

COMUNE DI GENOVA



P.U.O. - AMBITO SPECIALE 22  
**RESTAURO DELL'ANTICO MERCATO DI CORSO SARDEGNA**  
CREAZIONE DI SERVIZI DI QUARTIERE

PROPONENTI:

**COSMO COSTRUZIONI MODERNE S.R.L.**



Via F. Pozzo 9/2 - 16145 - Genova  
C.F./P.IVA 00241730100

Mandataria del R.T.I. costituito con G. Franco Longhi S.p.a. e Santafede S.r.l. (mandanti)

DOCUMENTO:

9

TITOLO:

Relazione sul riuso delle acque meteoriche

PROGETTISTA:

**ITEC**  
engineering

**SEDE LEGALE E UFFICI**  
19038 SARZANA (SP)  
Via Variante Aurelia, 98  
TEL. +39 0187 610532  
FAX +39 0187 610775  
info@itec-engineering.it

**UFFICI**  
16129 GENOVA  
Via Antonio Cecchi, 7/9-10  
TEL. +39 010 5959690  
FAX +39 010 5848355  
www.itec-engineering.it

REDATTO

VERIFICATO

VALIDATO

REVISIONE

DATA

SCALA

M.Ivaldi

P.Misurale

P.Misurale

01

Novembre 2016

-

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>RIUTILIZZO DELLE ACQUE METEORICHE A SCOPI IRRIGUI.....</b>	<b>4</b>
3.1	CONSUMI IRRIGUI.....	4
3.2	ANALISI DELLA DISPONIBILITÀ PLUVIOMETRICA .....	5
3.3	DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE .....	6

## 1 PREMESSA

La presente relazione fa parte dei documenti del *P.U.O. - Ambito Speciale 22 - Restauro dell'antico mercato di Corso Sardegna - Creazione di servizio di quartiere* in Comune di Genova.

Essa contiene il dimensionamento idraulico del sistema di riutilizzo delle acque meteoriche ad uso irriguo, in accordo con la vigente normativa comunale.

## 2 UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'ex mercato ortofrutticolo generale di Genova si estende in un'area di circa 23.000 m<sup>2</sup> delimitata a Ovest da corso Sardegna, a Nord e a Est da Via Carlo Varese e a Sud dal convento di Sant'Agata.

Il mercato è stato edificato nel 1926 su progetto unitario con impianto organico rettangolare con edifici perimetrali che racchiudono sei padiglioni centrali di due differenti tipologie: quattro tra loro uguali con tetto a due doppie falde e due, anch'essi tra loro uguali, di area più contenuta e tetto piano.

In epoca recente il mercato storico è stato addizionato di due capannoni di tipo industriale, esterni all'impianto rettangolare, localizzati tra il lato Sud e il convento di Sant'Agata.

Anche la grande copertura con struttura in acciaio e tamponamenti in eternit non fa parte dell'organismo originario e ad oggi è stata solo parzialmente demolita per rimuovere l'amianto.

Il progetto prevede il restauro di tutti gli edifici storici e la trasformazione dei due capannoni recenti in parcheggio. La scelta di conservare tutti gli edifici storici è dettata sia dall'esigenza di tutela del patrimonio storico comunale, sia dall'interesse e bellezza delle architetture che costituiscono un insieme unitario di grande fascino.

Negli edifici storici restaurati troveranno posto le seguenti funzioni:

- ✓ centro sociale e struttura polifunzionale;
- ✓ palestra;
- ✓ connettivo urbano (studi medici, banca, uffici, ecc) e negozi di vicinato;
- ✓ un centro integrato di via artificiale comprendente una media struttura di vendita ricollocata.

Nei due capannoni recenti senza valore storico ed architettonico trovano posto i parcheggi.

Il progetto prevede di inserire 44 alberi di alto fusto piantumati in piena terra e una serie di aiuole fiorite lungo i percorsi e gli spazi aperti.

Nello spazio esistente tra il perimetro rettangolare degli edifici storici e il parcheggio, viene ricavata una nuova viabilità a senso unico di marcia che collega Corso Sardegna con il quartiere di San Fruttuoso.

### 3 RIUTILIZZO DELLE ACQUE METEORICHE A SCOPI IRRIGUI

Per quanto riguarda il riutilizzo delle acque meteoriche ad uso irriguo, l'art. 49 (commi 5 e 6) del Regolamento Edilizio del Comune di Genova prevede, negli edifici di nuova costruzione, ivi compresa la sostituzione edilizia di cui all'art. 14 della L.R. 16/2008, nonché la demolizione e ricostruzione (art. 10, comma 2, lett. e) della medesima L.R., con una superficie destinata a verde pertinenziale e/o a cortile superiore a 100 m<sup>2</sup>, è obbligatorio l'utilizzo delle acque meteoriche, raccolte dalle coperture degli edifici, per l'irrigazione del verde pertinenziale e la pulizia dei cortili e dei passaggi.

Lo stesso regolamento, per il dimensionamento delle vasche di raccolta delle acque meteoriche, fornisce un parametro di 1 m<sup>3</sup> ogni 30 m<sup>2</sup> di superficie delle coperture.

Nel caso in esame, in ragione della grande estensione delle coperture, circa 13800 m<sup>2</sup>, e a fronte di una superficie a verde (aiuole) di circa 236 m<sup>2</sup>, a cui vanno aggiunti 36 alberi isolati, si è optato per un dimensionamento basato sul calcolo dei reali fabbisogni irrigui, in quanto il parametro indicato nel regolamento edilizio condurrebbe a volumi di ritenzione sproporzionati con costi di realizzazione e manutenzione elevati.

Di seguito si riporta l'analisi effettuata e il dimensionamento delle vasche di raccolta delle acque meteoriche.

#### 3.1 CONSUMI IRRIGUI

Con riferimento agli elaborati del progetto, nella tabella seguente sono riportate la tipologia e l'estensione delle superfici a verde, il fabbisogno irriguo giornaliero e il periodo di irrigazione.

Tipologia sup. a verde	Quantità	Udm	Fabbisogno	Udm	Periodo
Aiuole con alberature	236	[m <sup>2</sup> ]	25	[l/m <sup>2</sup> /die]	mag.-sett.
Alberature isolate	36	[unità]	50	[l/die]	mag.-sett.
Aiuole con alberature	236	[m <sup>2</sup> ]	12	[l/m <sup>2</sup> /die]	ott.-apr.
Alberature isolate	36	[unità]	25	[l/die]	ott.-apr.

**Tabella I**

Secondo i valori indicati in tabella il fabbisogno idrico medio giornaliero per l'irrigazione è pari a circa 7.8 m<sup>3</sup>/giorno nel periodo che va da maggio a settembre e circa 3.7 m<sup>3</sup>/giorno nel periodo che va da ottobre ad aprile.

Il fabbisogno irriguo annuo è pari a circa 1970 m<sup>3</sup> di cui circa 1180 m<sup>3</sup> nel periodo che va da maggio a settembre e circa 790 m<sup>3</sup> nel periodo che va da ottobre ad aprile.

### 3.2 ANALISI DELLA DISPONIBILITÀ PLUVIOMETRICA

Per dimensionare correttamente la vasca di raccolta delle acque meteoriche destinate all'irrigazione delle aree verdi, è stata fatta l'analisi della disponibilità pluviometrica a partire dai dati di pioggia medi mensili registrati alla stazione Ufficio Idrografico/Centro Funzionale, ubicata in Viale Brigate Partigiane sulla copertura dell'edificio dove aveva la sede l'Ufficio Idrografico. Tale stazione, oltre ad avere un buon di osservazioni storiche, è anche la più prossima dell'area di intervento.

In particolare sono stati raccolti i dati di precipitazione media mensile per il periodo dal 1951 al 2013, per un totale di 35 anni di osservazioni, che rappresenta un campione significativo per una corretta analisi statistica.

Il Servizio Idrografico Nazionale ha gestito la stazione Ufficio Idrografico sino al 2002, mentre dal 2003 in avanti è subentrata ARPAL, che ha sostituito tale stazione con quella di Centro Funzionale, ubicata anch'essa sulla copertura dell'edificio dove aveva la sede l'Ufficio Idrografico.

Nella tabella seguente sono riportati i dati raccolti.

Piogge medie mensili [mm]													
Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOT
1951	318,2	253,4	196,2	54,0	170,8	32,0	95,6	22,6	126,4	242,8	646,4	87,2	2245,6
1952	62,6	17,0	48,6	94,8	100,0	1,2	101,2	36,0	135,8	152,6	55,0	75,6	880,4
1953	22,6	7,4	4,6	44,0	31,2	89,2	43,8	66,4	484,4	245,0	22,2	231,0	1291,8
1954	36,8	80,2	114,2	92,8	296,6	55,0	28,6	146,8	23,4	132,6	215,6	160,2	1382,8
1955	268,0	199,8	64,6	0,4	34,8	50,2	55,2	53,0	8,7	39,7	137,4	190,2	1102,0
1956	168,6	10,6	171,6	105,2	54,8	105,8	11,2	2,8	55,6	68,8	88,0	16,4	859,4
1957	60,4	123,0	39,4	179,6	118,2	72,2	18,8	7,0	13,2	106,4	275,2	203,0	1216,4
1958	19,4	64,0	91,2	126,2	7,8	62,2	31,2	40,6	27,2	189,0	113,8	301,8	1074,4
1959	39,0	10,6	53,4	107,0	82,4	5,4	1,2	41,2	66,6	561,0	226,0	439,8	1633,6
1960	114,0	133,0	109,0	23,8	16,6	126,0	128,2	65,2	142,8	406,2	343,6	186,6	1795,0
1961	136,4	16,4	5,0	190,2	29,8	44,0	28,6	3,6	173,2	193,2	361,0	108,8	1290,2
1962	54,2	35,2	172,0	157,2	89,0	32,2	20,0	0,6	28,6	167,2	191,4	39,0	986,6
1963	148,2	139,2	142,2	139,5	29,2	201,8	20,2	39,6	236,0	82,0	360,6	131,0	1669,5
1964	66,4	275,6	249,2	105,2	28,6	53,4	38,6	6,8	92,4	209,6	35,2	128,6	1289,6
1965	116,2	16,2	132,0	0,8	42,2	54,2	35,4	79,4	171,0	192,2	127,6	54,5	1021,7
1966	53,6	193,8	25,6	218,8	46,0	29,5	50,6	89,8	132,4	299,6	167,2	56,0	1362,9
1967	34,8	49,9	47,2	60,6	48,4	50,6	13,0	27,6	161,6	101,6	307,6	43,0	945,9
1968	8,6	281,2	63,0	68,8	71,6	55,2	54,0	79,4	96,6	82,0	163,6	84,0	1108,0
1969	157,8	110,6	96,2	78,6	59,4	29,8	24,6	12,8	271,8	0,0	76,4	29,0	947,0
1970	318,6	38,8	112,8	18,2	147,8	52,2	13,6	63,3	4,2	292,2	178,6	43,6	1283,9
1971	245,2	95,6	118,2	129,8	146,6	112,4	8,6	64,6	23,6	50,2	163,6	117,6	1276,0
1972	182,0	293,6	160,8	99,6	78,0	61,6	26,8	22,4	145,0	345,6	295,0	200,8	1911,2
1973	64,8	23,4	10,2	45,6	31,6	116,6	49,6	32,8	106,4	106,0	43,1	176,2	806,3
1974	180,4	217,8	91,4	220,2	35,8	44,0	30,2	28,8	90,2	34,4	107,0	36,8	1117,0
1975	214,2	119,8	193,0	28,2	164,6	23,4	0,0	146,6	56,6	93,4	312,2	124,0	1476,0
1976	30,8	60,8	53,6	28,8	49,6	0,0	10,0	154,4	135,6	423,6	124,6	158,8	1230,6
1977	489,4	133,8	155,2	62,8	133,8	18,8	74,6	249,2	50,4	342,8	242,4	273,8	2227,0
1997	113,4	17,6	0,6	49,4	47,6	135,6	10,4	165,4	53,2	186,2	246,8	142,2	1168,4
2006	27,8	67,2	69,0	10,2	13,0	1,8	53,0	176,0	201,8	33,2	107,4	136,4	896,8
2007	15,8	59,2	14,8	11,2	59,4	71,8	1,8	55,2	42,2	32,2	111,2	9,2	484,0
2008	103,8	34,0	42,0	120,4	61,6	72,0	4,8	9,0	113,2	170,2	255,0	171,0	1157,0
2010	68,6	143,0	51,8	29,6	74,0	75,8	21,2	95,0	169,0	266,6	133,4	124,8	1252,8
2011	43,2	78,0	132,0	13,4	3,4	115,4	78,4	3,8	37,8	37,0	363,6	11,2	917,2
2012	34,6	11,6	57,2	115,0	64,6	15,0	10,4	78,2	70,8	174,2	251,4	41,6	924,6
2013	122,0	15,4	228,0	91,8	142,4	26,4	51,2	55,6	122,8	86,2	133,2	229,4	1304,4
<b>N</b>	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
<b>media</b>	<b>118,3</b>	<b>97,9</b>	<b>94,7</b>	<b>83,5</b>	<b>74,6</b>	<b>59,8</b>	<b>35,6</b>	<b>63,5</b>	<b>110,6</b>	<b>175,6</b>	<b>199,5</b>	<b>130,4</b>	<b>1243,9</b>
<b>min</b>	8,6	7,4	0,6	0,4	3,4	0,0	0,0	0,6	4,2	0,0	22,2	9,2	484,0
<b>max</b>	489,4	293,6	249,2	220,2	296,6	201,8	128,2	249,2	484,4	561,0	646,4	439,8	2245,6

Tabella II

I dati di precipitazione dal 1951 al 2002 sono stati desunti dagli annali pubblicati dal Servizio Idrografico, mentre quelli dal 2003 al 2013 dagli Annali pubblicati da ARPAL.

I dati mostrano una precipitazione media totale sul periodo di massimo fabbisogno irriguo (maggio-settembre) di circa 340 mm che, considerando 13800 m<sup>2</sup> di copertura corrispondono ad un volume totale disponibile di circa 4700 m<sup>3</sup>, pari a circa 4 volte il fabbisogno irriguo (1180 m<sup>3</sup>).

### 3.3 DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE

Il dimensionamento della vasca di raccolta delle acque meteoriche è stato fatto a partire dai fabbisogni riportati in tabella I e dai dati pluviometrici riportati in tabella II.

Sulla base dei dati di cui sopra nella tabella seguente è riportato, mese per mese, il bilancio fabbisogni/disponibilità.

Mese	Fabbisogno totale [m <sup>3</sup> ]	Pioggia media[mm]	Disponibilità [m <sup>3</sup> ]	Disp.-Fabb. [m <sup>3</sup> ]
<b>gennaio</b>	116	118	1628	1512
<b>febbraio</b>	104	98	1352	1248
<b>marzo</b>	116	95	1311	1195
<b>aprile</b>	112	83	1145	1033
<b>maggio</b>	239	75	1035	796
<b>giugno</b>	231	60	828	597
<b>luglio</b>	239	36	497	258
<b>agosto</b>	239	63	869	630
<b>settembre</b>	231	111	1532	1301
<b>ottobre</b>	116	176	2429	2313
<b>novembre</b>	112	199	2746	2634
<b>dicembre</b>	116	130	1794	1678

**Tabella III**

I dati mostrano un andamento positivo del bilancio disponibilità/fabbisogno senza nessun deficit neanche nel periodo estivo.

Tuttavia tali dati non possono essere presi come riferimento per il dimensionamento delle vasche in quanto non tengono conto di fattori determinanti quali la spiccata variabilità delle precipitazioni nel periodo estivo e le perdite dovute all'evapotraspirazione.

Introducendo un fattore correttivo per il periodo estivo (maggio-settembre) equivalente ad una riduzione del 60% delle altezze di precipitazione la tabella III si modifica come segue.

Mese	Fabbisogno totale [m <sup>3</sup> ]	Pioggia media[mm]	Disponibilità [m <sup>3</sup> ]	Disp.-Fabb. [m <sup>3</sup> ]
<b>gennaio</b>	116	118	1628	1513
<b>febbraio</b>	104	98	1352	1248
<b>marzo</b>	116	95	1311	1195
<b>aprile</b>	112	83	1145	1033
<b>maggio</b>	239	30	414	175
<b>giugno</b>	231	24	331	100
<b>luglio</b>	239	14	199	-40
<b>agosto</b>	239	25	348	109
<b>settembre</b>	231	44	613	382
<b>ottobre</b>	116	176	2429	2313
<b>novembre</b>	112	199	2746	2634
<b>dicembre</b>	116	130	1794	1678

**Tabella IV**

In questo caso il mese di luglio presenta un deficit pari a circa 40 m<sup>3</sup>.

Alla luce di quanto sopra, a favore di sicurezza, è stata prevista una vasca con volume pari a 50 m<sup>3</sup>.

Un tale volume, oltre a coprire l'eventuale deficit del mese di luglio, garantisce la copertura del fabbisogno irriguo in assenza di precipitazioni per una settimana nel periodo maggio-settembre e per quattordici giorni nel periodo ottobre-aprile.

La vasca sarà interrata e sarà comunque collegata alla rete idrica, in modo da garantire il funzionamento del sistema di irrigazione anche in caso di periodi siccitosi prolungati.