

# Comune di Giugliano in Campania

Provincia di Napoli

# PUA

PIANO DI LOTTIZZAZIONE CONVENZIONATA AD INIZIATIVA PRIVATA IN LOCALITA' MASSERIA RAMMIERE VECCHIO DENOMINATO "PAFRAL"

*Adeguamento del PUA PAFRAL (31.12.2012) al progetto di viabilità a sostegno della Base Nato di cui alla Delibera C.S.N.813/2014*

Progettista: Arch.Dario Bracci

Proprietà: SOC. PAFRAL S.R.L.

## Relazioni

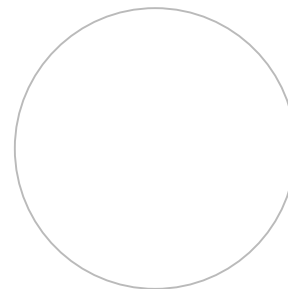
R1	Relazione illustrativa
R2	N.T.A. norme tecniche di attuazione
R3	Schema di convenzione urbanistica
R4	Titoli di proprietà
R5	Valutazione Ambientale
R6	Descrizione e calcolo opere di urbanizzazione primaria
R7	Computo metrico opere di urbanizzazione primaria

## Elaborati di analisi

A1	Inquadramento territoriale
A2	Stralcio P.R.G.-Stralcio Catastale - Stralcio areofotogram.
A3	Documentazione fotografica Rilievo celerimetrico con curve di livello e confini
A4	Particolare catastale con elenco ditte e limite PUA
A5	Verifica di compatibilità geologica

## Elaborati di progetto

P1	Schemi quotati planimetrici ed altimetrici con destinazioni d'uso.
P2	Planimetria con quote altimetriche, viabilità ed aree a parcheggio.
P3	Planimetria su mappa catastale ed opere di urbanizzazione primaria e secondaria
P4	Profili altimetrici di progetto
P5	Planimetria aree ed opere urbanizzazione secondaria
P6	Lottizzazione
P7	Schema frazionamento PUA
P8	Planovolumetria (Sagome indicative dei fabbricati)
P9	Disegni costruttivi delle opere di urbanizzazione primaria
P10	Impianto di Biodepurazione con eliminazione del refluo



# R6

DESCRIZIONE E CALCOLO OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

Data 30/07/2018

**COMUNE DI GIUGLIANO IN CAMPANIA**

Prov. di Napoli

**P.U.A. ( art. 27 L.R.C. N° 16/2004)**

**PIANO DI LOTTIZZAZIONE CONVENZIONATA AD INIZIATIVA PRIVATA  
IN LOCALITA' " MASSERIA RAMMIERE VECCHIO"**

**Denominato: PAFRAL**

**RELAZIONE TECNICA**

**PROGETTO OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA**

**PARTE I – MODELLO IDROLOGICO PER DETERMINAZIONE  
DELLA MASSIMA PORTATA DI PIENA**

**Ing. A. Napolano**

**PARTE II – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO OPERE DI  
URBANIZZAZIONE PRIMARIA**

**Arch. D. Bracci – ing. A. Napolano**

**PARTE I**  
**MODELLO IDROLOGICO PER DETERMINAZIONE DELLA MASSIMA PORTATA DI PIENA**  
**INDICE**

<b>1. – PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. – VALUTAZIONE DELLE MASSIME PORTATE DI PIENA NATURALI.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 – Generalità .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 – Valutazione del fattore regionale di crescita.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3 – Valutazione della piena media annua <math>m(Q)</math>.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3.1 – Criteri di stima .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3.2 – Il modello geomorfoclimatico .....</b>	<b>5</b>
<b>3. – RISULTATI .....</b>	<b>13</b>

## 1. – PREMESSA

La presente relazione descrive il modello idrologico sviluppato che ha consentito di determinare la massima portata di piena di dimensionamento delle opere idrauliche afferenti al PUA - Piano di Lottizzazione convenzionata ad iniziativa privata – denominato “**PAFRAL**” - *nel Comune di Giugliano in Campania (NA)* in corrispondenza di preassegnati periodi di ritorno.

La valutazione delle massime portate di piena naturali, come descritto in dettaglio al capitolo 3, è stata effettuata utilizzando la metodologia proposta nel Rapporto “Valutazione delle Piene in Campania” (VAPI) redatto a cura di Fabio Rossi e Paolo Villani dell’Unità Operativa 1.9 – Dipartimento di Ingegneria Civile dell’Università di Salerno Campania redatto dall’Unità Operativa del C.N.R./G.N.D.C.I..

Si è fatto inoltre riferimento ai risultati dello studio idrologico del “Piano stralcio per l’assetto idrogeologico” redatto dall’Autorità di Bacino Nord Occidentale.

L’area oggetto dei lavori si trova mediamente a quota 30,00 m s.m.

## 2. – VALUTAZIONE DELLE MASSIME PORTATE DI PIENA NATURALI

### 2.1 – Generalità

L’analisi idrologica dei valori estremi delle precipitazioni e delle piene in Campania è stata effettuata nel Rapporto VAPI Campania attraverso una metodologia di analisi regionale di tipo gerarchico, basata sull’uso della distribuzione di probabilità del valore estremo a doppia componente (TCEV – Two Component Extreme Value). Tale procedura si basa sulla considerazione che esistono zone geografiche via via più ampie che possono considerarsi omogenee nei confronti dei parametri statistici della distribuzione, man mano che il loro ordine aumenta. Indicando con  $Q$  il massimo annuale della portata al colmo e con  $T$  il periodo di ritorno, cioè l’intervallo di tempo durante il quale si accetta che l’evento di piena possa verificarsi mediamente una volta, la massima portata di piena  $Q_T$  corrispondente al prefissato periodo di ritorno  $T$ , può essere valutata come:

$$Q_T = K_T m(Q) \quad (1)$$

dove:

- $m(Q)$  = media della distribuzione dei massimi annuali della portata di piena (piena indice).
- $K_T$  = fattore probabilistico di crescita, pari al rapporto tra  $Q_T$  e la piena indice.

Per quanto attiene alla valutazione del fattore regionale di crescita, il rapporto VAPI propone la formulazione riportata al paragrafo 2.2 che segue. Per la valutazione di  $m(Q)$ , vengono invece indicate quattro differenti metodologie, due di tipo diretto, basate su formule monomie in cui la portata dipende essenzialmente dall'area del bacino, e due di tipo indiretto (la formula razionale e il modello geomorfoclimatico) in cui la "piena indice" viene valutata a partire dalle piogge e dipende in maniera più articolata dalle caratteristiche geomorfologiche del bacino. Al paragrafo 2.3 è stato descritto in dettaglio il modello geomorfoclimatico, applicato nel caso in esame per la valutazione di  $m(Q)$ .

## 2.2 – Valutazione del fattore regionale di crescita

Nell'ambito del Progetto VAPI del G.N.D.C.I./C.N.R. il territorio nazionale è stato suddiviso in aree idrologicamente omogenee, caratterizzate pertanto da un'unica distribuzione di probabilità delle piene annuali rapportate al valore medio (legge regionale di crescita con il periodo di ritorno  $K_T(T)$ ).

L'indagine regionale volta alla determinazione di tale legge è stata svolta per la regione Campania nel Rapporto VAPI Campania sopra menzionato. I risultati sono stati ottenuti sotto forma di una relazione tra  $K_T$  e  $T$  esplicitata come:

$$T = \frac{1}{1 - \exp(-13,11 \cdot 0,202^{K_T} - 0,923 \cdot 0,230^{K_T})} \quad (2)$$

Questa relazione può essere valutata in prima approssimazione attraverso la seguente:

$$K_T = -0,0545 + 0,680 \cdot \ln T \quad (3)$$

con un errore inferiore al 5% per  $T \geq 10$  anni.

Nella tabella 1 che segue sono riportati, per diversi periodi di ritorno, i valori di  $K_T$  ottenuti dall'equazione (2).

**Tabella 1** – Legge regionale di crescita delle portate per la regione Campania

T (anni)	$K_T$
2	0.87
5	1.29
10	1.63
20	2.03
30	2.26
50	2.61
100	3.07
300	3.83
500	4.17
1000	4.64

## **2.3 – Valutazione della piena media annua $m(Q)$**

### **2.3.1 – Criteri di stima**

La piena media annua  $m(Q)$  è caratterizzata da una elevata variabilità spaziale che può essere spiegata, almeno in parte, ricorrendo a fattori climatici e geomorfologici.

E' dunque in genere necessario ricostruire modelli che consentano di mettere in relazione  $m(Q)$  con i valori assunti da grandezze caratteristiche del bacino.

Quando manchino dati di portata direttamente misurati nelle sezioni di interesse, l'identificazione di tali modelli può essere ottenuta sostanzialmente attraverso due diverse metodologie:

- approcci di tipo puramente empirico, del tipo  $m(Q) = a \cdot A_b$  (con  $A_b$  superficie del bacino);
- approcci che si basano su modelli in cui la piena media annua viene valutata con parametri che tengano conto delle precipitazioni massime sul bacino e delle caratteristiche geomorfologiche (modelli geomorfoclimatici).

Il Rapporto VAPI Campania ha provveduto alla stima dei parametri sia per modelli empirici di vario tipo che per il modello geomorfoclimatico.

Tali parametri sono stati stimati utilizzando i dati di 12 delle 22 stazioni idrometriche presenti in Campania, corrispondenti a bacini di estensione variabile tra 95 Km<sup>2</sup> (Tusciano ed Olevano) e 5542 Km<sup>2</sup> (Volturno e Ponte Annibale).

In quanto segue, mancando dati di misura di portata nelle sezioni di interesse, il calcolo della portata media annua al colmo di piena è stato effettuato in via indiretta, in accordo con la metodologia proposta dal VAPI, a partire dalle precipitazioni intense e in particolare con il "modello geomorfoclimatico", stimando  $m(Q)$  come una frazione della massima intensità di pioggia che può verificarsi sul bacino dipendente dalle caratteristiche geomorfologiche dello stesso.

### **2.3.2 – Il modello geomorfoclimatico**

#### **2.3.2.1 – Ipotesi di base**

Ad eventi di pioggia brevi ed intensi corrispondono, di solito, deflussi di piena nella sezione terminale del bacino dovuti essenzialmente allo scorrimento delle acque sui versanti e nei canali della rete idrografica.

Il bilancio idrologico di un bacino durante i fenomeni di piena può pertanto essere schematizzato considerando che fra i volumi in ingresso e quelli in uscita si stabilisce una relazione per effetto di una concomitante trasformazione dei due sottosistemi da cui è costituito il bacino:

- sui versanti, un'aliquota delle precipitazioni totali viene persa a causa del fenomeno dell'infiltrazione e quindi ai fini del bilancio di piena nella sezione finale contribuisce soltanto una parte delle precipitazioni totali, definita pioggia "efficace";
- nella rete idrografica, l'aliquota delle piogge efficaci derivante dai versanti viene invasata e trasportata alla sezione di sbocco a costituire l'idrogramma di piena, che si manifesta con un certo ritardo nei confronti del pluviogramma che lo ha causato.

Per definire l'effetto dei versanti sulla determinazione della pioggia "efficace" si definisce il coefficiente di afflusso di piena  $C_f$  il rapporto tra i volumi di piena e le precipitazioni totali sul bacino in un prefissato intervallo di tempo.

Per tenere conto del ritardo con cui l'idrogramma di piena si manifesta nella sezione di chiusura di un bacino rispetto al pluviogramma che lo ha determinato, è necessario definire una funzione di risposta del bacino stesso ad un ingresso impulsivo unitario detto anche idrogramma unitario istantaneo o IUH. Per pluviogramma di forma rettangolare, con durata ed intensità in accordo con la legge di probabilità pluviometrica sul bacino  $m[IA(d)]$ , l'idrogramma di piena corrispondente ha ordinata al colmo proporzionale all'intensità di pioggia per mezzo di un coefficiente di attenuazione di piena  $S(d)$  o funzione di picco  $S(d) = \int_{t_p-d}^d u(\tau) dt$  in cui  $u(\tau)$  è l'idrogramma unitario istantaneo,  $t_p$  è l'istante in cui si manifesta il colmo di piena, misurato a partire dal momento di inizio della pioggia.

La forma assunta da  $S(d)$  dipende sostanzialmente dal tempo di ritardo del reticolo idrografico  $t_r$ , definito come intervallo temporale che intercorre tra il baricentro del pluviogramma e quello dell'idrogramma corrispondente. Definita la funzione  $S(d)$ , la portata al colmo di piena per unità di area dipende in maniera proporzionale dal prodotto  $m[IA(d)] \cdot S(d)$ , in cui all'aumentare di  $d$  il primo termine diminuisce mentre il secondo aumenta. Il valore della durata  $d$  per cui tale prodotto risulta massimo viene definito durata critica del bacino  $d_c$ . Il massimo annuale della portata al colmo di piena, che si verifica dunque per eventi di durata  $d_c$ , viene definito come:

$$m(Q) = C_f \cdot A \cdot S(d_c) \cdot m[IA(d_c)] \quad (4)$$

La (4) può essere riscritta come:

$$m(Q) = \frac{C_f \cdot q \cdot m[I_A(t_r)] \cdot A}{3.6} \quad (5)$$

in cui:

- $t_r$  = tempo di ritardo del bacino, in ore;
- $C_f$  = coefficiente di deflusso, caratteristico del bacino;
- $m[I_A(t_r)]$  = media del massimo annuale dell'intensità di pioggia areale di durata pari al tempo di ritardo  $t_r$  del bacino, in mm/ora;
- $A$  = area del bacino, in  $\text{km}^2$ ;
- $q$  = coefficiente di attenuazione del colmo di piena.

Seguendo l'approccio sopra definito, per valutare la media dei massimi annuali della portata al colmo di piena  $m(Q)$ , risulta in definitiva necessario:

1. definire la legge di probabilità pluviometrica areale  $m[I_A(d)]$ ;
2. calcolare i parametri del modello geomorfoclimatico  $C_f$  e  $t_r$ .

#### 2.3.2.2 – La legge di probabilità pluviometrica areale

La legge di probabilità pluviometrica areale consente di conoscere come varia la media del massimo annuale dell'altezza di pioggia in funzione della durata  $d$  e dell'area del bacino  $A$ .

Nota la legge  $m[h_A(d)]$ , è possibile definire la media dei massimi annuali dell'intensità di pioggia areale come

$$m[I_A(d)] = m[h_A(d)] / d \quad (6)$$

La metodologia comunemente impiegata consiste nell'ottenere la media del massimo annuale dell'altezza di pioggia areale  $m[h_A(d)]$  dalla media del massimo annuale dell'altezza di pioggia puntuale  $m[h(d)]$  attraverso un fattore di ragguglio noto come coefficiente di riduzione areale  $K_A(d)$  come:

$$m[h_A(d)] = K_A(d) \cdot m[h(d)] \quad (7)$$

Per definire la  $m[h_A(d)]$  risulta dunque necessario:

1. definire la legge di probabilità pluviometrica  $m[h(d)]$ ;
2. calcolare il coefficiente di riduzione areale.

#### **La legge di probabilità pluviometrica**



Per la stima della legge di probabilità pluviometrica, che definisce appunto la variazione della media del massimo annuale dell'altezza di pioggia con la durata, il Rapporto VAPI Campania fa sostanzialmente riferimento a leggi a quattro parametri del tipo:

$$m[h(d)] = \frac{m[I_0]}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C-D \cdot z}} \quad (8)$$

in cui:

- $m[I_0]$  rappresenta il limite dell'intensità di pioggia per  $d$  che tende a 0;
- $z$  rappresenta la quota media del bacino, espressa in m.

Nel Rapporto VAPI Campania i parametri della suddetta legge sono stati determinati, per aree ritenute omogenee dal punto di vista pluviometrico, attraverso una procedura di stima regionale utilizzando i dati di 44 stazioni pluviografiche con più di 10 anni di osservazioni, ed in particolare:

- i massimi annuali delle altezze di pioggia in intervalli di 1, 3, 6, 12 e 24 ore;
- le altezze di pioggia relative ad eventi di notevole intensità e breve durata, che il SIMN non certifica come massimi annuali.

Localmente, qualora si disponga di un sufficiente numero di stazioni pluviografiche ricadenti all'interno del bacino o ad esso limitrofe, la legge di probabilità pluviometrica può essere determinata con una ancora maggiore attendibilità effettuando una stima dei parametri in base ai dati di pioggia disponibili.

In tal caso, laddove dovessero mancare dati di pioggia relativi ad eventi di notevole intensità e breve durata, si può fare riferimento ad una legge di probabilità pluviometrica di tipo monomio

$$m[h(d)] = a d^n \quad (9)$$

che consente di interpolare bene i dati per durate maggiori o uguali ad 1 ora, ed i cui parametri  $a$  ed  $n$  possono essere stimati più semplicemente con una regressione di tipo logaritmica.

Nella figura 1 sono riportate le aree ritenute omogenee dal punto di vista pluviometrico nell'ambito del Rapporto VAPI Campania.

Nella tabella 2 che segue sono riportati i parametri statistici delle leggi di probabilità pluviometriche regionali per ognuna delle aree pluviometriche omogenee.

**Tabella 2**

Area omogenea	n. stazioni	$\mu(l_0)$ (mm/ora)	$d_c$ (ore)	C	$D \cdot 10^5$	$\rho^2$
1	14	77,1	0,3661	0,7995	3,6077	0,9994
2	12	83,8	0,3312	0,7031	7,7381	0,9991
3	5	117,0	0,0976	0,7360	8,7300	0,9980
4	3	78,6	0,3846	0,8100	24,8740	0,9930
5	6	232,0	0,0508	0,8351	10,8000	0,9993
6	4	87,9	0,2205	0,7265	8,8476	0,9969

Lo studio idrologico sviluppato nell'ambito della stesura del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico sviluppato dall'Autorità di Bacino Nord Occidentale ha ulteriormente suddiviso l'area ricadente nell'ambito dell'Autorità stessa in tre sottozone pluviometricamente omogenee riportate in figura 2:

- A1: Litoranea;
- A2: Entroterra;
- A3: Pedemontana.

**Con riferimento alla suddivisione operata dall'Autorità di Bacino Nord Occidentale l'area di interesse ricade nella zona A1 caratterizzata dai seguenti parametri:**

- $m[l_0] = 77,10$  mm/ora;
- $d_c = 0,3661$  ore;
- $C = 0,7995$ ;
- $D \cdot 10^5 = 3,6077 \rightarrow D = 0,000036077$

### ***Il coefficiente di riduzione areale***

Il fattore di riduzione areale viene ritenuto costante al variare del periodo di ritorno, e pari a:

$$K_A(d) = 1 - \left[ (1 - \exp(-c_1 \cdot A)) \cdot \exp(c_2 \cdot d^{c_3}) \right] \quad (10)$$

con:

- A = area del bacino, in km<sup>2</sup>;
- $c_1 = 0.0021$ ;
- $c_2 = 0.53$ ;
- $c_3 = 0.25$ ;

**Per aree molto piccole, come quelle dei bacini in esame,  $K_A(d)$  può essere ritenuto praticamente pari ad 1.**

### 2.3.2.3 – I parametri del modello geomorfoclimatico

Nell'ambito del Rapporto VAPI, tenendo conto delle caratteristiche del suolo, il territorio campano è stato suddiviso in complessi idrogeologici costituiti da litotipi anche diversi ma aventi, nell'insieme, identico comportamento nei riguardi dell'infiltrazione, della percolazione e della circolazione dell'acqua nel sottosuolo.

Questi complessi sono stati opportunamente accorpati in cinque classi di capacità di infiltrazione in base alle caratteristiche medie di permeabilità relativa e/o assoluta.

Nella classe ad alta capacità di infiltrazione sono stati inclusi quasi esclusivamente i calcari, rappresentati in genere da una potente successione il cui spessore supera i 2.500 m. questo complesso è di norma ben stratificato ed intensamente fratturato e carsificato.

Il complesso a capacità di infiltrazione medio-alta è quasi esclusivamente costituito dalle dolomie, che rappresentano la base affiorante di quasi tutti i massicci carbonatici campani. Si tratta generalmente di dolomie ben stratificate e molto fessurate, che presentano una scarsa fenomenologia carsica.

La classe con capacità di infiltrazione media include i detriti di falda e i detriti di conoide, i depositi alluvionali ed il complesso delle lave.

La classe con capacità di infiltrazione medio-bassa include il complesso sabbioso-conglomeratico pliocenico, il complesso arenaceo-breccioso miocenico, il complesso piroclastico, il complesso calcareo-siliceo ed il complesso fluvio-lacustre e lacustre.

La classe con bassa capacità di infiltrazione comprende tutti i depositi prevalentemente argillosi. Sono quindi incluse le "argille varicolori", le argille azzurre plioceniche, le formazioni argillose mioceniche, la serie del "flynch del Cilento" e le formazioni delle "Unità Lagonegresi". A scala regionale, questi terreni sono per lo più da considerare impermeabili.

In mancanza di un sufficiente numero di dati idrometrici, in prima approssimazione si può utilizzare una suddivisione del territorio in due complessi idrogeologici: uno corrispondente a complessi di permeabilità alta e medio-alta ed uno impermeabile corrispondente a complessi a permeabilità media, medio-bassa e bassa.

Sempre ai fini dei deflussi di piena, è stato mostrato inoltre che una certa influenza viene esercitata anche dalla presenza di copertura boschiva, essenzialmente in funzione del tipo di permeabilità del terreno interessato.

La metodologia proposta dal VAPI Campania per la valutazione dei parametri del modello geomorfoclimatico, e cioè del coefficiente di deflusso  $C_f$  e del tempo di ritardo del bacino  $t_r$ , assume dunque alla base la suddivisione di ogni bacino in tre complessi omogenei dal punto di vista idrogeologico:

- le aree permeabili con copertura boschiva, indicate con A3;
- le aree permeabili senza copertura boschiva, indicate con A1;
- le aree a bassa permeabilità, indicate con A2.

A causa della non semplice reperibilità dei dati di copertura boschiva, nell'ambito dello stesso Rapporto VAPI Campania è stata considerata anche una suddivisione del territorio in due soli complessi omogenei: le aree impermeabili e le aree permeabili. Risulta dunque necessario, per ogni bacino, definire l'aliquota di percentuale permeabile ( $p_p$ ).

I valori di  $p_p$  relativi all'area di interesse nel presente progetto sono stati assunti pari a 0.3.

### **Il coefficiente di deflusso $C_f$**

Per la valutazione del coefficiente di deflusso, nelle valutazioni qui di seguito riportate si è fatto costante riferimento all'approccio proposto da Rossi & Villani nel 1995, in virtù del quale il valore di  $C_f$  è dato da :

$$C_f = C_{f_1} p_p + C_{f_2} (1 - p_p) \quad (11)$$

con:

- $C_{f_1} = 0.13$
- $C_{f_2} = 0.60$
- $p_p$  = percentuale delle aree del bacino che si comportano come completamente permeabili alle precipitazioni.

Avendo posto  $p_p = 0,3$  risulta pertanto  $C_f = 0,459$ .

### **Il tempo di ritardo $t_r$**

Il tempo di ritardo  $t_r$  di ciascuno dei bacini sottesi dalle singole sezioni prese a riferimento può essere valutato con diversi tipi di approcci:

- Formule di Desbordes (I e II)
- Formula di Shaake
- Formula di Rossi (1974)
- Metodo Vapi-Rapporto Campania (Villani & Rossi, 1995)

Le formule di Desbordes e di Shaake sono state tarate con riferimento a bacini urbani e rurali di limitata estensione e non sembrano, pertanto applicabili al particolare contesto.

La formula di Rossi, tarata sui bacini naturali lucani aventi lo sbocco nel Mare Ionio e, pertanto, potenzialmente utilizzabile anche nel territorio campano, fornisce per il tempo di ritardo l'espressione:

$$t_r = 0.77 \left( \frac{L}{\sqrt{P}} \right)^{0.295} \quad (12)$$

essendo L la lunghezza dell'asta principale (in Km), P la pendenza media dell'asta principale calcolata con la formula di Taylor & Schwartz (in m/m) e tr il tempo di ritardo del bacino (in ore).

La seconda alternativa possibile per il calcolo del tempo di ritardo, da quanto detto sopra, è quella proposta da F. Rossi e Villani (1995) nell'ambito del progetto VAPI del C.N.R., riportata, più in particolare, nel rapporto dell'Unità Operativa 1.9 (Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Unità di Salerno), denominato "Valutazione delle piene in Campania".

Il metodo proposto da Rossi e Villani nel Rapporto VAPI Campania fornisce per il tempo di ritardo l'espressione:

$$t_r = \frac{C_{f1}}{C_f} p_p \frac{1.25}{3.6c_1} \sqrt{Sp_p} + \frac{C_{f2}}{C_f} (1 - p_p) \frac{1.25}{3.6c_2} \sqrt{S(1 - p_p)}$$

(13)

dove:

- $p_p$  = percentuale del bacino considerabile come completamente permeabile;
- $C_f$  = coefficiente di afflusso;
- $S$  = superficie del bacino (in Km<sup>2</sup>);

Le costanti  $c_1$  e  $c_2$  rappresentano la celerità di propagazione relativa rispettivamente al complesso permeabile e a quello impermeabile. I loro valori sono:

$$c_1 = 0.25 \text{ m/s};$$

$$c_2 = 1.70 \text{ m/s};$$

che rappresentano la migliore taratura ottenibile a partire dai dati idrometrografici disponibili per la Regione Campania.

Trattandosi di opere di drenaggio urbano, il tempo di ritardo è stato assunto cautelativamente pari a 15 minuti e, cioè, 0,25 ore.

#### 2.3.2.4 – La piena media annua

Definita la legge di probabilità pluviometrica areale e valutati i parametri  $C_f$  e  $t_r$ , la piena media annua viene calcolata, come detto precedentemente, con la relazione:

$$m(Q) = \frac{C_f \cdot q \cdot m[I_A(t_r)]A}{3.6}$$

(14)

Nella precedente il coefficiente di attenuazione del colmo di piena  $q$  dipende in maniera complessa dalla forma della legge di probabilità pluviometrica e dalla risposta della rete idrografica e consente di tenere conto, tra l'altro, dell'errore che si commette nell'assumere che la durata critica del bacino, e cioè la durata della pioggia che causa il massimo annuale del colmo di piena, sia pari al tempo di ritardo  $t_r$  del bacino stesso. Il valore di  $q$  può variare tra 0,6 e 0,7.

Esso può essere valutato, in prima approssimazione, come:

$$q = \begin{cases} 0.60 & \text{se } 0.25 \leq 1 + k_1 \cdot A - \frac{\beta t_r / d_c}{1 + t_r / d_c} \leq 0.45 \\ 0.65 & \text{se } 0.45 \leq 1 + k_1 \cdot A - \frac{\beta t_r / d_c}{1 + t_r / d_c} \leq 0.65 \end{cases} \quad (15)$$

in cui:

$\beta = (C - D \cdot z)$  e  $d_c$  sono i parametri della legge di probabilità pluviometrica;  
 $k_1$  è un coefficiente numerico pari a  $1,44 \cdot 10^{-4}$  se l'area  $A$  è espressa in  $\text{km}^2$  e il tempo di ritardo  $t_r$  in ore.

Per i bacini in esame si è ritenuto che sia  $q = 0,7$ ; pertanto di seguito viene calcolata la portata media annua ed i valori delle portate relative ad i vari periodi di ritorno nell'ipotesi che sia  $q = 0,7$ .

### 3. – RISULTATI

Nella tabella 3 sono riportati i risultati ottenuti applicando la metodologia sopra descritta.

In particolare, per ognuno dei bacini considerati sono riportati:

- la superficie, in  $\text{Km}^2$ ;
- la portata media annua  $m(Q)$  calcolata utilizzando per  $t_r$  la formula di Rossi (1974) e la formula di Rossi e Villani (1995) e per  $q$  il valore 0.7, in  $\text{m}^3/\text{s}$ ;
- per ogni valore di  $m(Q)$  la corrispondente portata centennale, in  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

Ritenendo:

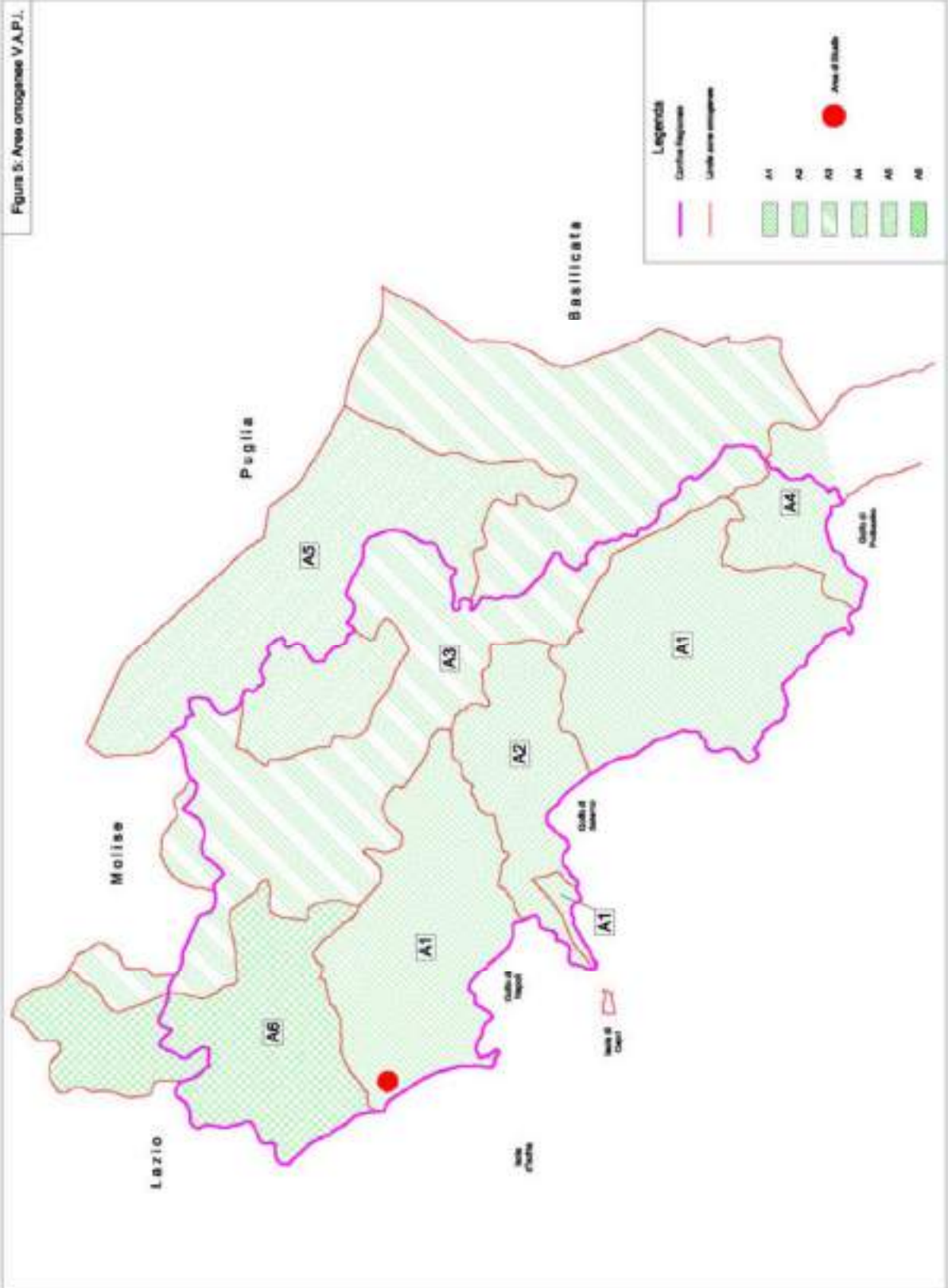
1. che siano validi i valori del tempo di ritardo calcolati con la formula di Rossi e Villani;
2. che il coefficiente di attenuazione del colmo di piena possa essere assunto pari a 0.7.

Nelle suddette ipotesi sono inoltre state calcolate le portate con periodo di ritorno di 2, 5, 10 e 20 anni assumendo l'area di calcolo pari ad  $1 \text{ km}^2$ .

**Tab. 3**

T (anni)	$Q_T (\text{m}^3/\text{s})$
2	4,38
5	6,50
10	8,21
20	10,22

Figura 5: Area omogenea V.A.P.L.



SOTTOZONE PLUVIOMETRICAMENTE OMOGENEE  
- AdB Nord Occidentale -

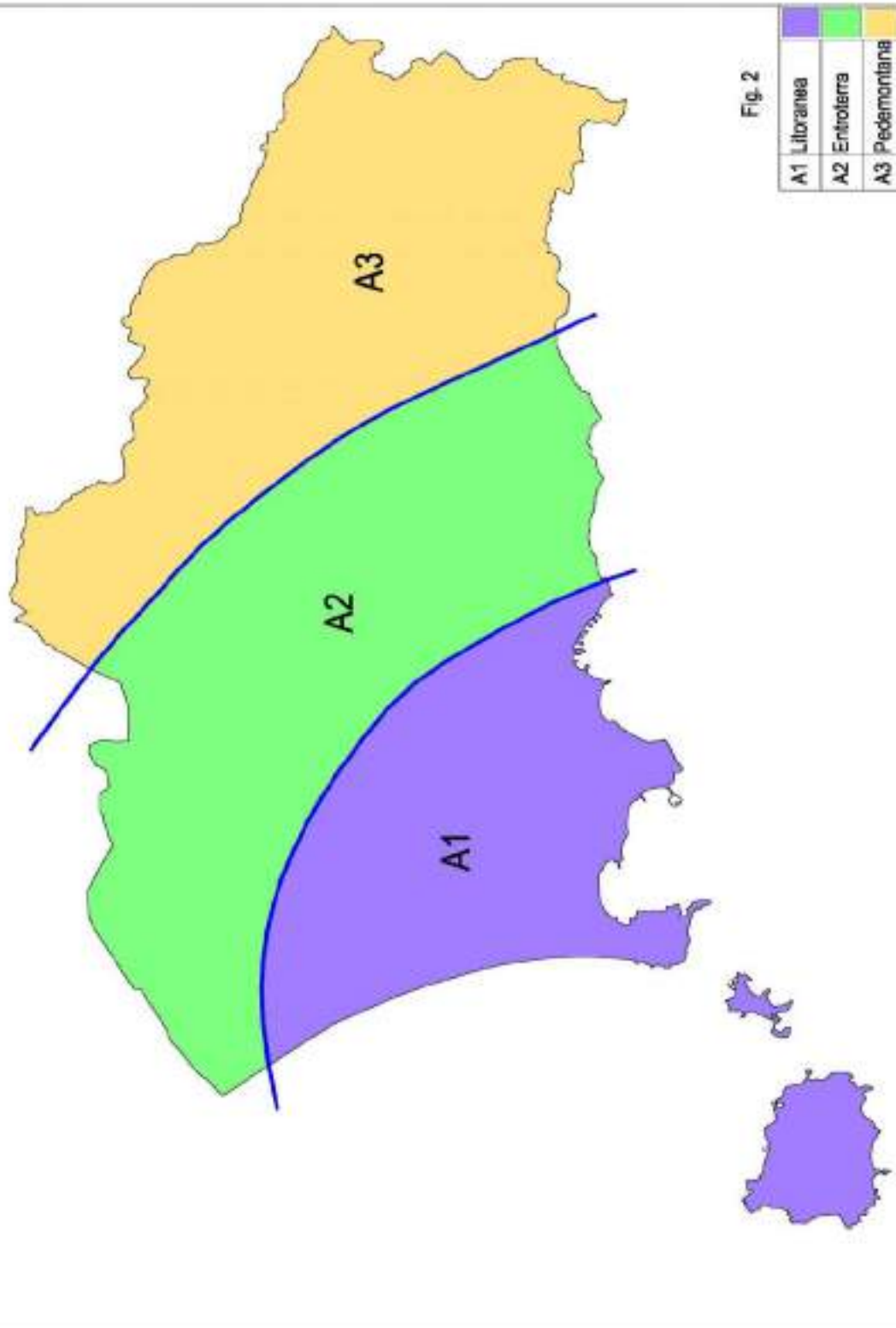


Fig. 2

Giugliano 30 luglio 2018

ing. A. Napolano



## **PARTE II – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO OPERE URB. PRIMARIA**

### **INDICE**

#### **CAP.0 – PREMESSA**

- 0.1 DESCRIZIONE ED ELENCO DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA**
- 0.2 ANALISI DEL CONTESTO TERRITORIALE**

#### **CAP. 1 – VIABILITÀ'**

- 1.1 VIABILITA'**
- 1.2 VIABILITA' PROVVISORIA**

#### **CAP. 2 – PARCHEGGI**

#### **CAP. 3 – FOGNATURE**

#### **CAP. 4 - RETE IDRICA**

#### **Cap. 5 - RETE GAS**

#### **Cap. 6 - RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA**

#### **Cap. 7 - RETE DI TELEFONIA**

#### **Cap. 8 – QUADRO ECONOMICO DI SPESA**

## **CAP. 0 – PREMESSA**

Come già descritto in relazione illustrativa il presente PUA ad iniziativa privata si realizza su di un'area delimitata dalla via madonna del pantano dotata di rete fognaria, rete idrica comunale, rete Telecom, rete elettrica , inoltre con delibera C.S. n. 813/2014 è stato approvato progetto di nuova viabilità al sostegno della base Nato di lago Patria che attraversando in modo ortogonale alla via madonna del pantano il terreno interessato lo suddivide in due parti soddisfacendo ampiamente le necessità di viabilità pubblica .

In conclusione l'attività di urbanizzazione primaria del PUA Pafral si limita unicamente alla realizzazione dei parcheggi a raso in ottemperanza degli standard previsti dal DM 1444/68.

I lottizzanti dovranno quindi unicamente realizzare gli allacciamenti con le utenze dei servizi acquedotto comunale, Enel, Telecom

Particolare attenzione va posta unicamente alla problematica relativa al collettore fognario da 1200 mm di via madonna del pantano, che allo stato attuale non può ricevere ulteriori aggravii di scarico per l'attuale inefficienza dell'impianto di sollevamento generale del comune di giugliano in zona licola.

Il PUA Pafral propone quindi al suo interno un sistema di scarico, depurazione e recupero delle acque grige a zero immissioni nella fognatura comunale

### **0.1 DESCRIZIONE ED ELENCO DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA**

La presente relazione illustra le opere di urbanizzazione primaria da realizzarsi a cura dei lottizzanti nell'ambito degli obblighi di Convenzione Urbanistica del presente Piano di Lottizzazione Convenzionata ad iniziativa Privata in Zona G2 del comune di Giugliano in Campania (NA) denominato "PAFRAL" .

Il P.L. prevede ed organizza un intervento edilizio destinato a residenza, commercio, uffici ed attrezzature, le opere di urbanizzazione primaria da realizzarsi sono le seguenti:

- B.1. spazi di sosta e di parcheggio a raso
- D.1. rete idrica per l'acqua potabile;
- D.2. rete idrica per l'acqua meno pregiata per usi compatibili senza il requisito della purezza potabile;
- E RETE GAS METANO ( da verificare con il gestore)
- F. 1. rete di distribuzione dell'energia elettrica;
- F. 2, rete di pubblica illuminazione completa di punti luce;
- F.3. n. 3 cabine di trasformazione da media tensione a bassa tensione con capacità complessiva di 1500 Kw;
- G.1. rete telefonica fissa;

N.B. In particolare ogni lotto edificabile sarà servito di predisposizione per allacciamento alle opere di urbanizzazione :

- rete fognaria
- rete idrica
- rete telefonia fissa
- rete gas metano
- rete elettrica

## 0.2 ANALISI DEL CONTESTO.

### Il sito di lavoro: aspetti generali ed orografia.

L'area oggetto di intervento è sita nel Comune di Giugliano in Campania (NA), e precisamente nella zona Ovest del tenimento comunale, in prossimità del Lago Patria .

Come evidenziato dalla organizzazione planovolumetrica dell'area, si evidenzia come il piano di Lottizzazione preveda un insediamento edilizio complesso organizzato in lotti residenziali, commerciali direzionali e infrastrutturali..

L'area interessata dal Piano di lottizzazione sviluppa una superficie di circa 6 ha ed è posizionata lungo la via S.Maria del Pantano a circa 1 km sud dallo svincolo della tangenziale di Napoli uscita Lago Patria - Giugliano

L'orografia dell'area di intervento si presenta regolare con una lieve pendenza lungo la direzione sud – ovest . il fondo in oggetto a destinazione agricola è piantumato a frutteto e non è interessato dal passaggio elettrodotti, cavidotti in genere e non è stato oggetto di attività estrattive in genere.

Come ultima indicazione di inquadramento dell'area oggetto di intervento edilizio, si riporta una vista fotografica a volo d'uccello ed alcune viste da terra.

----- area di intervento



## **CAP. 1 – VIABILITA'**

### **1.1 Viabilità:**

Il piano di Lottizzazione Pafral non prevede la realizzazione di una viabilità veicolare pubblica interna in quanto le aree interessate all'edificazione sono prospicienti alla viabilità pubblica via madonna del pantano e sono attraversate in linea trasversale dalla viabilità pubblica in progetto di sostegno alla base NATO di cui alla delibera C.S. n, 813/14.

In particolare le tipologie e sezioni stradali delle viabilità al servizio del presente PUA hanno la seguente classificazione in relazione al Piano Urbano del traffico di Giugliano e a quando indicato dall'attuale Codice della strada:

**Viabilità esistente Via Madonna del Pantano:** strada locale tipologia F, larghezza 9 m - 2 corsie bidirezionali larghe 3,50 m - velocità di progetto 50 Km/h con portata di servizio per corsia 800 veic/h;

N.B.: la via Madonna del Pantano è interessata da un intervento adeguamento funzionale normativo nel tratto compreso tra il nuovo ingresso alla base NATO fino all'intersezione con via Staffetta più a sud, l'adeguamento prevede la configurazione di una strada di categoria C- strada extraurbana secondo il D.M. 05/11/2001 con larghezza delle corsie pari a 3,75 m e banchine laterali pari a 1,50 m.

**Viabilità di progetto a servizio base NATO:** strada locale tipologia C - larghezza 9 m - 2 corsie bidirezionali larghe 3,75 m - velocità di progetto 50 Km/h con portata di servizio per corsia 800 veic/h.

Pertanto il presente PUA si limita alla progettazione e verifica dei parametri di legge di tutte le immissioni veicolari da accessi e/o cancelli al servizio dei diversi lotti di progetto.

### **Descrizione degli accessi**

Premessa:

l'area di intervento è attualmente dotata di due viabilità interne al servizio degli immobili esistenti della localista Rammiere Vecchio che hanno accesso diretto dalla via Madonna del Pantano. Tali accessi non vengono mutati ma utilizzati e idoneamente rettificati secondo le esigenze progettuali.

Per quanto riguarda gli accessi di progetto i diversi lotti, nonché l'articolazione planimetrica del PUA determinano i seguenti accessi sulla viabilità pubblica esistente e di progetto:

- a) passi carrai per i due lotti residenziali;
- b) passi carrai per lotto commerciale;
- c) passo carraio per lotto direzionale;
- d) passo carraio per parcheggi pubblici;

a) *Passi carrai per singolo lotto residenziale dotati di cancello automatico:*

- lotto R1, accesso su viabilità a sostegno base NATO

- lotto R2, accesso su via Madonna del Pantano

Tali passi carrai saranno realizzati con cancello automatico arretrato di 5 m rispetto alla sede stradale per consentire la momentanea sosta del veicolo fuori dalla carreggiata in

attesa che venga azionata l'apertura dell'ingresso, e avranno recinzione con raccordo obliquo al fine di migliorare la visibilità.

*b) Passi carrai per lotto commerciale:*

- lotto C, un passo carraio con accessi separati entrata/uscita su viabilità a sostegno base NATO

- lotto C, un passo carraio con accessi separati entrata/uscita su via Madonna del Pantano

Tali passi carrai saranno realizzati con cancello automatico arretrato di 5 m rispetto alla sede stradale per consentire la momentanea sosta del veicolo fuori dalla carreggiata in attesa che venga azionata l'apertura dell'ingresso, e avranno recinzione con raccordo obliquo al fine di migliorare la visibilità.

*c) Passi carrai per lotto direzionale:*

- lotto U, accesso su viabilità a sostegno base NATO

Tale passo carraio sarà realizzato con cancello automatico arretrato di 5 m rispetto alla sede stradale per consentire la momentanea sosta del veicolo fuori dalla carreggiata in attesa che venga azionata l'apertura dell'ingresso, e avranno recinzione con raccordo obliquo al fine di migliorare la visibilità.

*d) Passo carraio per parcheggi pubblici:*

- lotto SC, accesso su viabilità sostegno base NATO

Tale passo carraio è privo di cancello di chiusura e avrà recinzione con raccordo obliquo al fine di migliorare la visibilità.

In fase di progettazione esecutiva verranno dettagliati tutti gli elementi planimetrici di cui alle "Norme tecniche di costruzione delle strade" D.M. 05/11/2001.

Nelle tavole P2 e P9 sono indicati planimetricamente tutti gli accessi relativi ai diversi lotti di progetto distinti per tipologia di utilizzo.

## **CAP. 2 PARCHEGGI A RASO**

Al fine di rispettare la dotazione di standard di cui al DM 1444/68 relativamente alle attività

- Residenziali : deve essere realizzato un'area di parcheggio che in conformità di quanto previsto dall'art. 3 DM 1444/68 ( 2,5 mq x ab,) sviluppa una superficie di 1130 mq.
- Non residenziali : deve essere realizzato un'area di parcheggio che in conformità di quanto previsto dall'art. 5 DM 1444/68 ( 80 mq x 100 mq SL) per il **lotto commerciale** che sviluppa una superficie di 2.400 mq e deve essere realizzato un'area di parcheggio in conformità di quanto previsto dall'art. 5 DM1444/68 (80 mq x 100 mq SL) per il **lotto uffici** che sviluppa una superficie di 480

## **CAP.3 RETE FOGNARIA**

### **Rete Fognaria**

**Come già descritto in precedenza l'area di intervento del PUA PAFRAL è funzionalmente collegabile con il collettore fognario esistente con diametro 1200 mm in quanto confina per oltre 200 mt il fondo in oggetto e pertanto il collegamento necessita unicamente della realizzazione di un unico pozzetto .**

Attualmente il sistema fognario interno ai lotti del P.L. "PAFRAL" non può avere l'autorizzazione allo scarico nel collettore di via Madonna del Pantano fi 1.200, per più generali problematiche di recapito dell'intero sistema del comune di Giugliano. Il presente PUA prevede *un sistema integrato di recupero delle acque reflue, di stoccaggio delle acque meteoriche con allontanamento finale in ambiente mediante evapotraspirazione, pozzi assorbenti o vasche di drenaggi con zero emissioni di scarico reflui e meteorici nel sistema fognario pubblico. Il sistema prevede due cicli separati di trattamento e dispersione dei reflui, specificamente il primo per le acque reflue proveniente dagli scarichi assimilabili ad uso domestico e il secondo per la raccolta e dispersione in ambiente di tutte le acque meteoriche.*

#### **PROCESSO DI TRATTAMENTO E RECUPERO DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE**

*Il sistema con depurazione biologica associato al sistema di fitodepurazione con evapotraspirazione realizza un intervento edilizio con 0 emissioni di scarichi reflui nel sistema fognario pubblico, attraverso l'utilizzo di un sistema integrato di impianti di depurazione biologica e meccanica , fitodepurazione e evapotraspirazione, serbatoi interrati di raccolta acque domestiche depurate, con il recupero del 50% per usi consentiti (acque grigie residenziali) ed eventuale smaltimento delle acque in esubero con pozzi perdenti.*

**Il progetto si fonda principalmente su due principi:**

- a) Principio tecnologico che prevede il riutilizzo delle acque reflue domestiche dopo il processo depurativo per gli usi consentiti di legge (acque grigie di Lavatrice, sciacquone WC, lavastoviglie, lavaggio dei pavimenti)
- b) Principio biologico della fitodepurazione in vasca di evapotraspirazione (che diventa giardino botanico), tale principio biologico utilizzato nella fase di affinamento del refluo attraverso l'avidità di acqua delle piante acquatiche macrofite riesce a "consumare" grandi quantità di acqua prodotte dall'insediamento.

L'accoppiamento dei due principi (tecnologico + biologico) comporta il refluo zero a valle dell'impianto di depurazione dei reflui da civile abitazione ( il refluo immesso viene riutilizzato al 50% ed alimenta le macrofite per il restante 50%) , mentre il bacino di evapotraspirazione accoppiato al bacino artificiale di raccolta acqua piovana consuma quotidianamente l'acqua meteorica raccolta. Il bacino artificiale di raccolta acqua piovana alimenta inoltre le condotte per il lavaggio delle parti comuni l'irrigazione dei giardini condominiali, ecc, la riserva idrica antincendio, compensa eventuale siccità delle vasche di evapotraspirazione (debbono essere sempre sommerse)

#### a) PROCESSO DI BIODEPURAZIONE REFLUI URBANI

Al fine di ottimizzare i costi e la gestione degli impianti si è optato per il seguente processo di depurazione dei reflui urbani che come precedentemente anticipato determina un ciclo chiuso senza emissioni :

1° fase: (pretrattamento)

- grigliatura dei reflui con separazione delle parti grossolane
- sedimentatore tricamerale con separazione di materiale oleoso e decantazione di sabbie ed inerti
- vasca equalizzatrice areata per creare un flusso continuo dei liquidi condizione indispensabile per un buon funzionamento inoltre con l'ossigenazione fa nitrificare l'azoto

2° fase: (ossigenazione)

- depurazione a fanghi attivi. La fase principale della depurazione biologica è costituita dalla ossigenazione e digestione biologica tramite flora batterica, seguita da sedimentazione dei solidi sospesi.

3° fase: (affinamento)

- la vasca di evapotraspirazione con il processo di fitodepurazione consente l'assenza di scarichi e in alcuni casi produce un ulteriore trattamento di denitrificazione.

4° fase: (debatterizzazione)

- i liquidi in uscita prima di essere riammessi in circolo per il riutilizzo per uso acque domestiche grige vengono debatterizzati con clorazione.
- Infine è previsto comunque uno scarico troppo pieno con recapito in pozzi assorbenti per eventuali temporanei eccessi di precipitazione atmosferica

-

Per un predimensionamento delle superfici da destinare alle piante acquatiche si è fatto riferimento alla letteratura scientifica corrente ,con particolare riferimento agli studi dell'ENEA

### Calcolo delle superfici delle vasche di evapotraspirazione

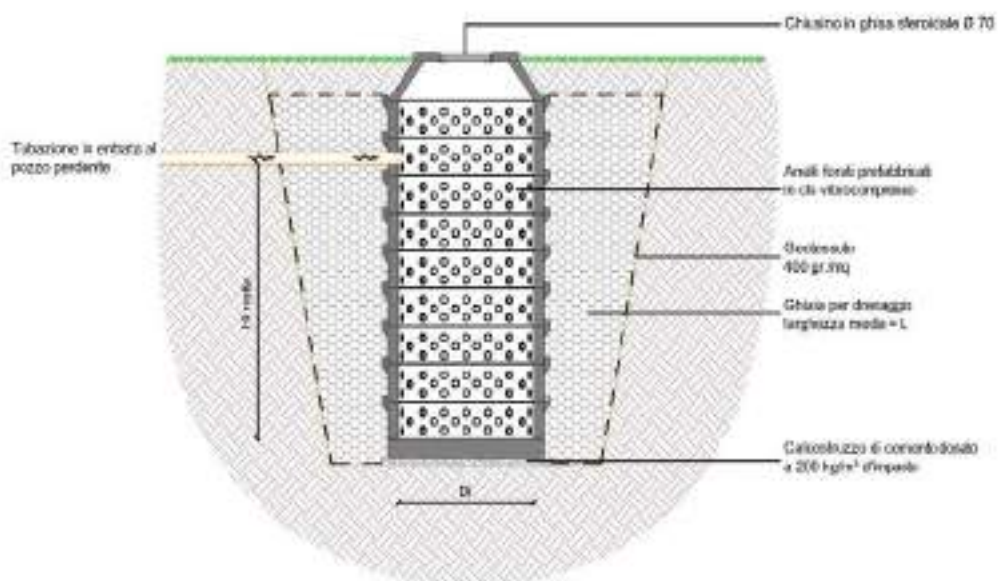
Lotto	Volume di progetto (mc)	Abitanti	Scarico acque reflue 200 l/ab/g	Assorbimento per evapotraspirazione (l)	Superficie di calcolo Vasca evapotraspirazione (16 l/mq/g)	Superfici di progetto Vasca evapotraspirazione (mq)
<b>R1+U</b>	17.677	226	45.200	22.600	1412	<b>1450</b>
<b>R2</b>	19.935	251	50.200	25.100	1568	<b>2200</b>
<b>C</b>	28080	75	15000	7500	500	<b>500</b>

### Calcolo potenzialità di dispersione dei pozzi perdenti

Al fine di completare il ciclo del riutilizzo delle acque domestiche nei momenti di intensa precipitazione atmosferica il sistema di evapotraspirazione sarà assistito da un sistema di pozzi assorbenti capaci di disperdere in ambiente l'eccesso di acqua meteorica che precipita sulle vasche contenenti le piante macrofite.

### Descrizione della tipologia costruttiva del pozzo utilizzato

il pozzo è caratterizzato da un diametro interno di 2,5 m e un'altezza di 4 m, è realizzato da anelli forati prefabbricati in cls vibrocompresso e presenta all'estremità superiore un chiusino in ghisa sferoidale.



GRANULOMETRIA - LITOLOGIA	CONDUCIBILITA'	
	IDRAULICA	
	(m/s)	
Ghiaie	1	÷ 1,0E-03
Sabbie pulite	9,0E-04	÷ 5,0E-08
Sabbie siltose	8,0E-05	÷ 1,0E-07
Limi	7,0E-06	÷ 9,0E-08
Loess	2,0E-04	÷ 5,0E-06
Argille	2,0E-08	÷ 2,0E-11
Arenarie	1,0E-04	÷ 4,0E-08
Siltiti	2,0E-08	÷ 9,0E-12
Argilliti	9,0E-10	÷ 1,0E-13
Calcari	3,0E-04	÷ 1,0E-08
Dolomie	4,0E-08	÷ 4,0E-11
Calcari carsificati	3,0E-02	÷ 1,0E-06
Basalti non fratturati	1,0E-05	÷ 1,0E-08
Basalti fratturati	1,0E-02	÷ 3,0E-07
Rocce ignee e metamorfiche non fratturate	1,0E-10	÷ 1,0E-13
Rocce ignee e metamorfiche fratturate	1,0E-04	÷ 1,0E-08

*Conducibilità idraulica*

#### b) RACCOLTA ACQUE METEORICHE

Il principio progettuale adottato nell'intervento edilizio per **garantire l'immissione 0** delle acque meteoriche nel sistema fognario cittadino è basato sulla minima superficie permeabile. In pratica, tranne i lastrici di copertura di tutti gli edifici (residenziale, commerciale, direzionale) per tutte le altre superfici di sistemazione esterna (viabilità, giardini privati, parcheggi, etc) verranno utilizzati materiali ad alta capacità drenante, come indicato nella seguente legenda.








## LOTTO R1

	AREE DI COPERTURA	MQ 3.195
	CEMENTO DRENANTE	MQ 4.237
	TERRAZZI	MQ 2.868
	GIARDINI PRIVATI	MQ 5.552
	VIABILITÀ CEMENTO DRENANTE	MQ 3.140
	PARCHEGGIO DRENANTE STOCCAGGIO 600-900 MC	MQ 1.500





## LOTTO R2

	AREE DI COPERTURA	MQ 2.719
	CEMENTO DRENANTE	MQ 598
	TERRAZZI	MQ 2.237
	GIARDINI PRIVATI	MQ 991
	VIABILITÀ CEMENTO DRENANTE	MQ 1.507
	PARCHEGGIO DRENANTE STOCCAGGIO 400-600 MC	MQ 960
	VERDE COMUNE	MQ 4.859

## LOTTO C

	AREE DI COPERTURA	MQ 3.120
	CEMENTO DRENANTE	MQ 3.727
	MARCIAPIEDE	MQ 296
	VERDE COMUNE	MQ 877
	PARCHEGGIO DRENANTE STOCCAGGIO 800-1200 MC	MQ 2.400

## LOTTO U

	AREE DI COPERTURA	MQ 300
	CEMENTO DRENANTE	MQ 600
	MARCIAPIEDE	MQ 120
	PARCHEGGIO DRENANTE STOCCAGGIO 200-400 MC	MQ 480

In sintesi su un'area di intervento totale di 52.600 mq abbiamo 9.334 mq di superfici impermeabili pari al 17,7% della superficie di intervento e mq 43.266 di superfici drenanti pari al 82,3% della superficie di intervento.

Questa impostazione unita alla progettazione architettonica che prevede un sistema diffuso di piccoli edifici abbatte l'impatto ambientale e distribuisce in maniera uniforme le precipitazioni meteoriche su tutta l'area di intervento. Il sistema di raccolta delle acque meteoriche prevede una rete pluviale di raccolta delle acque provenienti dalle coperture e dalle griglie di intercettazione lungo le viabilità e i parcheggi con recapito nel sistema ad alta capacità drenante costituito dai parcheggi drenanti come meglio specificato nella tavola P10 del progetto.

Il proporzionamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche adotterà i parametri di calcolo di cui alla relazione idrologica R6, di cui si riportano i valori di progetto:

Con riferimento alla suddivisione operata dall'Autorità di Bacino Nord Occidentale l'area di interesse ricade nella zona A1 caratterizzata dai seguenti parametri:

- $m[I_0] = 77,10$  mm/ora;
- $d_c = 0,3661$  ore;
- $C = 0,7995$ ;
- $D \cdot 10^5 = 3,6077 \rightarrow D = 0,000036077$

Ritenendo:

3. che siano validi i valori del tempo di ritardo calcolati con la formula di Rossi e Villani;

4. che il coefficiente di attenuazione del colmo di piena possa essere assunto pari a 0.7.

Nelle suddette ipotesi sono inoltre state calcolate le portate con periodo di ritorno di 2, 5, 10 e 20 anni assumendo l'area di calcolo pari ad 1 km<sup>2</sup>.

T (anni)	Q <sub>T</sub> (m <sup>3</sup> /s)
2	4,38
5	6,50
10	8,21
20	10,22

Prima della dispersione in ambiente attraverso il sistema dei parcheggi drenanti le acque meteoriche riempiono dei serbatoi con funzione di riserva idrica che sono dimensionati in modo da contenere una riserva idrica idonea a sopperire temporanee sospensioni della fornitura d'acqua da parte del servizio comunale in modo da poter continuare ad alimentare il sistema delle acque grigie e quindi il processo di fitodepurazione

**DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DELLE VASCHE DI STOCCAGGIO ACQUE METEORICHE CON DISPERSIONE IN AMBIENTE**

Dalla relazione idraulica con T=10 anni QT=8,23 mc/s x kmq

C1: SUP. IMPERMEABILI  
C2: SUP. DRENANTI  
C3: GIARDINI

LOTTO		SUP. (MQ)	K1	K2	K3	SUP. DI CALCOLO	QT (l/s x mq)	l/s	l/h
	S.C.	5.195	1			5195	0,008210	26,25	94481
	CEMENTO DRENANTE	4237		0,5		2118,5	0,008210	17,39	62624
R1	PARCHEGGIO DRENANTE	1500		0,5		750	0,008210	6,16	22167
	GIARDINI/PINATI	5552			0,2	1110,4	0,008210	9,12	32819
	TERRAZZI	2866		0,5		1433	0,008210	11,76	42394
	VIABILITA CEMENTO DREN	3140		0,5		1570	0,008210	11,89	42801
						10176,5			366786
	<b>volume di accumulo per 1 h</b>								<b>380,79</b>

volume di stoccaggio parcheggio drenante= 600/500 mc

LOTTO		SUP. (MQ)	K1	K2	K3	SUP. DI CALCOLO	QT (l/s x mq)	l/s	l/h
	S.C.	1.719	1			1719	0,008210	22,12	80363
	CEMENTO DRENANTE	598		0,5		299	0,008210	2,45	8837
R2	PARCHEGGIO DRENANTE	950		0,5		480	0,008210	3,94	14187
	GIARDINI/PINATI	991			0,2	198,2	0,008210	1,65	5958
	TERRAZZI	2237		0,5		1118,5	0,008210	9,18	33258
	VIABILITA CEMENTO DREN	1607		0,5		803,5	0,008210	6,60	23748
	VERDE COMUNE	4659			0,2	931,8	0,008210	7,65	27540
						8550			305292
	<b>volume di accumulo per 1 h</b>								<b>132,59</b>

volume di stoccaggio parcheggio drenante= 400/600 mc

LOTTO		SUP. (MQ)	K1	K2	K3	SUP. DI CALCOLO	QT (l/s x mq)	l/s	l/h
	S.C.	1.120	1			1120	0,008210	25,61	92215
	CEMENTO DRENANTE	1727		0,5		863,5	0,008210	7,10	25579
C	PARCHEGGIO DRENANTE	1400		0,5		700	0,008210	5,75	20767
	MARCIPIEDI	296		0,5		148	0,008210	1,22	4374
	VERDE COMUNE	877			0,2	175,4	0,008210	1,44	5184
						6366,4			229318
	<b>volume di accumulo per 1 h</b>								<b>132,52</b>

volume di stoccaggio parcheggio drenante= 800/1200 mc

LOTTO		SUP. (MQ)	K1	K2	K3	SUP. DI CALCOLO	QT (l/s x mq)	l/s	l/h
	S.C.	300	1			300	0,008210	2,46	8867
	CEMENTO DRENANTE	600		0,5		300	0,008210	2,46	8867
U	PARCHEGGIO DRENANTE	480		0,5		240	0,008210	1,97	7093
	MARCIPIEDI	120		0,5		60	0,008210	0,49	1773
						960			34500
	<b>volume di accumulo per 1 h</b>								<b>25,60</b>

volume di stoccaggio parcheggio drenante= 100/400 mc

**Rete idrica.** - Tutti i lotti edificabili saranno serviti da allacciamento alla rete idrica costituito da un pozzetto con chiave di arresto a strappo. La rete idrica generale sarà realizzata con tubazione in PEAD da 3", con idonei pozzetti 120x120 per la realizzazione di camerette di manovra con chiavi di sezionamento dell'impianto idrico.

In particolare è predisposto l'impianto idrico di adduzione per il riutilizzo delle acque depurate.

**Cap. 5 - RETE GAS**

**Rete gas metano.** Dal metanodotto SNAM esistente su via Madonna del pantano in sintonia con il servizio di progettazione e di realizzazione della rete di distribuzione del Gas metano SNAM verrà realizzata idonea derivazione per

alimentare le nuove utenze secondo le modalità tecniche vigenti al momento della realizzazione.

### **Cap. 6 - RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA**

**Rete Enel.** - Sono previste n. 3 cabine di trasformazione in B.T. Da tali cabine di trasformazione centrale verranno alimentati in B.T. i quadri di distribuzione relativi ad ogni lotto. L'impianto prevede la sola predisposizione delle canalizzazioni in P.V.C corrugato e pozzetti di ispezione con chiusino in ghisa. L'impianto verrà comunque realizzato in contraddittorio con l'ente erogatore del servizio.

### **Cap. 7 - RETE DI TELEFONIA**

**Rete Telefonia fissa.** Da un pozzetto iniziale verranno alimentati i quadri di distribuzione relativi ad ogni lotto. L'impianto prevede la sola predisposizione delle canalizzazioni in P.V.C corrugato e pozzetti di ispezione con chiusino in ghisa. l'impianto verrà comunque realizzato in contraddittorio con l'ente erogatore del servizio concordando preventivamente il numero ed il diametro delle canalizzazioni.

### **Cap. 8 – QUADRO ECONOMICO DI SPESA**

Il quadro economico relativo alle opere di urbanizzazione primaria è il seguente:

A - Opere di urbanizzazione primaria (computo)	€	570.000,00
A1 -Oneri per la sicurezza	€	<u>20.000,00</u>
<b>Sommano</b>	<b>€</b>	<b>590.000,00</b>
B1 Rilievi, saggi e analisi	€	10.000,00
B2 Spese tecniche generali	€	62.000,00
B3 Attività di consulenza artistica e di coord.	€	5.000,00
B4 Imprevisti	€	<u>10.000,00</u>
<b>Sommano</b>	<b>€</b>	<b>87.000,00</b>
IVA il 10 % su A-A1 (€ 590.00,00)	€	59.000,00
IVA 22% S-B1-B2-B3-B4(€ 87.000)	€	19.140,00
<b>Sommano</b>	<b>€</b>	<b>78.140,00</b>
<b>Totale Generale</b>	<b>€</b>	<b>755.140,00</b>
		(settecentocinquantacinquemilacentoquaranta,00 euro)

Giugliano li, 30 luglio 2018

il progettista del PUA : arch. Dario Bracci

Il progettista impianti a rete : ing. A.Napolano