

COMUNE DI MONCALIERI
PROVINCIA DI TORINO

**Relazione idrologica circa le acque meteoriche
del PEC zona Bpr1* di P.R.G.**

via De Gasperi

CATASTO TERRENI: FG 23 PP 1062 1063

Proprietà:

Impresa costruzioni la Bruna

Codice documento	1409			
Rev.	Redazione	Revisione	Approvazione	Descrizione
1,1	Geol. Massimo Trossero		Geol. Massimo Trossero	-



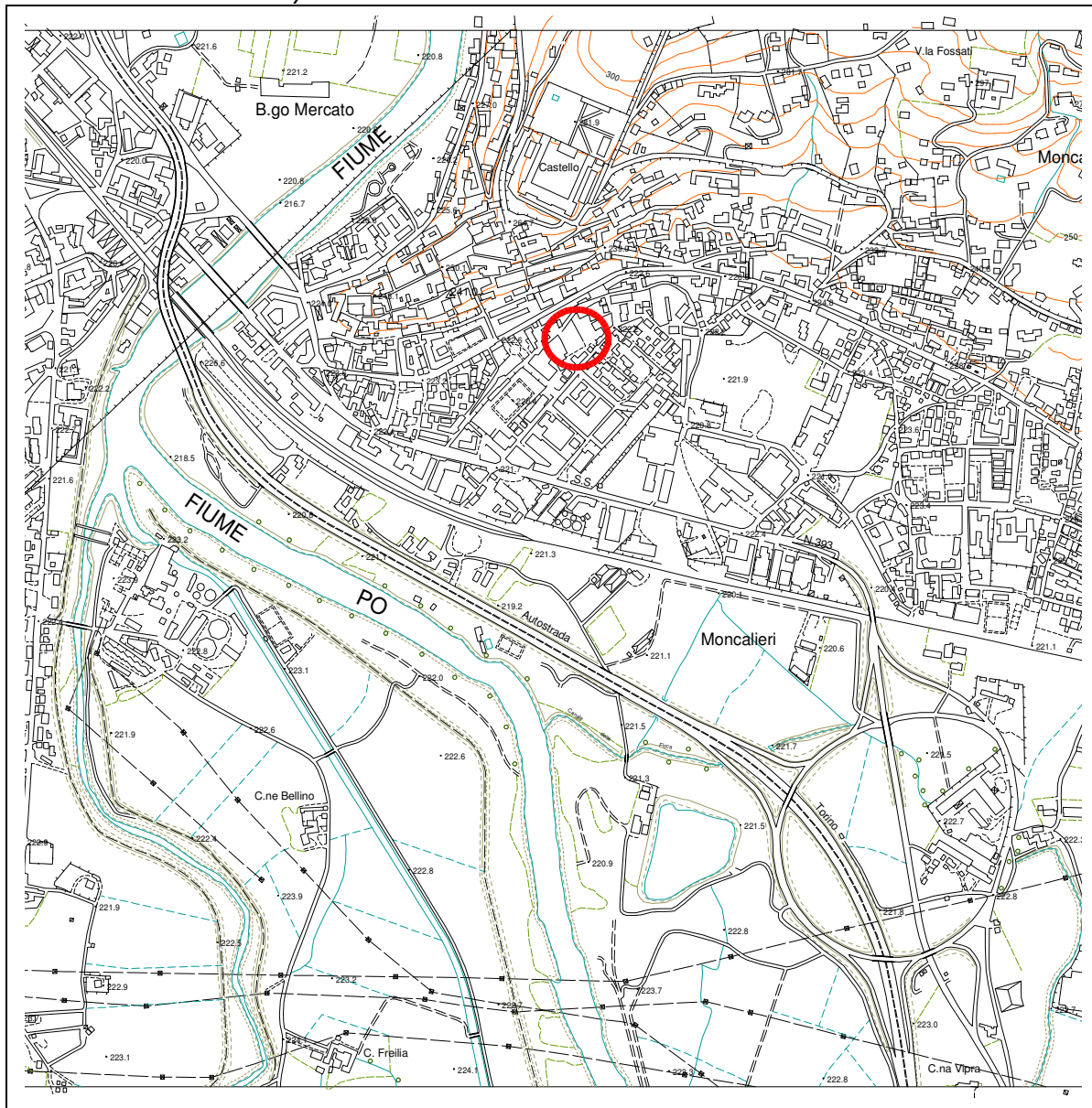
Data: Settembre 2014

SPAZIO PER VISTI E TIMBRI

Abbiamo

Localizzazione

Illustrazione 1: CTR 1/10.000 stralcio



Scopo

Determinazione delle grandezze idrologico idrauliche utili per determinare il volume di acque da stoccare in cisterne dotate di bocca tarata alla confluenza in rete SMAT, secondo quanto specificato dal gestore della rete¹

Le piogge sono raccolte dalle superfici impermeabili in progetto consistenti in viabilità di PEC e coperture edifici.

Date le modeste dimensioni del bacino drenato rispetto alla idrologia applicata classica, semplifichiamo la progettazione delle quantità di acqua di progetto in questo modo.

- I. Determinazione della superficie da drenare
- II. Determinazione della pioggia di progetto basandosi sul tempo di rete idraulica
- III. Determinazione del volume utile delle vasche rispetto alla portata di conferimento delle acque al sistema di smaltimento

La progettazione avviene per iterazione, in questo caso una serie cisterne.

¹ (tubazione $i=3\%$ diametro 0,2m)

1. Caratteristiche idrologiche

La **intensità di pioggia** è qui calcolata secondo il sistema indicato dalla Autorità di Bacino del fiume Po ² DIRETTIVA SULLA PIENA DI PROGETTO DA ASSUMERE PER LE PROGETTAZIONI E LE VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA.

In particolar modo ci si è riferiti per il calcolo idrologico, al capitolo 5 della direttiva citata, avente per oggetto "Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense". Infatti "al fine di fornire uno strumento per l'analisi di frequenza delle piogge intense nei punti privi di misure dirette è stata condotta un'interpolazione spaziale con il metodo di kriging dei parametri a e n delle linee segnalatrici, discretizzate in base a **un reticolo di 2 km di lato**." Tramite l'Allegato 3 della direttiva, è così possibile utilizzarne i risultati per il calcolo delle linee segnalatrici in ciascun punto del bacino, a meno dell'approssimazione derivante dalla risoluzione spaziale della griglia di discretizzazione, per **tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni**, identificando la localizzazione sulla corografia e, in dettaglio, sulla cartografia in scala 1:250.000.

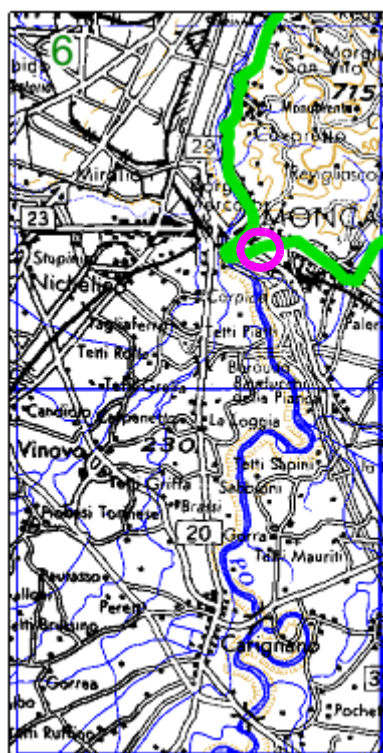


Illustrazione 2

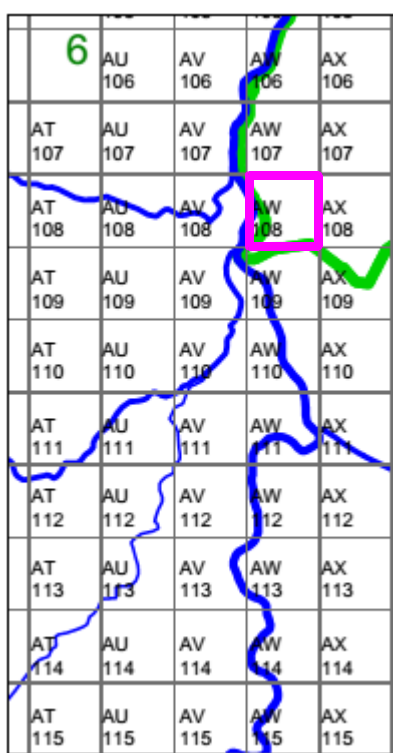


Illustrazione 3

Distribuzione spaziale, nei pressi di Moncalieri via De Gasperi, delle precipitazioni intense secondo il citato Allegato 3 PAI:

Il sito si trova in sponda destra F. Po, quindi è compreso sicuramente nella cella di 2km di lato AW 108, di cui di seguito si forniscono i dati di base.

Allegato 3 (direttiva PAI). Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense, parametri delle linee segnalatrici di **probabilità pluviometrica** per tempi di ritorno di **20, 100, 200 e 500 anni** sul sito:

Cella	Coordinate Est UTM cella di calcolo	Coordinate Nord UTM cella di calcolo	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500
AW108	397000	4985000	47,28	0,22	61,51	0,21	67,63	0,21	75,63	0,21

² Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001; 7. Norme di attuazione; DIRETTIVA SULLA PIENA DI PROGETTO DA ASSUMERE PER LE PROGETTAZIONI E LE VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

L'utilizzo delle citate grandezze di progetto PAI, permette di ottenere valori orari perfettamente in linea con la serie storica dell'Osservatorio di Moncalieri (come da MONCALIERI, 130 ANNI DI METEOROLOGIA Di Napoli G., Mercalli L. , 1996)

Progettazione idraulica degli elementi tecnici

La lunghezza massima teorica delle reti di cui si terra conto sarà di 80m (misura cautelativa di stima) sia per la rete *stradale* sia per la rete *coperture edifici*.

Il dimensionamento minimo della **rete fognaria stradale** prevederà un **diametro interno di tubazione compreso tra 0,16 e 0,2m**.

Adottando la formulazione semplificata suggerita in Artina Calenda Paoletti e al. 1997, Sistemi di Fognatura, **tempo di rete** $tr = L/1,5v$, ovvero tempo massimo di percorrenza dell'acqua raccolta nella rete, dove L è la lunghezza dei tratti e V la velocità media nei tratti corrispondente, otteniamo adottando una velocità di deflusso minima di 0,5m/s $tr = 80/1,5 \cdot 0,5 = 26,7'' = \mathbf{0,008 \text{ ore}}$ per eccesso.

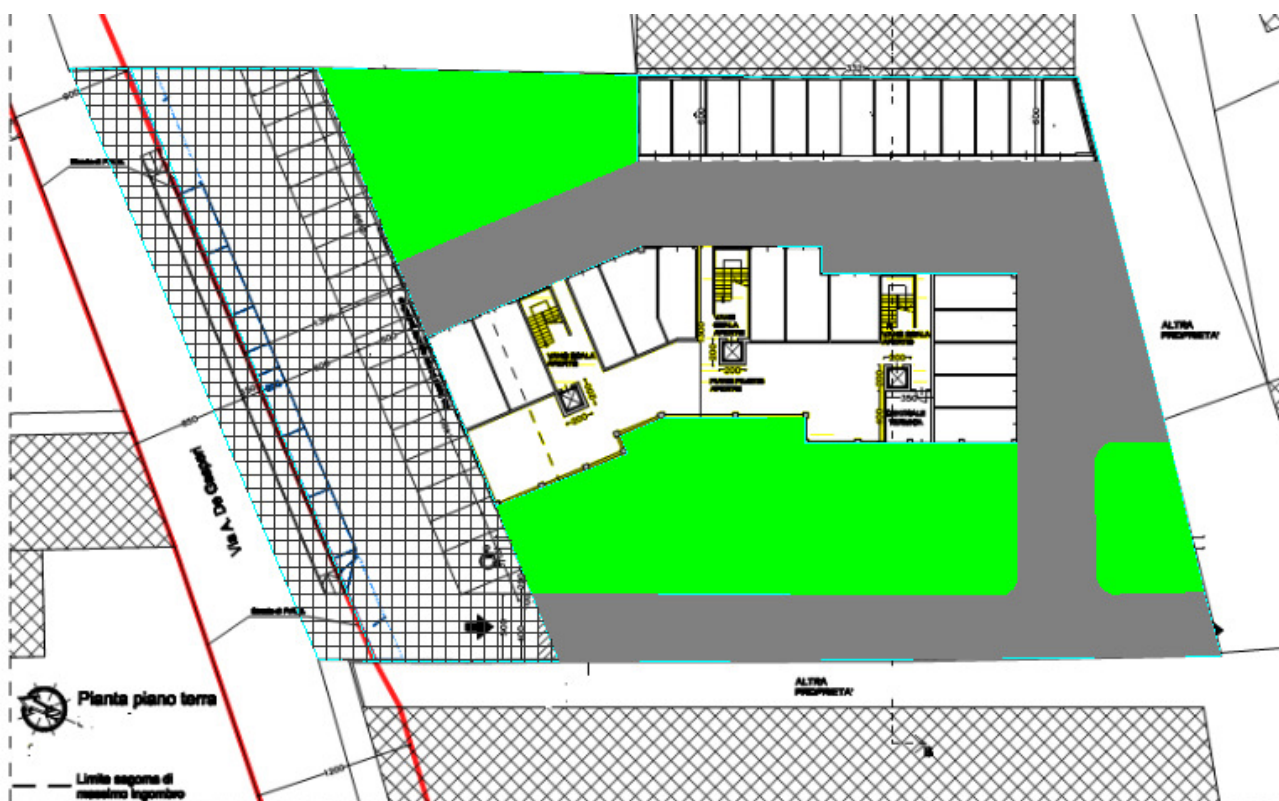


Illustrazione 4: Individuazione delle aree contribuenti ai deflussi, non sono evidenziati da colore e retino i tetti. Con la quadrettatura è evidenziata l'area in dismissione al comune. Tutte le aree sono state valutate sovrastimandole leggermente, pertanto i calcoli qui ottenuti non sono confrontabili con tavole di progetto se non in larga massima. L'immagine è una copia del disegno in CAD che è servito per i calcoli.

Passiamo ora alla verifica della quantità di acqua massima su ogni "bacino".

Area da dismettere per parcheggi PEC= m²	634
Coperture EDIFICI = 720+ 222 m²	942
Viabilità m²	832
Verde su terrapieno (ad infiltrazione libera) m²	754

2. Individuazione della altezza pluviometrica di rete

PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE									
FORMULA			$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrivazione a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr Tr = tempo di ritorno (20-100-200 anni)						
Curva di probabilità pluviometrica			$h_{(t)} = at^n$						
DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE (Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)									
Cella	Coord. Est UTM	Coord. Nord UTM	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	
AW108	397000	4985000	47,28	0,221	61,51	0,213	67,63	0,21	
MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE									
Tr	h(t) prog	$h_{(t)}$ = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (tr di rete) ore							
20	16,3	0,008000							
100	22,0								
200	24,5								

Quindi per un tempo di ritorno di 20 anni, che solitamente è ritenuto cautelativo, avremo in 26,7 secondi una altezza pluviometrica probabilistica massima di 16,3 mm il m² ovvero 16,3 litri di pioggia il m2, che produrranno per le aree studiate le seguenti quantità d'acqua

Pioggia di progetto (mm) x Superficie (m²)= litri

Viabilità interna= 16,3 x 832 = 13561 l = 13,6 m³ per eccesso

Coperture edifici = 16,3 x 942 = 15354 l = 15,4 m³ per eccesso

Aree a verde = 16,3 x 754 = 12290 l = 12,3 m³ per eccesso

Aree da dismettere = 16,3 x 8,34 = 13594 l = 13,6 m³ per eccesso

Queste sono le quantità d'acqua che si raccolgono sulle superfici a causa di una pioggia intensa con tempo di ritorno 20 anni durante il tempo di rete.

3. Determinazione della volumetria necessaria dei serbatoi di stoccaggio

Moncalieri PEC via De Gasperi – Dimensionamento Vasche laminazione pioggia area in dismissione a parcheggio

Da drenaggio Urbano Muraca e Mangone (2006) Modificato da 4.8.3 esempio 1 pag 262

Portata fissa in uscita (m ³ /s) (tubazione diametro 0,2m pendenza 3%)	0,067
Superficie impermeabile captata A_{imp}	634

Tempo di ritorno adottato TR=20 piogge intense da direttiva 3 PAI

coefficienti della curva di prob pluviometrica

a =	47,28
n =	0,21

Durata pioggia t (secondi) =	26,7	30	45	60	120	240	1800	
Durata pioggia t (h) =	0,007	0,008	0,013	0,017	0,033	0,067	0,500	1,00
Curva possib pluv h (mm)	16,88	17,30	18,84	20,01	23,15	26,77	40,88	47,28
Definizione dei volumi								
Volume di afflusso V_a (m ³)	10,70	10,97	11,94	12,69	14,67	16,97	25,91	29,98
Volume in uscita V_i (m ³)	1,79	2,01	3,02	4,02	8,04	16,08	120,60	241,20
Differenza in stock (m³)	8,9	9,0	8,9	8,7	6,6	0,9	-94,7	-211,2

Il volume di stoccaggio momentaneo è pari alla differenza tra V_a e V_i (i valori negativi stanno ad indicare che è maggiore la quantità d'acqua inviata alla rete rispetto a quella in afflusso) il massimo valore positivo è il massimo volume necessario.

Cautele possibili e loro risultati

V_a +25% ovvero x1,25

Volume di afflusso V_a (m ³)	13,38	13,71	14,93	15,86	18,34	21,22	32,39	37,47
Volume in uscita V_i (m ³)	1,79	2,01	3,02	4,02	8,04	16,08	120,60	241,20
Differenza in stock (m³)	11,6	11,7	11,9	11,8	10,3	5,1	-88,2	-203,7

Moncalieri PEC via De Gasperi – Dimensionamento Vasche laminazione pioggia area viabilità interna

Da drenaggio Urbano Muraca e Mangone (2006) Modificato da 4.8.3 esempio 1 pag 262

Portata fissa in uscita (m3/s) (tubazione diametro 0,2m pendenza 3%) **0,067**

Superficie impermeabile captata **A_{imp}** (m2) **832**

Tempo di ritorno adottato TR=20 piogge intense da direttiva 3 PAI

coefficienti della curva di prob pluviometrica

a = 47,28

n = 0,21

Durata pioggia t (secondi) =	26,7	30	45	60	120	240	1800	
Durata pioggia t (h) =	0,007	0,008	0,013	0,017	0,033	0,067	0,500	1,00
Curva possib pluv h (mm)	16,88	17,30	18,84	20,01	23,15	26,77	40,88	47,28
Definizione dei volumi								
Volume di afflusso V_a (m3)	14,05	14,39	15,67	16,65	19,26	22,28	34,01	39,34
Volume in uscita V_i (m3)	1,79	2,01	3,02	4,02	8,04	16,08	120,60	241,20
Differenza in stock (m3)	12,3	12,4	12,7	12,6	11,2	6,2	-86,6	-201,9

Il volume di stoccaggio momentaneo è pari alla differenza tra V_a e V_i (i valori negativi stanno ad indicare che è maggiore la quantità d'acqua inviata alla rete rispetto a quella in afflusso) il massimo valore positivo è il massimo volume necessario.

Cautele possibili e loro risultati

V_a +25% ovvero x1,25

Volume di afflusso V_a (m3)	17,56	17,99	19,59	20,81	24,07	27,84	42,51	49,17
Volume in uscita V_i (m3)	1,79	2,01	3,02	4,02	8,04	16,08	120,60	241,20
Differenza in stock (m3)	15,8	16,0	16,6	16,8	16,0	11,8	-78,1	-192,0

Moncalieri PEC via De Gasperi – Dimensionamento Vasche laminazione pioggia raccolta coperture

Da drenaggio Urbano Muraca e Mangone (2006) Modificato da 4.8.3 esempio 1 pag 262

Portata fissa in uscita (m3/s) (tubazione diametro 0,2m pendenza 3%)	0,067
Superficie impermeabile captata A_{imp}	942

Tempo di ritorno adottato TR=20 piogge intense da direttiva 3 PAI

coefficienti della curva di prob pluviometrica

a =	47,28
n =	0,21

Durata pioggia t (secondi) =	26,7	30	45	60	120	240	1800	
Durata pioggia t (h) =	0,007	0,008	0,013	0,017	0,033	0,067	0,500	1,00
Curva possib pluv h (mm)	16,88	17,30	18,84	20,01	23,15	26,77	40,88	47,28
Definizione dei volumi								
Volume di afflusso V_a (m3)	15,90	16,30	17,75	18,85	21,80	25,22	38,50	44,54
Volume in uscita V_i (m3)	1,79	2,01	3,02	4,02	8,04	16,08	120,60	241,20
Differenza in stock (m3)	14,1	14,3	14,7	14,8	13,8	9,1	-82,1	-196,7

Il volume di stoccaggio momentaneo è pari alla differenza tra V_a e V_i (i valori negativi stanno ad indicare che è maggiore la quantità d'acqua inviata alla rete rispetto a quella in afflusso) il massimo valore positivo è il massimo volume necessario.

Cautele possibili e loro risultati

V_a +25% ovvero x1,25

Volume di afflusso V_a (m3)	19,88	20,37	22,18	23,56	27,25	31,53	48,13	55,67
Volume in uscita V_i (m3)	1,79	2,01	3,02	4,02	8,04	16,08	120,60	241,20
Differenza in stock (m3)	18,1	18,4	19,2	19,5	19,2	15,4	-72,5	-185,5

Con il vincolo di una tubazione di uscita in rete i=3% diametro 0,2m

Si consiglia pertanto di impostare i seguenti valori di progetto:

Serbatoi raccolta acque coperture m3 **15**

Serbatoi raccolta acque viabilità interna PEC in cui confluisce il troppo pieno delle coperture m3 **18**

Serbatoi INDIPENDENTI raccolta acque DISMISSIONE m3 **9**

