



REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA
COMUNE DI TRICESIMO

**PIANO REGOLATORE PARTICOLAREGGIATO
COMUNALE DI INIZIATIVA PRIVATA - AMBITO N.17
DENOMINATO "BORGO FOSCA"**

VARIANTE

Codice elaborato		
VAR	R	5


scale	
-------	--

Emissione	
Data	07 / 02 / 2019
Redatto	A.N.
Controllato	A.N.
Approvato	A.N.

Titolo elaborato
Relazione sull'invarianza idraulica

Codice progetto	4	9	2
-----------------	---	---	---

Nome file	
-----------	--

Firme	
PROGETTISTA Dott. Ing. Alberto Novarin 	COMMITTENTE Giusti costruttori Srl

Rev.	data	redatto	controllato	approvato	oggetto revisione
01					
02					
03					
04					
05					



Studio Novarin S.a.s.

via Manin, 10 - 33100 Udine - Tel. 0432 421013 - Fax 0432 1840008 - E-mail: studio@novarin.net

INDICE

1. PREMESSE.....	2
2. ANALISI IDROLOGICA.....	2
3. INDIVIDUAZIONE DEI BACINI E CALCOLO DELLE PORTATE.....	2
4. VERIFICA DELLE TUBAZIONI (TRINCEE) DRENANTI.....	3

Appendice 1 - Tabelle pluviometriche

Appendice 2 – Calcolo dei coefficienti medi di afflusso nello stato di fatto e nello stato di progetto

1. PREMESSE

La presente **relazione idraulica** riguarda la **variante PAC "Borgo Fosca" a Tricesimo (UD)**. Il sistema di raccolta delle acque meteoriche è costituito da una rete di caditoie, pozzetti e tubazioni esistenti, integrata per la parte di ampliamento delle aree urbanizzate da una serie di tubazioni drenanti avente diametro interno pari a 40 cm e sviluppo complessivo pari a 70 m collocate al perimetro della nuova superficie di parcheggio drenante che insisterà sul lato Sud dell'edificio.

2. ANALISI IDROLOGICA

La curva di possibilità pluviometrica è la legge che definisce il legame fra altezza e tempo di pioggia una volta fissato il tempo di ritorno dell'evento (nel ns. caso $T_r = 200$ anni), ed è lo strumento indispensabile per calcolare le portate di pioggia. La adottata relazione è la seguente:

$$h = a t^n$$

essendo:

h = altezza di pioggia in mm;

t = durata di pioggia in h;

a, n = parametri delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica, variabili con il tempo di ritorno della pioggia.

Per la stima degli afflussi meteorici sono stati considerati i valori di piovosità forniti dalla Regione FVG - Ispettorato forestale di Udine. I valori dei parametri significativi **a** ed **n**, associati ai tempi di ritorno cui si è fatto riferimento nella progettazione, sono di seguito riportati:

T_r	A	n
200	61,0	0,33

Il tempo di ritorno considerato nella progettazione delle opere di raccolta delle acque meteoriche da disperdere nel terreno è - come si è detto - pari a 200 anni, e corrisponde al dato indicato dalla Regione FVG per la dispersione delle acque meteoriche nel terreno.

3. INDIVIDUAZIONE DEI BACINI E CALCOLO DELLE PORTATE

Il valore del tempo di corrivazione, definito come il tempo impiegato da una singola particella d'acqua a percorrere l'intero bacino, dal suo punto idraulicamente più lontano sino alla sezione di chiusura, è stato determinato secondo l'espressione di Viparelli:

$$T_c = L / (v * 3,6), \text{ dove:}$$

T_c = tempo di corrivazione espresso in ore;

L = lunghezza della condotta espressa in km;

v = velocità media lungo la condotta espressa in m/s.

Nel ns. caso si ottiene quindi:

$$T_c = 0,1 / (0,5 * 3,6) = 0,0556 \text{ h} = 3,33 \text{ min}$$

Operando con il metodo razionale o cinematico, a favore della sicurezza, si prescinde dalla capacità di invaso della rete scolante, che è in realtà significativa. Il metodo, largamente utilizzato, si basa sulle seguenti ipotesi fondamentali:

- la precipitazione critica è quella che ha durata pari al tempo di corrivazione T_c ;
- si suppone che la pioggia cada con intensità costante sull'intero bacino.

In base a queste ipotesi, la portata scolante in mc/s è ottenibile attraverso la formula:

$$Q = 1/3,6 \phi S h/T_c \text{ in cui:}$$

S = superficie scolante (km^2);

ϕ = coefficiente di afflusso alla rete;

T_c = tempo di corrivazione (h);

h = altezza di pioggia per un tempo pari al tempo di corrivazione (mm).

L'equazione di possibilità pluviometrica utilizzata è:

$$h = 77,5 * t_p^{0,33} = 77,5 * T_c^{0,33} = 29,86 \text{ mm}$$

<i>Tipo di superficie</i>	<i>Area [m^2]</i>	<i>Coefficiente di afflusso <ϕ></i>
Superfici pavimentate, A1	3.171,00	0,78

La portata massima è quindi pari a $Q_{\max} = 0,36925 \text{ mc/s} = 369,25 \text{ l/s}$.

4. VERIFICA DELLE TUBAZIONI (TRINCEE) DRENANTI

Per quanto riguarda la capacità drenante delle tubazioni, essa è funzione della larghezza delle condotte e delle trincee in cui sono inserite, del carico idraulico e naturalmente della conducibilità idraulica dei sedimenti.

La portata dispersa per unità di lunghezza può essere stimata mediante la seguente espressione empirica:

$$u = a \cdot K \cdot B$$

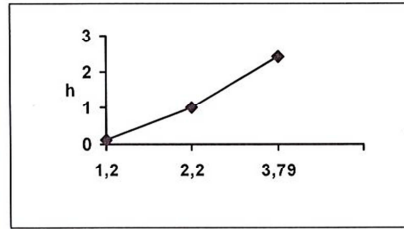
dove:

a = funzione del carico idraulico H secondo il grafico seguente;

K = coefficiente di conducibilità idraulica [m/s];

B = larghezza della superficie disperdente, pari alla larghezza del fondo della trincea drenante ed ad una quota parte dell'altezza delle pareti dal fondo [m].

In base alla caratterizzazione dei terreni, si è assunto un coefficiente di conducibilità (permeabilità) idraulica pari a $1 * 10^{-3} \text{ m/s}$, inferiore a quello della ghiaia pulita e tipico della sabbia grossolana e di sabbia e ghiaia (vedi **Fig.1** sottostante). Il carico idraulico è stato considerato pari a 1 m.



Andamento del coefficiente "a" in funzione del carico idraulico "h"

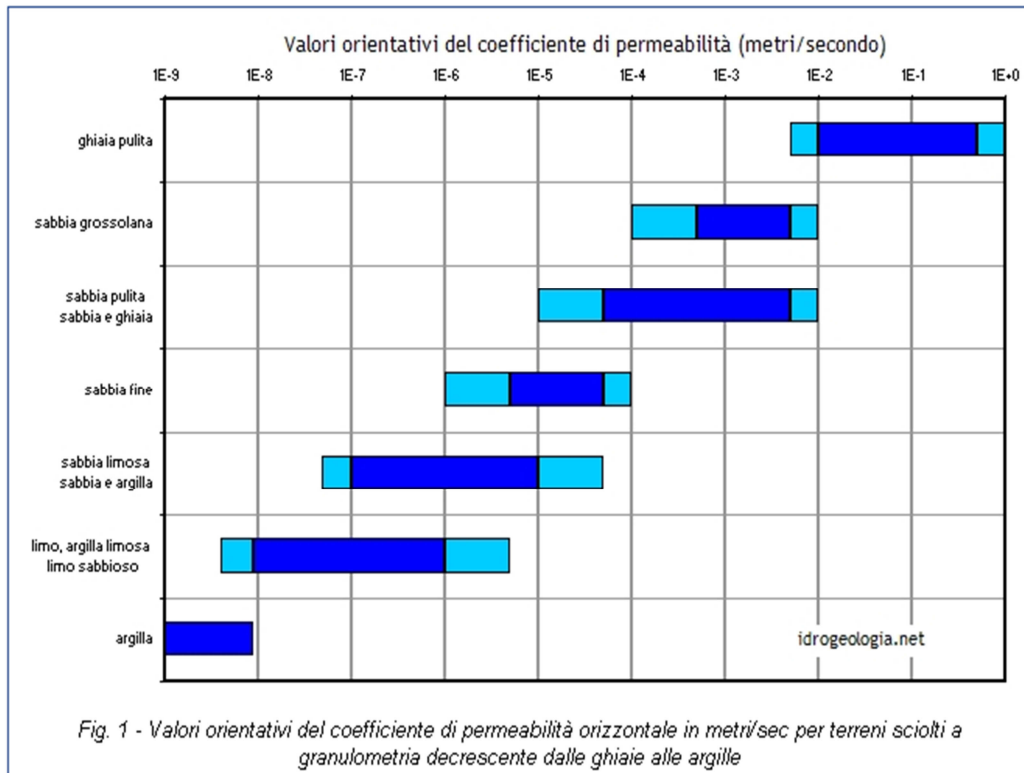


Fig. 1 - Valori orientativi del coefficiente di permeabilità orizzontale in metr/sec per terreni sciolti a granulometria decrescente dalle ghiaie alle argille

Si assumono tubazioni forate con diametro pari a 40 cm, inserite in una trincea drenante di dimensioni 1,0 m x 1,3 m (H) e poste in opera ad un'altezza minima di 20 cm dal fondo scavo lungo il lato meridionale del lotto di intervento;

per

$$B = 1,0 + 2 \times 1,3 = 3,6 \text{ m,}$$

si ottiene quindi:

$$u = a \cdot K \cdot B = 2,20 \times 1 \times 10^{-3} \times 3,6 = 7,92 \text{ l/(s *m);}$$

la portata dispersa è quindi pari a

$$Q'_d = u \times L = 7,92 \times 60 = 475,20 \text{ l/s.}$$

Si conclude che la portata complessivamente dispersa $Q'_d = 475,20 \text{ l/s}$ è sensibilmente superiore alla portata affluente pari a $Q_{aff} = 369,25 \text{ l/s}$; la verifica è quindi soddisfatta.

Appendice 1 - Tabelle pluviometriche
fonte: Regione Friuli Venezia Giulia – LSPP

LSPP Friuli Venezia Giulia

Coordinate Gauss-Boaga Fuso Est

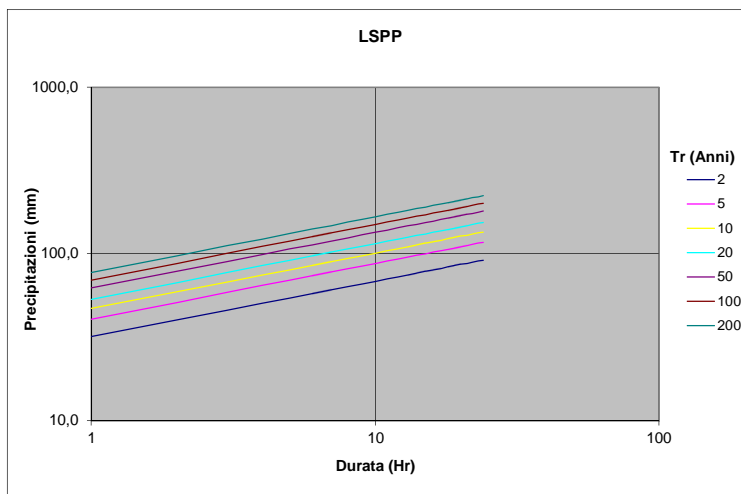
	E	N
<i>Input</i>	2382352	5113170
<i>Baricentro cella</i>	2382250	5113250

Parametri LSPP

<i>n</i>	0,33						
	Tempo di ritorno (Anni)						
	2	5	10	20	50	100	200
<i>a</i>	31,9	40,7	47,1	53,5	62,6	69,8	77,5

Precipitazioni (mm)

<i>Durata (Hr)</i>	Tempo di ritorno (Anni)						
	2	5	10	20	50	100	200
1	31,9	40,7	47,1	53,5	62,6	69,8	77,5
2	40,2	51,3	59,3	67,5	78,8	88,0	97,7
3	46,0	58,7	67,9	77,2	90,3	100,7	111,8
4	50,6	64,6	74,7	85,0	99,3	110,9	123,1
5	54,5	69,6	80,5	91,6	107,0	119,4	132,6
6	57,9	74,0	85,5	97,3	113,7	126,9	140,9
7	61,0	77,9	90,0	102,4	119,7	133,6	148,3
8	63,8	81,4	94,1	107,1	125,2	139,7	155,1
9	66,3	84,7	97,9	111,4	130,2	145,3	161,3
10	68,7	87,7	101,4	115,4	134,8	150,5	167,0
11	70,9	90,6	104,7	119,1	139,2	155,3	172,4
12	73,0	93,2	107,8	122,6	143,3	159,9	177,5
13	75,0	95,8	110,7	125,9	147,2	164,2	182,3
14	76,9	98,2	113,4	129,1	150,8	168,3	186,9
15	78,7	100,4	116,1	132,1	154,4	172,3	191,2
16	80,4	102,6	118,6	135,0	157,7	176,0	195,4
17	82,0	104,7	121,0	137,7	160,9	179,6	199,4
18	83,6	106,7	123,4	140,4	164,0	183,1	203,2
19	85,1	108,7	125,6	142,9	167,0	186,4	206,9
20	86,6	110,5	127,8	145,4	169,9	189,6	210,5
21	88,0	112,4	129,9	147,8	172,7	192,7	213,9
22	89,4	114,1	131,9	150,1	175,4	195,7	217,3
23	90,7	115,8	133,9	152,3	178,0	198,6	220,5
24	92,0	117,5	135,8	154,5	180,5	201,5	223,6



**Appendice 2 – Calcolo dei coefficienti medi di
afflusso nello stato di fatto e nello stato di progetto**

STATO DI FATTO

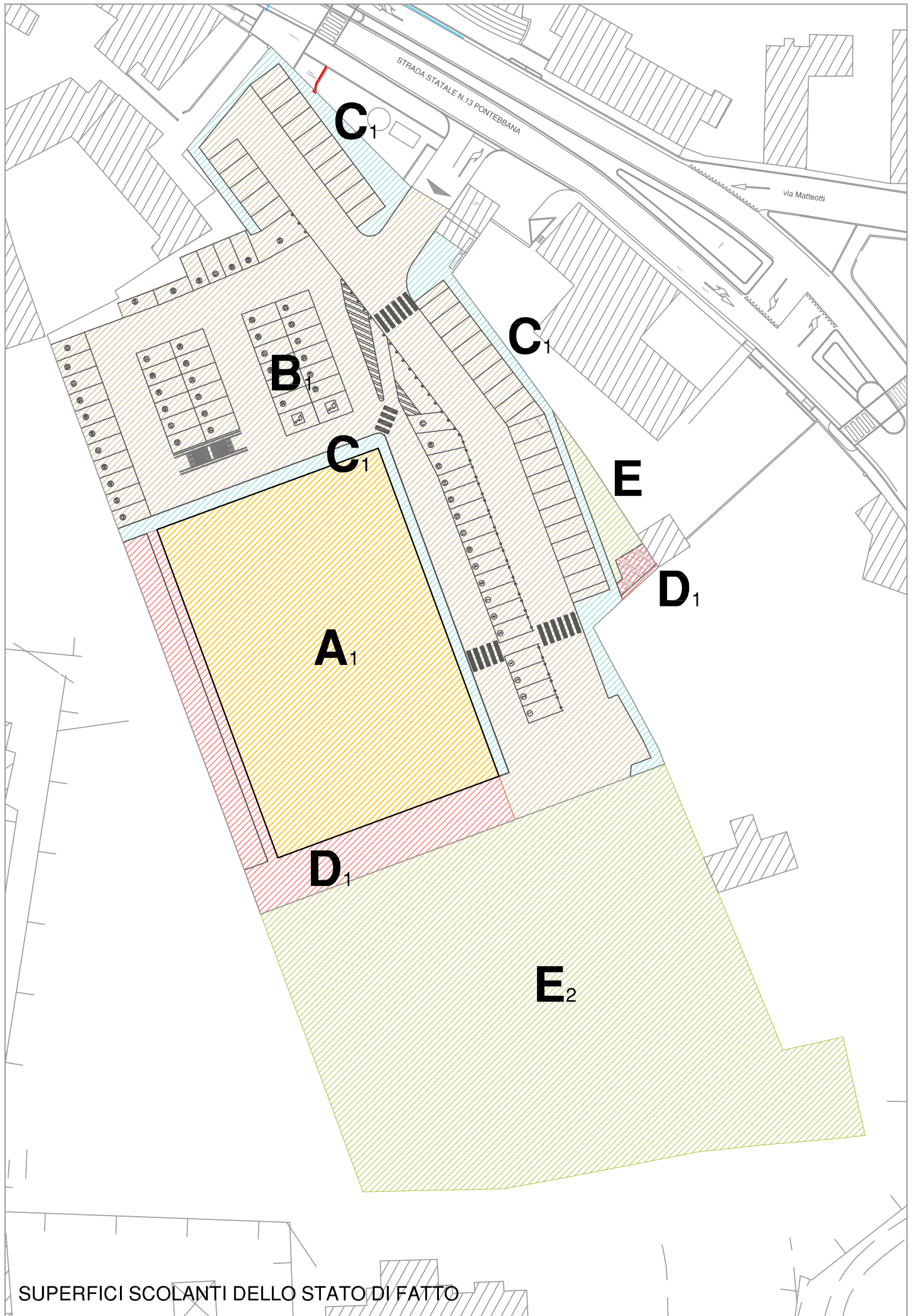
SUPERFICI SCOLANTI AREA NORD		mq	ψ coeff. di afflusso	$\psi \times S$
A1	copertura edificio	1 625,00	0,75	1218,75
B1	superficie stradale (viabilità interna e parcheggi)	3 174,00	0,85	2697,90
C1	superficie pedonale	457,00	0,85	388,45
D1	superficie carico-scarico e deposito	521,00	0,85	442,85
E1	superficie verde	68,00	0,25	17,00
		Totale	5 845,00	
		coefficiente di afflusso medio ponderale ψ_{medio} 0,82		

SUPERFICI SCOLANTI AREA SUD DI ESPANSIONE		mq	ψ coeff. di afflusso	$\psi \times S$
E2	superficie verde	3 171,00	0,25	792,75
		Totale	3 171,00	
		coefficiente di afflusso medio ponderale ψ_{medio} 0,25		

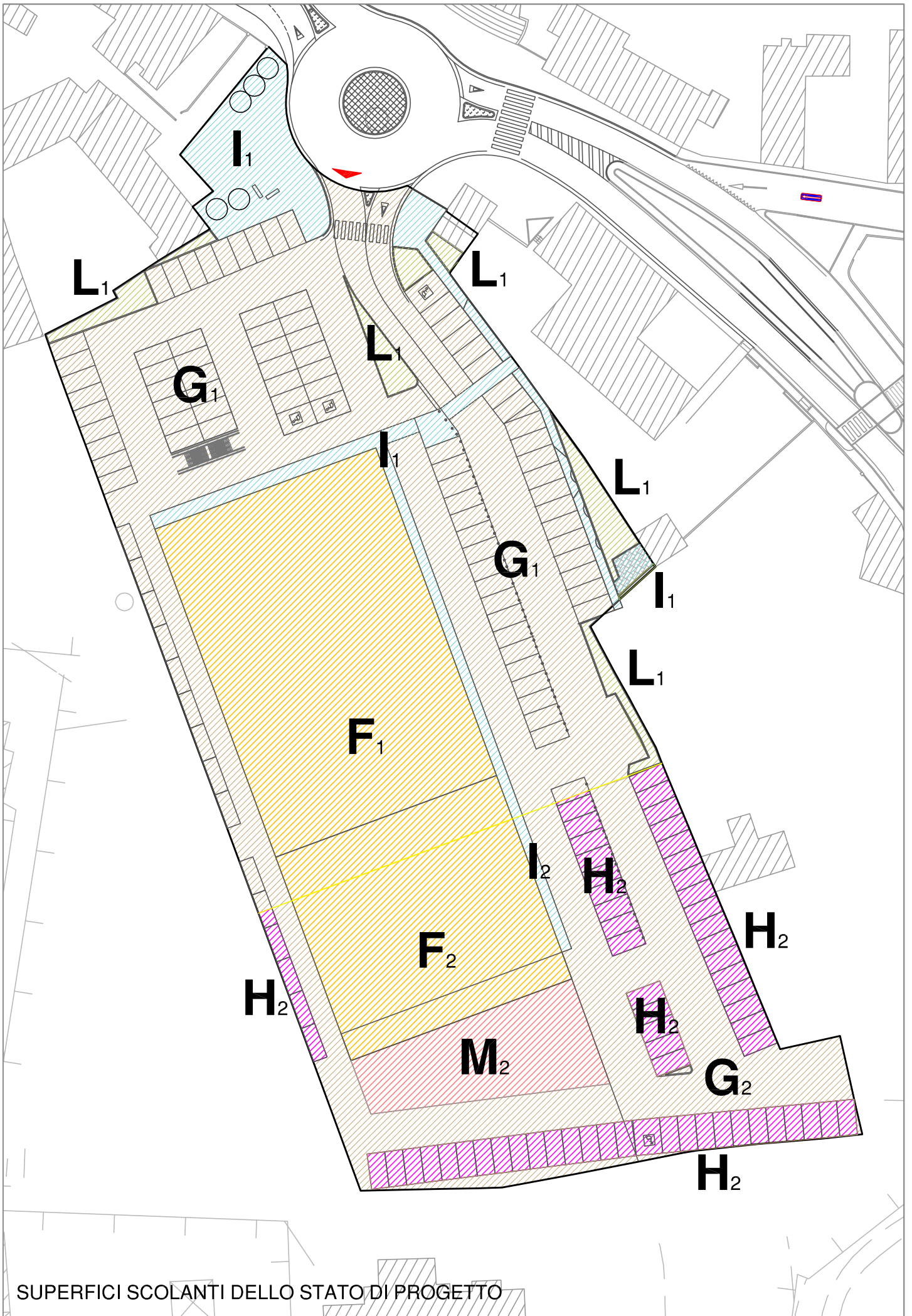
PROGETTO

SUPERFICI SCOLANTI AREA NORD		mq	ψ coeff. di afflusso	$\psi \times S$
F1	copertura edificio	1 841,00	0,75	1380,75
G1	superficie stradale (viabilità interna e parcheggi non drenanti)	3 058,00	0,85	2599,30
H1	superficie parcheggi drenanti	0,00	-	
I1	superficie pedonale	656,00	0,85	557,60
L1	superficie verde	253,00	0,25	63,25
		Totale	5 808,00	
		coefficiente di afflusso medio ponderale ψ_{medio} 0,79		

SUPERFICI SCOLANTI AREA SUD DI ESPANSIONE		mq	ψ coeff. di afflusso	$\psi \times S$
F2	copertura edificio	793,00	0,75	594,75
G2	superficie stradale (viabilità interna)	1 174,00	0,85	997,90
H2	superficie parcheggi drenanti	781,00	0,65	507,65
I2	superficie pedonale	30,00	0,85	25,50
L2	superficie verde	0,00	-	
M2	superficie carico-scarico e deposito	393,00	0,85	334,05
		Totale	3 171,00	
		coefficiente di afflusso medio ponderale ψ_{medio} 0,78		



SUPERFICI SCOLANTI DELLO STATO DI FATTO



SUPERFICI SCOLANTI DELLO STATO DI PROGETTO