

COMUNE DI VADO LIGURE

PROVINCIA DI SAVONA

REGIONE LIGURIA

**RAPPORTO PRELIMINARE PER LO SVOLGIMENTO
DELLA VERIFICA DI ASSOGGETABILITA' AI SENSI
DELLA LEGGE REGIONALE 10 AGOSTO 2012 E L.R. 6
APRILE 2017, N. 6. e S.M.I.**

(Relazione integrativa per recupero e smaltimento acque meteoriche nello S.U.A. di
iniziativa privata in zona R11S dello S.U.G.)

**Strumento Urbanistico Attuativo per la
“REALIZZAZIONE DI EDIFICIO DIREZIONALE E DI
MEDIA STRUTTURA DI VENDITA IN VIA LA BRAJA -
FRAZIONE PORTO - ZONA R11S**

Soggetto Proponente:

Società Criemar srl, P.IVA/C.F. 01612880094 - Savona

Integrazione alla Rev. 09/03/2020

RELAZIONE TECNICA INTEGRATIVA PER REGIMAZIONE ACQUE

Oggetto : Relazione integrativa per recupero e smaltimento acque meteoriche nello S.U.A. di iniziativa privata in zona R11S dello S.U.G.

Proponente : società Criemar S.r.l. (c.f. e p.i. 01612880094)

PREMESSA

La presente integrazione riguarda la richiesta d'integrazione richiesta dal Comune di Vado Ligure avente per contenuto una relazione specifica sul "recupero e smaltimento delle acque meteoriche al fine di poter verificare l'idoneità del collettore di scarico acque bianche, indicando il volume di acque meteoriche che si intende recuperare per altri scopi irrigui e quello inviato allo scarico, l'eventuale presenza di criticità e l'eventuale necessità di interventi da realizzare a cura e spese del soggetto attuatore" nella procedura di verifica di assoggettabilità a V.A.S. ai sensi della legge regionale n. 32 del 10 agosto 2012 e s. m.

SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

✓ Calcolo delle portate di riferimento

Per dimensionare il sistema di drenaggio delle acque meteoriche, è necessario stimare la quantità di pioggia che il sistema deve smaltire in occasione delle precipitazioni di maggiore intensità. La descrizione del regime delle piogge intense si fonda su un'analisi statistica delle osservazioni pluviometriche. La relazione che lega altezze e durate di pioggia ha la seguente espressione analitica, in cui i parametri concorrenti vengono a essere ricavati da analisi statistiche sulle precipitazioni differenziate per diverse stazioni di rilevamento. Dalla relazione si definiscono le curve di possibilità pluviometrica a due parametri, a e t.

$$h = a \cdot t^n \quad [1]$$

dove:

h = altezza di pioggia [mm]

t = tempo di pioggia [h]

a = assume il significato di precipitazione oraria (tipico dell'area omogenea) [mm]

n = è il coefficiente esponenziale dimensionale (tipico dell'area omogenea) [-]

La definizione dei parametri della curva, si basa sulla serie dei dati, limitatamente agli anni disponibili, per le varie scansioni temporali previste (minuti, ore, giorni, rilevate prossime al territorio comunale in esame).

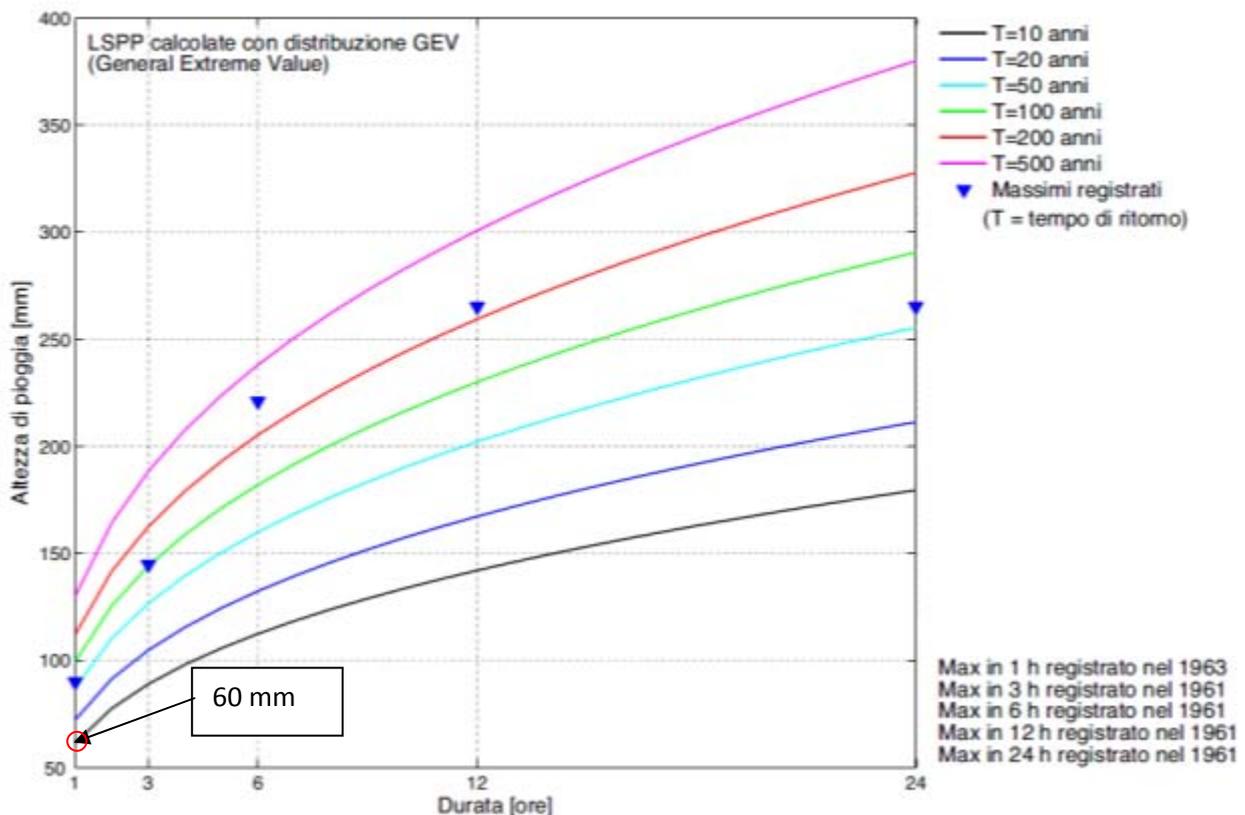
Si prendono in considerazione le “linee di segnalazione di probabilità pluviometrica” per la stazione di Savona (confinante con Vado Ligure) tratte dall’atlante climatico della Liguria edito da ARPAL – Centro funzionale meteorologico di protezione civile” .

Per la tipologia in oggetto si utilizzano per i tempi di ritorno solitamente intervalli compresi tra 2 ÷ 10 anni. Cautelativamente viene utilizzato il tempo di ritorno di 10 anni con durata di 1 ora.

La portata edotta dalle superfici viene calcolata dalla relazione [2]

$$Q = h \cdot S \cdot C \quad [2]$$

Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica (numerosità campione: 32 anni)



Dove:

S: superficie impermeabile, espressa in mq pari a 10.000.

[C]: coefficiente di riduzione delle piogge (tale coefficiente è riconducibile a quattro fattori: infiltrazione, ritardo, ritenuta e distribuzione delle piogge) che assume valori compresi tra 0 e 1 e nel nostro caso viene preso un valore medio pari a 0,85.

h [mm/h]: intensità media della pioggia di durata pari al tempo di concentrazione t_c di un'ora

Applicando la formula 2 dove:

$h = 60 \text{ mm/h}$

$S = 10.000 \text{ mq}$

$C = 0,85$

si perviene con le opportune sostituzioni ad una portata (per l'area in questione) pari a $Q = 0,142 \text{ mc/sec}$.

Alternativamente per il calcolo delle portate può essere anche essere utilizzata la formula del CIMA (per piccoli bacini con dimensioni minori di 2 Km²) tratta dal Piano di Bacino " Torrente Segno" (DDG 156 del 23/06/2017).

$$Q_T = K_T * U_{a=2} * S \quad (\text{m}^3\text{s}^{-1}) \quad [3]$$

Nella quale:

$U_{a=2} = 5,71 \text{ m/sec} \cdot \text{km}^2$ contributo unitario espresso in funzione del tipo di bacino e della sua posizione geografica (longitudine ° 39' e bacino di tipo A);

K_T = fattore di frequenza delle portate per tempi di ritorno prefissati come da tabella;

S = Area in Km²

T [anni]	5	10	30	50	100	200	500
K_T	1.29	1.79	2.90	3.47	4.25	5.02	6.04

Tabella 1: fattore di frequenza delle portate per i tempi di ritorno di interesse tecnico.

Longitudine		Bacino Tipo			
Gradi	primi	A	B	C	D
8	20	8.85	7.39	5.66	4.97
8	22.5	8.96	7.48	5.73	5.03
8	25	9.07	7.57	5.79	5.09
8	27.5	9.17	7.66	5.86	5.15

Tabella.2: contributo unitario, $U_{A=2}$ in funzione del tipo di bacino e della sua posizione.

tipo	Descrizione
A	Bacini di tipo residenziale, industriale o commerciale caratterizzati da un elevato grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili superiore al 60%.

Applicando la formula 3 per un tempo di ritorno decennale si ottiene:

$Q_r = K_r \cdot A \cdot U_{a=2}$	0,163248 mc/sec
Tr= 10 anni	587,6928 mc/h
area A=	10.000 mq
area A=	0,0100 kmq
contributo unitario $U_{a=2}$ =	9,12 m/sec*kmq
fattore di frequenza delle portate K_r =	1,79

Prudenzialmente viene quindi assunto come valore di riferimento quello ricavato dalla formulazione del CIMA e quindi una portata di 0,163 mc/sec.

✓ Idoneità del collettore di scarico acque bianche

E stata verificata la presenza di uno scarico, all'interno del lotto in questione, allacciato alla rete di smaltimento comunale già in essere e che ha dimostrato nel tempo la sua funzionalità . Lo scarico scorre in interrato nel tessuto urbano di Poro Vado e da Via Braja scende verso la sottostante Via Aurelia per poi confluire a mare sull'arenile.

Per i dati di smaltimento della tubazione finale avente diametro $\phi=80$ cm vengono eseguiti i necessari calcoli di dimensionamento. Le verifiche idrauliche sono state

effettuate, note le caratteristiche geometriche della sezione, della pendenza del fondo e della portata massima smaltibile attraverso l'uso della formula del moto uniforme utilizzando il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler trattandosi di un metodo largamente in uso e collaudato nella pratica professionale.

Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:	
120	Tubi Pe, PVC, PRFV
100	Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
80	Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.
50	Tubi con incrostazioni e depositi
40	Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

Tenuto conto che la tubazione è in esercizio da molti anni si ritiene di adottare un valore di $K_s = 50$

I parametri idraulici utilizzati nelle varie tabelle di calcolo hanno i seguenti significati:

S=SEZIONE AREA BAGNATA (in m)

C=CONTORNO BAGNATO (in m)

R= S/C (RAGGIO IDRAULICO)

V= (VELOCITA' in m/sec)

Q=(PORTATA in mc/sec)

CARATTERISTICHE	(sezione circolare)	
RAGGIO	R=	0,4 m
COEFFICIENTE DI SCABREZZA	K_s =	50
PENDENZA DEL FONDO	I=	0,02

H	Ø	S	C	R	V	Q
m	°	mq	m	m	m/sec	mc/sec
0,01	30	0,00	0,21	0,01	0,30627	0,00
0,05	60	0,01	0,42	0,03	0,75084	0,01
0,12	90	0,05	0,63	0,07	1,23144	0,06
0,20	120	0,10	0,84	0,12	1,69441	0,17
0,40	180	0,25	1,26	0,20	2,41827	0,61
0,50	210	0,33	1,47	0,23	2,63348	0,88
0,60	240	0,40	1,68	0,24	2,74104	1,11
0,68	270	0,46	1,88	0,24	2,74930	1,26
0,75	300	0,49	2,09	0,23	2,67807	1,31
0,79	330	0,50	2,30	0,22	2,55628	1,28
0,80	360	0,50	2,51	0,20	2,41827	1,22

Per la portata di progetto pari a 0,16 mc/sec

H	Ø	S	C	R	V	Q
m	°	mq	m	m	m/sec	mc/sec
0,20	119	0,10	0,83	0,12	1,67972	0,16

SEZIONE (tubazione luce 80 cm)		
H _{pelo libero}	0,20	m
V _{max} =	1,68	m/sec
Indice di riepimento=	25%	

Le verifiche eseguite hanno permesso di accertare il rispetto delle condizioni imposte per lo smaltimento delle portate calcolate come riportate nel capitolo precedente senza particolari criticità.



✓ Acque meteoriche da riutilizzare (a fini irrigui o altro)

Nonostante la consapevolezza che senza acqua non può esistere la vita, molto spesso nella civiltà attuale ne viene fatto un uso sconsiderato. Oltre che una questione etica lo spreco dell'acqua è anche sinonimo di cattiva gestione economica. E allora cosa fare per evitare gli sprechi? La si deve utilizzare con parsimonia ed intelligenza e scelte architettoniche attuate in fase di progettazione degli edifici influire in maniera significativa. Le acque meteoriche rappresentano una fonte rinnovabile e locale e di facile riutilizzo per usi non potabili. In generale, gli impieghi che si prestano al riutilizzo delle acque meteoriche riguardano usi esterni, come ad esempio l'irrigazione di superfici verdi come prati, alberi e siepi

(come nel nostro caso). Altri usi alternativi possono essere ad esempio il lavaggio di aree pavimentate (piazzali, parcheggi), usi tecnologici (ad esempio acque di raffreddamento) e/o alimentazione delle reti antincendio.

Dallo studio agronomico corredato allo S.U.A. è stato possibile stimare il consumo medio giornaliero di acqua necessaria all'irrigazione delle aree verdi previste.



LEGENDA

Piante arboree di nuovo impianto n. 37 esemplari



Acer pseudoplatanus Atroporpureum n. 4 piante circ. 18-20 cm



Quercus ilex/leccolo n. 11 piante circ. 18-20 cm



Olea Europaea/olivo n. 11 piante circ. 18-20 cm



Quercus pubescens/roverella n. 11 piante circ. 18-20 cm

Piante arboree di nuovo impianto in vaso n. 29 esemplari



Olea Europaea/olivo n. 16 piante circ. 16-18 cm



Citrus limon/limone n. 13 piante circ. 16-18 cm

Piante arboree trapiantate n. 11 esemplari



Pyrus calleryana 'Chanticleer'/pero da fiore n. 11 piante circ. 20-25 cm

Piante arbustive di nuovo impianto n. 100 esemplari



Callistemo laevis n. 25 piante vaso 24 cm



Abelia grandiflora n. 15 piante vaso 18 cm



Lantana camara n. 15 piante vaso 18 cm



Westringia fruticosa n. 15 piante vaso 18 cm



Rosmarinus officinalis prostratus n. 15 piante vaso 18 cm



Ptilosporum tenuifolium n. 15 piante vaso 18 cm

Piante rampicanti di nuovo impianto n. 25 esemplari



Parthenocissus tricuspidata 'Veitchii Robusta' n. 25 piante h= 1,75-2 m



Prato pollifita rusticus sup. 1.983 mq

Il fabbisogno idrico per il progetto di SUA, sopra allegato, è di circa 15 mc/giornalieri dettagliati nello specifico:

- Prato 9,5 mc
- Alberi 4 mc
- Arbusti 1,5 mc

In relazione al consumo medio, allo stato attuale, si prevede di utilizzare due serbatoi di accumulo in polietilene da 15.000 litri per il recupero delle acque piovane dai tetti e coperture piane degli edifici di progetto.

Da un punto di vista impiantistico l'intervento di recupero di acque meteoriche è costituito da una rete di raccolta, adduzione e successiva distribuzione delle acque recuperate, da un sistema di trattamento adeguato delle acque raccolte, da uno o più serbatoi di accumulo e infine da un sistema di pompaggio per il riuso.

In pratica un impianto per il riutilizzo dell'acqua meteorica proveniente dai tetti è costituito essenzialmente dai seguenti elementi costruttivi:

- sistema di raccolta: composto da superficie di raccolta, converse, canali di gronda, bocchettoni, pluviali, pozzetti di drenaggio, caditoie, tubazioni di raccordo;
- filtro;
- serbatoio di accumulo con scarico di troppo pieno;
- pompa;
- sistema di distribuzione (dotato di sistema di reintegro con l'acquedotto).

Nel nostro caso è stato scelto (anche in relazione alla semplicità impiantistica e di manutenzione) di recuperare l'acqua raccolta da tetti e dalle coperture di edifici in progetto, per cui per il trattamento delle acque meteoriche raccolte è sufficiente una semplice azione di filtrazione senza presenza di particolari inquinanti esterni. In questi casi, indipendentemente dalla tipologia di dispositivo impiegato, ai filtri viene richiesto di trattenere il materiale che, sedimentando nel serbatoio, porterebbe ad un deterioramento della qualità dell'acqua e al rischio di intasamento delle condotte e del sistema di pompaggio. La progettazione tecnologica dell'impianto di raccolta e distribuzione delle acque meteoriche sarà eseguita in fase successiva a livello esecutivo.

- ✓ **Interventi da realizzare a cura e spese del soggetto attuatore relativamente alla condotta fognaria bianca**

La tubazione risulta interrata e scorre in un ambito urbanizzato, in esercizio da molti anni, ed è quindi necessario provvedere:

- un controllo puntuale dello stato di conservazione dell'efficienza della condotta fognaria lungo tutto il tratto fino al mare;
- eseguire lavori di manutenzione complessiva con eventuali spurghi (tipo canal jet o similari) e riparazioni locali laddove occorrono sulla condotta fognaria bianca;
- sistemazione e rifacimento dello scarico a mare sulla spiaggia che risulta in cattive condizioni di conservazione.

CONCLUSIONI

Alla luce delle analisi tecniche eseguite è stata verificata l'idoneità, senza particolari criticità del collettore comunale di scarico delle acque bianche a recepire le acque meteoriche provenienti dall'attuazione del SUA. Il collettore fa parte della rete esistente ed è scorre interrato da Via Braja fino al mare. Non risultano necessarie opere di mitigative quali vasche di compensazione e di ritardo nell'immissione delle portate edotte dalle tubazioni.

La proposta relativa al recupero delle acque meteoriche a scopi irrigui risulta misura di indicata nell'ambito del Rapporto Preliminare di VAS con valenza di rispetto ambientale e mira ad una gestione sostenibile dell'acqua.

E' stata fatta una valutazione del consumo per l'irrigazione del verde previsto dallo S.U.A. nelle varie tipologie di "impianto" e "specie". Il progetto ha previsto il recupero delle acque pluviali dei tetti dei fabbricati con lo stoccaggio delle stesse in opportuni serbatoi (per una capacità stimata complessiva di 30.000 litri) che potrà essere utilizzata per l'irrigazione delle future aree a verde.

Vado Ligure 18/06/2020

I tecnici (*)

Dott.Arch.Massimo Armellino



Dott. Arch.Fabio Poggio



Dott.Geol.Flavio Saglietto



A handwritten signature in brown ink that reads "Flavio Saglietto". The signature is written in a cursive style and is positioned to the right of the professional stamp.

() Il documento è firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa.*