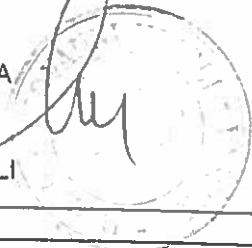


COMUNE DI MESSINA
Direzione Generale Staff "O"
UNITA' DI PROGETTO "PROGRAMMI COMPLESSI"

PROGETTO ESECUTIVO
DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA DEL P.I.P.
INSEDIAMENTI ARTIGIANALI IN LOCALITA' LARDERIA

Tav./ Elab. A.2	RELAZIONE IDROLOGICA	Data: Luglio 2004
Perizia di aggiornamento prezzi redatta ai sensi dell'art. 18 ter della Legge 109/94 così come modificato dalla L.R. 20/2007 e s.m.e i.		Aggiornamento: MAGGIO 2009
Approvazioni:		
IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Dott. Arch. Luciana REALE		
PROGETTISTI Dott. Ing. Vincenzo BENECHCHI (Capogruppo delegato) Dott. Ing. Bruno DE COLA Dott. Ing. Giovanni MICELI Dott. Ing. Lorenzo DEODATO Dott. Ing. Antonino PAGANA		



1. IDROGEOLOGIA E REGIMENTAZIONE DELLE ACQUE

1.1. Idrologia	pag.	2
1.2. Regimentazione	pag.	3
1.3. Determinazione delle portate di massima piena		
1.3.1. Generalità	pag.	5
1.3.2. Confronto sui contributi unitari q_{max}	pag.	7
1.3.3. Formula di Pagliaro	pag.	8
1.3.4. Curva inviluppo	pag.	8
1.3.5. Formula razionale di Ramser, Norton, Ellison	pag.	9

1. IDROLOGIA

1.1. IDROLOGIA

L'area interessata dalle opere di urbanizzazione primaria del P.I.P. -- insediamenti artigianali è situata nella zona ionica del Comune di Messina, tra i Villaggi di Larderia e Mili (Fig. 1 – Inquadramento territoriale 1:100.000).

Essa è posta nelle vicinanze del Torrente Larderia che solca il versante Sud Ovest dei Peloritani, e sfocia direttamente nello Jonio, tra Mili M. e Tremestieri,

Data la zona e la limitatezza di bacino, (ovviamente il corso d'acqua in questione ha un regime prettamente torrentizio, con prolungate "secche" estive ed improvvise, pur se modeste, piene invernali), si riscontra la totale assenza di un tratto medio-vallivo, in quanto si passa dai primi tratti collinari, fortemente incisi e pendenti, ad un tratto terminale a lieve pendenza, con divagazioni e depositi di materiale detritico alluvionale.

Ai fini dello studio in oggetto, si considera il bacino interessato dalle opere e si determinano le portate di massima piena che saranno poste alla base di calcolo del dimensionamento idraulico e di verifica delle varie sezioni dei canali e delle condotte della fognatura pluviale.

Le portate di massima piena dovranno risultare inferiori a quelle che le varie condotte e canali possono convogliare a sezione piena.

La superficie interessata dal bacino è pari a circa 30 Ha e di questi circa 17,6 Ha interessano le sistemazioni connesse con le opere in oggetto.

Dal punto di vista idrologico, nel nostro caso, più che i dati di piogge di lunga durata, utili per valutare la progressiva saturazione del suolo, sono

importanti le piogge critiche di breve durata e forte intensità, per il dimensionamento delle opere idrauliche di smaltimento e regimentazione.

Dal punto di vista meteorologico, solo a livello orientativo, dai dati e dalle informazioni acquisite per la zona, attesa la modestia della superficie ed il tipo di intervento, si può considerare cautelativo per l'intensità delle piogge critiche un valore medio intorno ai 40 mm/h.

1.2 REGIMENTAZIONE

La circolazione idrica nell'area interessata avviene in superficie, si prevedono quindi, valutando i volumi di ruscellamento che potrebbero fluire al sito e dal sito, in accordo con il disposto di cui al punto I del D.M. LL.PP. 11-03-1988, tutte le opere di raccolta necessarie per la canalizzazione delle acque meteoriche ruscellanti, utilizzando valori con tempo di ritorno di almeno 10 anni.

Si prevede, inoltre, che a lavori ultimati il terreno superficiale presenti elevata compattazione, ciò eviterà successivi fenomeni di instabilità superficiale.

Come già citato, il sistema idrografico attuale del sottobacino, è costituito dal reticolo di sinistra del Torrente Larderia. Esso è inevitabilmente destinato ad essere parzialmente modificato nelle zone oggetto di sistemazione.

In linea generale, dal punto di vista idraulico, si può affermare preliminarmente che le modifiche che verranno apportate saranno senz'altro migliorative, in quanto tendono essenzialmente ad una "sistemazione intensiva di tipo diviso", con profili a ripiani il cui obiettivo è quello di provvedere anche a contrastare l'erosione idrica con una ottimale regimentazione delle acque che

verranno incanalate in canali e/o condotte organizzati plano-altimetricamente, integrando sistemi di difesa vegetale, in modo da contrastare il ruscellamento disordinato.

Dal punto di vista teorico, si tenderà a conseguire lo scopo principale di interrompere la "lunghezza libera della pendice" stessa, suddividendola in tratti e riducendo la velocità e quindi l'aggressività del vettore idraulico.

In dettaglio, si prevederà la sistemazione di un cunettone esistente che avrà il compito di far defluire la portata proveniente dal Vill. Larderia tramite condotta interrata con diametro da 1000 mm, la realizzazione di cunette intercettatrici, costituite, nei casi più semplici, da modesti scavi a sezione.

La regimentazione a rete avverrà tramite due collettori principali che si snodano lungo le strade perimetrali Nord e Sud dell'area in argomento ed una serie di collettori secondari che vengono collocati lungo le strade di collegamento trasversali a servizio dei singoli lotti.

Le condotte saranno interrate e verranno collocate in adiacenza a quelle della rete delle acque nere ma a quota più alta.

I collettori secondari confluiranno le loro acque nei due collettori principali che a loro volta confluiscono in due diversi pozzetti.

Il collettore principale a Sud è costituito da due tratti; il tratto più a monte si troverà in prossimità e a quota del torrente Larderia e quindi tale tratto scaricherà nel suddetto torrente. Il tratto a valle continuerà fino ad un pozzetto di raccolta e da esso proseguirà per circa 100 metri tramite un apposito canale in calcestruzzo fino a raggiungere il tombino della strada comunale in

prossimità del vicino cimitero di Larderia; da tale tombino (oggetto di adeguamento e sistemazione del presente intervento) le acque verranno scaricate nella esistente rete comunale posta subito a valle.

Il collettore principale a Nord, si congiungerà con il canale esistente di smaltimento delle acque del Villaggio Larderia (anch'esso oggetto di sistemazione ed adeguamento del presente intervento) e dopo un tratto di circa 150 metri che verrà realizzato in condotta, raggiungerà il tombino stradale precedentemente summenzionato per quindi scaricare le acque nella rete comunale.

L'intera rete verrà realizzata con tubazioni in PEAD di diametro variabile secondo le portate effluenti del singolo tratto; i diametri, individuabili negli appositi elaborati grafici, avranno dimensione minima pari a mm 200 per tratti di collettori secondari, mentre la massima dimensione, per tratti dei collettori principali sarà pari a mm 800.

Lungo il tracciato della rete verranno posizionati un numero adeguato di caditoie per la raccolta delle acque

1.3. DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA

1.3.1. Generalità

Alla base del dimensionamento idraulico delle opere di regimentazione delle acque meteoriche, atteso quanto specificato in premessa, vi è la determinazione della porta di massima piena Q_{max} .

Attese le caratteristiche e la modesta superficie del bacino interessato, per la determinazione delle Q_{max} basterebbe ricorrere all'uso di formule

empiriche, delle quali nella tabella seguente si paragonano i contributi unitari di piena in funzione della superficie, integrate da un controllo per mezzo della "curva inviluppo".

Tuttavia, per una verifica più affinata ed un maggiore grado di sicurezza, si verificano ulteriormente le portate max piena con l'utilizzo della formula "razionale" di Ramser, Norton, Ellison. Tale formula tiene conto, non solo della superficie di bacino, ma, in una certa misura, anche della topografia, morfologia e pedologia del terreno, del tempo di ritorno (indirettamente dell'intensità di pioggia) e di un coefficiente di deflusso.

All'uopo appare appena il caso di ricordare, che, a vantaggio di sicurezza, le superficie assunte a base dei calcoli comprendono tutte le aree idraulicamente afferenti le sezioni considerate.

1.3.2. Confronto sui contributi unitari q_{max}

Tab. 1-

CONTRIBUTI UNITARI DI PIENA q_{max} (mc/s*Kmq) IN FUNZIONE DELLA SUPERFICIE S (Kmq)

(N.B.: 1 ha = 0,01 Kmq)

S (Kmq)	BOCCI	PAGLIARO	FORTI ⁽¹⁾	FORTI ⁽²⁾	FORTI ⁽³⁾
0,01	10,20	32,22	14,00	9,90	29,00
0,10	3,36	32,19	13,99	9,89	28,98
0,50	1,61	32,04	13,95	9,86	28,90
1,00	1,20	31,87	13,90	9,83	28,81
2,00	0,91	31,52	13,80	9,75	28,62
5,00	0,65	30,53	13,50	9,54	28,08
10,00	0,52	29,00	13,04	9,20	27,22
20,00	0,42	26,36	12,21	8,60	25,69
50,00	0,34	20,71	10,29	7,21	22,14
100,00	0,30	15,26	8,22	5,72	18,33
500,00	0,24	4,92	3,60	2,38	9,80
1000,00	0,23	2,66	2,44	1,54	7,67

(1) Per precipitazione max nelle 24 h di 400 mm

(2) Per precipitazioni ma nelle 24 h di 200-250 mm

(3) Per precipitazioni max in 12 H di 400 mm ed area fino a qualche centinaio di kmq
(vedi colombo pag. 302)

1.3.3. Formula del Pagliaro

Come si è visto, tranne quelle del Forti, le citate formule empiriche tengono conto solo della superficie del bacino.

Tra esse si sceglie la formula empirica del Pagliaro, molto usata nelle nostre zone, che oltre ad essere alquanto cautelativa, appare abbastanza attendibile.

Tramite l'espressione:

$$q_{\max} = 2900/(90+S) \text{ (mc/s*Kmq)}$$

si ricava il contributo unitario di piena e quindi la portata massima Q_{\max} , per le tre sezioni considerate.

I risultati sono riportati nella tabella riepilogativa di confronto delle Q_{\max} .

1.3.4. Curva inviluppo

Se si tiene conto della "Curva Inviluppo", elaborata dall'Ufficio Idrografico sulla scorta dei valori massimi di precipitazione, che, pur non rivestendo caratteristiche di generalità tali da poter essere applicata a tutti i casi, conduce spesso a risultati più attendibili e cautelativi delle varie formule empiriche riportate dai trattati di idraulica, nel caso in oggetto, purtroppo, causa le modeste superfici in gioco si verificano non poche difficoltà di lettura in quanto ci si muove nel tratto di curva pressoché verticale.

Per le superfici in questione appare molto cautelativo apprezzare un contributo unitario pari a:

$$q_{\max} = 32 \text{ mc/s*Kmq}$$

Tale portata conferma conferma quella calcolata con la formula del Pagliaro

Anche in questo caso, si ricava il contributo unitario di piena e quindi la portata massima Q_{max} riportando i risultati nella tabella riepilogativa di confronto.

1.3.5. Formula razionale di Ramser, Norton, Ellison

Per una verifica più raffinata ed un maggiore grado di sicurezza, si verificano ulteriormente le portate di massima piena con l'utilizzo della formula "razionale" di Ramser, Norton, Ellison:

$$q_{max} = \phi * i \quad (\text{mc*s/kmq})$$

Come già accennato, tale formula esprime la porta unitaria q_{max} in funzione della superficie del bacino, delle sue caratteristiche topografiche, morfologiche e pedologiche, del tempo di ritorno, della intensità di pioggia i (mm/ora) e di un coefficiente di deflusso ϕ .

Nel caso in esame, i presupposti per la sua applicazione (superficie del bacino minore di 4 kmq, intensità di pioggia i costante sull'intera superficie e per un tempo t_p pari almeno al tempo di corrivazione t_c), appaiono soddisfatti.

Per le superfici considerate ed assumendo, cautelativamente, i seguenti parametri:

- Tempo di corrivazione = tempo di pioggia
- Tempo di ritorno T_r pari a 10 anni
- Coefficiente di deflusso $\phi = 0,80$

Si interpolano le intensità di pioggia, in inches/ora e quindi espresse in mm/ora, e si ottengono i valori di Q_{max} .

TAB. A – TEMPO MINIMO DI CORRIVAZIONE FUNZIONALE DELL'AREA DEL BACINO

S (acri)	S (Ha)	Tc (min)
1	0,40	1,4
3	1,21	3,0
5	2,02	3,5
10	4,05	4,0
20	8,10	4,8
30	12,15	8,0
50	20,24	12,0
100	40,48	17,0
200	80,97	23,0
500	202,43	41,0
1000	404,86	75,0

TAB. B – COEFFICIENTE DI DEFLUSSO ϕ

Topografia/Vegetazione		Tessitura del terreno		
		T. leggeri	T. medi	T. compatti
FORESTE:				
T. pianeggiante	(0 - 0,5%)	0,10	0,30	0,40
T. in pendio	(5 - 10%)	0,25	0,35	0,50
T. collinari	(10 - 30%)	0,36	0,50	0,60
PASCOLI:				
T. pianeggiante	(0 - 0,5%)	0,10	0,30	0,40
T. in pendio	(5 - 10%)	0,16	0,36	0,55
T. collinari	(10 - 30%)	0,22	0,42	0,60
COLTIVAZIONI:				
T. pianeggiante	(0 - 0,5%)	0,30	0,50	0,60
T. in pendio	(5 - 10%)	0,40	0,60	0,70
T. collinari	(10 - 30%)	0,52	0,72	0,82
LOC. URBANE:				
T. pianeggiante	(0 - 0,5%)	0,40	0,55	0,65
T. in pendio	(5 - 10%)	0,50	0,65	0,80

Nella tabella che segue si rappresentano, per le sezioni considerate, i valori delle Q_{max} , determinate con la Formula del Pagliaro, con quella "razionale" di Ramser, Norton, Ellison e con la Curva Inviluppo.

Per la verifica idraulica della sezione, si ricorre alla formula di Chezy:

$$V = X \sqrt{RJ}$$

Adottando per X l'espressione di Bazin:

$$X = 87 \sqrt{R} / (R + \beta)$$

Si verifica facilmente che la portata convogliabile dalla sezione di deflusso stabilita, è maggiore di tutte le Q_{\max} determinate per il bacino sotteso, con un buon franco idraulico.