

**VERIFICA IDRAULICA DI SUPPORTO ALLA REALIZZAZIONE
DI PIANO URBANISTICA ATTUATIVO DI RECUPERO
COMPARTO AR.9-VIA ALLENDE**

COMUNE DI CATTOLICA
PROVINCIA DI RIMINI

RELAZIONE TECNICA IDRAULICA E DI INVARIANZA

Premessa

Su incarico della Committenza è stata realizzata la verifica idraulica del sistema di scarico delle acque meteoriche o assimilabili del Piano Urbanistica Attuativo di Recupero oggetto del presente intervento fino all'immissione nella rete idraulica superficiale esistente costituita dal Torrente Tavollo.

Questo al fine di definire e determinare gli afflussi dovuti alle nuove strutture ed infrastrutture previste nel suddetto Piano in funzione delle caratteristiche progettuali previste.

La zona è servita da una viabilità principale con allaccio a Via Allende sul fronte principale e su Via Magnolie sul retro e area adibita a parco tra la stessa Via delle magnolie e l'argine fluviale.

La superficie complessiva dell'intervento è stata suddivisa, ai fini della verifica idraulica secondo la seguente tabella:

	STATO DI FATTO	Incidenza %	PUAdR	Incidenza %	DIFFERENZA	Incidenza %
SUPERFICI PERMEABILI						
Aree Private	316,85		104,95		- 211,90	
Aree Pubbliche-parco	-		1.122,02		1.122,02	
Totale Aree PERMEABILI	316,85	7,92	1.226,97	30,66	910,12	22,75
SUPERFICI SEMI-PERMEABILI						
Aree Private	-		77,12		77,12	
Aree Pubbliche-piazza	-		727,80		727,80	
Totale Aree SEMI-PERMEABILI	-	-	804,92	20,12	804,92	20,12
SUPERFICI IMPERMEABILI						
Aree Private						
Edifici Fuori terra	1.110,02		711,49		- 398,53	
Edifici semi-interrati	655,45		1.023,33		367,88	
Aree scoperte asfaltate	1.684,39		-		- 1.684,39	
Totale sup. imp. Private	3.449,86		1.734,82		- 1.715,04	
Aree Pubbliche	234,56		234,56		-	
Totale Aree IMPERMEABILI	3.684,42	92,08	1.969,38	49,22	- 1.715,04	- 42,86
TOTALE AREE COMPARTO	4.001,27		4.001,27		-	

- superficie coperta identificata dall'area impermeabile della viabilità e dalla zone accessorie asfaltate;
- superficie verde aree destinata a verde pubblico e privato e dotata di vegetazione erbacea ed arbustiva/arborea;

Le zone di accesso e la viabilità interna (strade e marciapiedi) e di parcheggio pubblico sono realizzate con pavimentazione in asfalto con adeguate pendenze di scolo e raccolta delle acque in caditoie e linea di scarico.

Gli allacci alla parte di fognatura stradale, da realizzare contestualmente, sono per acque meteoriche e verrà realizzata idonea rete di deflusso fino al recapito, a bocca tarata, nella rete fognaria per poi scaricare il alveo.

La realizzazione non comporterà alcuna modifica alle opere idrauliche esistenti.

PARAMETRI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE (ACQUE METEORICHE)

Per il calcolo delle portate di raccolta e fluenti si sono utilizzati i parametri indicati nel regolamento di fognatura Hera cui si rimanda per ogni considerazione non contemplata.

Sulla base di tali considerazioni sono stati approntati i calcoli idraulici di dimensionamento delle strutture ed infrastrutture di scarico delle acque reflue bianche.

Per la determinazione delle portate di massima si è utilizzata la seguente formula:

$$Q_{max} = c^* \cdot I(Tc) \cdot A$$

Dove:

- c* coeff. di deflusso medio ponderale del bacino determinato adottando per ogni singola area i valori di Tab.1
- I(Tc) intensità di pioggia (h(Tc)/Tc).
- A area totale del bacino
- Tc tempo di corrivazione determinato mediante stime del tempo di percorrenza e di accesso alla rete del percorso più lungo. Salvo casi particolari, (reti con pendenza maggiore dello 0.5%), si devono adottare velocità in rete di 1 m/s e tempo di accesso di 5 min.

Per il calcolo della portata di massima si sono utilizzati i valori del coefficiente di deflusso identificati nella seguente tabella:

coefficiente di deflusso (impermeabilità)

superficie tipo	c
terreni, giardini, ecc.	0,15-0,3*

parcheggi drenanti, strade bianche, ecc.	0,5-0,6
strade e parcheggi impermeabili	0,85
tetti, piazzali interni degli edifici, ecc.	0,9-0,7**
<p>* Il valore 0,3 si applica nei casi di piccoli appezzamenti di giardino a confine o comunicanti con aree impermeabili (parcheggi, strade, aiuole), appezzamenti di terreno scoscesi verso aree impermeabili, ecc..</p> <p>** tale valore è da considerare nel caso che la disconnessione dei pluviali dei tetti è eseguita in maniera completa, senza alcun possibile collegamento alla fognatura. (Solo per aree residenziali).</p>	

Il valore del *coefficiente di deflusso ponderale* definito utilizzando i parametri della suddetta tabella sono i seguenti:

lotto	sup fondiaria SF	fabbr+strade SC	verde + park per SV	parcheggi SP
	4.001,27	1.969,38	1.226,97	804,92

coeff defl. medio	coeff defl. SC	coeff defl. SV	coeff defl. SP
0,59	0,90	0,15	0,50

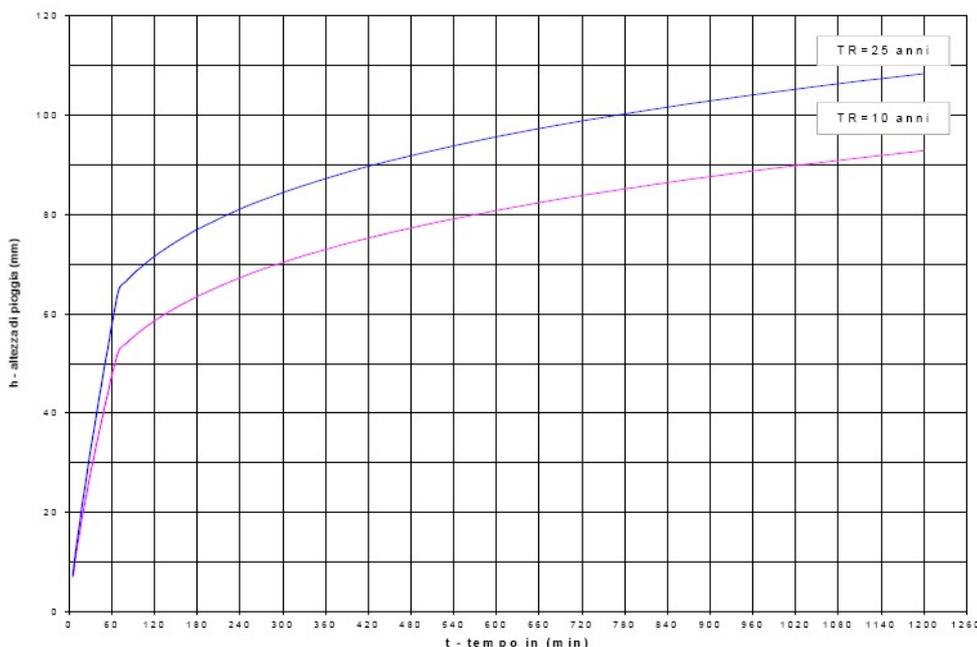
Per il calcolo della *massima altezza di pioggia* relativo al tempo di corrivazione determinato adottando la stima del tempo di percorrenza ed accesso alla rete del massimo percorso dell'area di indagine si è adottata la curva segnalatrice con tempo di ritorno di 30 anni indicata in tabella 2 dell'allegato 5 del nominato Regolamento di Fognatura il cui grafico è riportato di seguito (grafico 1).

Tabella 2. Curve segnalatrici

Tempo di ritorno	Curva segnalatrice per tempo di pioggia < 1 h	Curva segnalatrice per tempo di pioggia > 1 h
10 anni	$h = 47,6 t^{0,77}$	$h = 51,0 t^{0,20}$
30 anni	$h = 57,8 t^{0,83}$	$h = 63,2 t^{0,18}$

Unità di misura: tempo (h) – altezza di pioggia h (mm)

GRAFICO 1 - Curva segnalatrice di possibilità pluviometrica per 10 e 25 anni



Il **tempo di corrivazione** è stato determinato sulla base del tempo massimo necessario alla acqua di pioggia per percorrere la massima distanza (dal punto più lontano dalla immissione in rete) alla velocità massima di 0,8 mt/sec (compatibile con la pendenza adottata per la condotta di scarico).

Sulla base delle considerazioni suesposte tale valore è risultato pari a 8 minuti circa.

La portata massima di immissione in rete è risultata pertanto pari a:

$$Q_{\max} = 120.97 \text{ lt/sec}$$

superiore alla massima portata di deflusso, pari a circa 4,00 lt/sec, per la superficie prevista del parcheggio di circa 4.000,00 mq (Ha 0.40).

Di conseguenza si rende necessaria la realizzazione di una vasca di laminazione per il contenimento delle acque raccolte.

Il dimensionamento del quantitativo da stoccare temporaneamente è stato effettuato secondo il seguente schema di calcolo:

tempo sec	tempo ore	portata lt/sec	portata defluita lt/sec	portata stocc lt/sec	volume stocc mc
900	0,25	44,92	4,00127	40,92	36,83
1800	0,50	37,57	4,00127	33,57	60,43
2700	0,75	33,85	4,00127	29,84	80,58
3600	1,00	31,43	4,00127	27,43	98,74
4500	1,25	25,03	4,00127	21,03	94,61

5400	1,50	21,71	4,00127	17,71	95,62
6300	1,75	19,25	4,00127	15,25	96,06
7200	2,00	17,35	4,00127	13,34	96,08
9000	2,50	14,57	4,00127	10,57	95,16
10800	3,00	12,64	4,00127	8,64	93,33
14400	4,00	10,10	4,00127	6,10	87,84
21600	6,00	7,36	4,00127	3,36	<u>72,60</u>

HERA			volume max	98,74	mc
PAI + PTCP		volume da laminare		140,04	mc

Il volume di laminazione è risultato pari, per la superficie considerata, a 98.74 mc; la vigente normativa del PAI e PTCP ipotizzano per il volume di stoccaggio un valore di circa 350.00 mc/Ha.

Nel caso in oggetto il volume derivante è pari a $350.00 \times 0.4 \text{ Ha} = 140.04 \text{ mc}$; a scopo cautelativo si adotta tale valore.

Pertanto il volume da stoccare in loco per il successivo rilascio viene considerato pari a mc 140.00.

Le tubazioni di raccolta e collettamento hanno una lunghezza complessiva prevista di circa 60.00 ml con sezione interna media diametro DN350; il volume temporaneamente stoccabile risulta pertanto pari a mc 5.76 circa.

La rete di raccolta presente nella parte di viabilità e parcheggio pubblici hanno una sezione DN 350; la parte stradale è dotata di caditoie ispezionabili in ghisa carrabile realizzate secondo le prescrizioni normative.

Inoltre potrà essere considerato il volume dei pozzetti di raccolta delle caditoie per un volume stimato di circa 5.40 mc.

Complessivamente potranno essere stoccati temporaneamente circa 11.16 mc nelle tubazioni e nei pozzetti che costituiscono la rete di raccolta e regimazione.

I restanti 128.88 mc circa verranno trattenuti in primo tempo nella zona del parcheggio tra i fabbricati per uno spessore medio di circa 10 cm ottenuto modellando il parcheggio stesso con adeguate pendenze verso le caditoie, sfruttando come “argine lato ingressi” un piccolo dosso con funzione anche di limitatore di velocità in entrata ed uscita dal parcheggio; tale zona avrà la potenzialità di invasare temporaneamente circa 48.00 mc.

Il rimanente volume in esubero, se presente (si tratta in ogni caso di un dimensionamento con precipitazioni con tempo di ritorno trentennale, per cui a bassissima potenzialità di evento) verrà trasferito temporaneamente nel bacino di laminazione realizzato nella zona a verde pubblico realizzato in prossimità dell’argine del Torrente Tavollo).

Dalle misure eseguite, considerando l'area a verde apri a circa 1100.00 mq è sufficiente uno spessore medio della lama d'acqua parti a circa 7.00 cm per la superficie considerata a garantire il contenimento della laminazione come previsto da normativa.

Data l'entità delle opere e la temporaneità (evento massimo trentennale) tale zona sarà occupata dalle acque occasionalmente e per pochissimo tempo; pertanto la stessa potrà svolgere praticamente esclusivamente la funzione di parco pubblico.

Inoltre il fatto che l'area allagata sia costituita da terreno vegetale, dotata naturalmente di una permeabilità intrinseca, permetterà un più rapido assorbimento, e di conseguenza smaltimento, delle acque temporaneamente laminate.

Il dimensionamento della tubazione di scarico, considerando il fatto che in condizioni peggiori quali la vasca di laminazione piena si ha un carico piezometrico e la condotta di scarico lavora come una tubazione in pressione, secondo il seguente schema:

- carico idraulico sulla condotta: 0.20 mt
- portata massima defluibile: 4.00 lt/sec
- lunghezza scarico 5 mt
- tubazione: pvc SN8

Dal calcolo risulta sufficiente a limitare il deflusso nei termini consentiti una tubazione DN 50 in PVC.

In considerazione di quanto prescritto dal vigente regolamento di polizia idraulica si ritiene di installare una **tubazione di scarico DN 350** in grado di garantire il deflusso ed evitare possibilità di intasamento della tubazione stessa con fogliame o materiale vegetale.

Il collegamento alla linea di rilascio della zona parcheggio avverrà in rete stradale tramite pozzetto di scarico con tubazione tarata DN350.

Date le dimensioni della tubazione di scarico si evince che l'intera portata di precipitazione dell'evento trentennale possa completamente defluire in rete stradale senza necessità di laminazione locale; in ogni caso le due zone di laminazione – parcheggio prima e area verde a parco pubblico in caso la prima non sia sufficiente allo stoccaggio temporaneo – garantiranno anche in caso di eventi eccezionali, quali l'impossibilità da parte della rete fognaria stradale al ricevimento delle acque meteoriche collettate, il contenimento e rilascio graduale (nel caso della area a verde nell'assorbimento da parte del terreno vegetale) delle acque trattenute.

Rimini, li 22 dicembre 2021