caboto	218,772	214,60	Soddisfatta

Inoltre occorre specificare che la verifica idraulica sul tratto di collegamento tra Viale Nilde lotti e Via Caboto è cautelativa, in quanto non è stato preso in esame nelle analisi svolte, il sistema di pozzi perdenti realizzato al di sotto dell'attuale parcheggio residenziale e del sedime stradale, il quale riduce notevolmente l'apporto di acqua alla rete di smaltimento.