



# COMUNE DI BARLETTA

Medaglia d'oro al merito civile e militare  
Citta' della Disfida

## AREA TECNICA - SETTORE LAVORI PUBBLICI REALIZZAZIONE DI URBANIZZAZIONI PRIMARIE NEL PIANO DI ZONA DELLA NUOVA 167, 2° E 3° TRIENNIO.

In parziale variante alla viabilità approvata con il P.E.E.P

Responsabile Unico del Procedimento

Dott. Ing. Sebastiano LONGANO



## PROGETTO ESECUTIVO STATO DI PROGETTO

Relazione idrologica ed idraulica

CODICE ELABORATO:

E 000 ID00 IDR RE 01

REV.

B

SCALA:

NOME FILE: E000ID00IDRRE01B.doc

CONSORZIO AGGIUDICATARIO:

Research Consorzio Stabile Scarl

Il Rappresentante Legale



IMPRESA AFFIDATARIA

COBAR S.p.A.  
L'AMMINISTRATORE  
Vito Matteo BAROZZI



Via Selva 101, 70022 - Altamura (Ba)

ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE

**VAMS** Ingegneria  
Via Nizza 154, 00198 - ROMA

RESPONSABILE DI PROGETTO:  
Dott. Ing. Niccolo' Saraca



Responsabili di settore:

|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| Viabilità e corpo stradale | Dott. Ing. F. Ferraro      |
| Idrologia ed Idraulica     | Dott. Ing. A. Ademollo     |
| Impianti                   | Dott. Ing. F. Di Benedetto |
| Strutture                  | Dott. Ing. G. Filosa       |
| Geotecnica                 | Dott. Ing. E. Capanna      |
| Sicurezza                  | Dott. Ing. F. Ferraro      |
| Ambiente                   | Dott. G. Politi            |
| Opere a verde              | Arch. M. Rosati            |
| Canterizzazione            | Dott. Ing. E. Capanna      |
| Computi e Misure           | Dott. Ing. M. Colombatti   |
| Geologia                   | Dott. Geol. B. Colonnelli  |
| Architettura ed Urb.       | Dott. Arch. M. Tataranni   |

| REV. | DESCRIZIONE                     | DATA        | DISEGNATO   | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|---------------------------------|-------------|-------------|------------|-----------|
| A    | EMISSIONE PER APPROVAZIONE      | Giugno 2015 | M.Villanova | F. Ferraro | N.Saraca  |
| B    | REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA | Luglio 2015 | M.Villanova | F. Ferraro | N.Saraca  |



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

## INDICE

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>PREMESSA</b> .....  | <b>2</b>  |
| <b>2</b>   | <b>Metodologie e scelte per l'analisi delle piogge</b> .....                               | <b>3</b>  |
| 2.1.1      | <i>Scelta del tempo di ritorno</i> .....   | 4         |
| 2.1.2      | <i>Analisi dei dati pluviometrici</i> .....  | 6         |
| <b>3</b>   | <b>Caratteristiche dei bacini scolanti e coefficienti di afflusso</b> .....                | <b>21</b> |
| <b>4</b>   | <b>Verifica dei collettori - metodologia</b> .....   | <b>26</b> |
| 4.1.1      | <i>Caratteristiche geometriche dei canali a sezione circolare</i> .....                    | 26        |
| 4.1.2      | <i>Caratteristiche geometriche dei canali a sezione rettangolare</i> .....                 | 28        |
| <b>5</b>   | <b>Accumulo e laminazione delle portate</b> .....  | <b>29</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Il sistema duale</b> .....  | <b>29</b> |
| 5.1.1      | <i>Dimensionamento idraulico delle vasche di prima pioggia e delle vasche volano</i> ..... | 30        |
| <b>6</b>   | <b>IDRAULICA DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO</b> .....  | <b>41</b> |

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 1 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

## 1 PREMESSA

Con il presente progetto esecutivo si è provveduto ad operare un aggiornamento del regime pluviale che interessa il bacino scolante della zona 167 di Barletta. Questo aggiornamento, rispetto al progetto definitivo offerto in sede di gara (fine anno 2011) , si ritiene vantaggioso ai fini di una più approfondita scelta dei parametri idrologici ed idraulici da utilizzare nella valutazione delle portate che cimentano la rete. Gli aspetti aggiornativi di cui si è tenuto conto nelle valutazioni squisitamente idrologiche possono così riassumersi:

- acquisizione di dati pluviometrici aggiornati rispetto alla versione di progetto precedente;
- valutazione della risposta della rete, a configurazione finale, adottando un tempo di ritorno pari a 30 anni rispetto al calcolo preliminare, proprio del progetto definitivo, che era stato condotto considerando  $T=20$  anni;
- adozione di una nuova legge di pioggia, scaturita dalle considerazioni di cui ai punti precedenti e dalla opportunità o meno di utilizzare il metodo regionale (VAPI), vista la abbondante casistica di dati pluviometrici della stazione di Barletta.

Lo studio dei fenomeni di piena nelle reti fognarie consiste nella ricerca dei valori massimi di portata al colmo associati a prefissati tempi di ritorno, nonché alla simulazione dell'intera formazione delle onde di piena durante una data precipitazione.

Il calcolo delle portate al colmo ha interesse per i problemi di dimensionamento e verifica delle canalizzazioni fognarie, mentre la simulazione dell'intera onda di piena è necessaria alla progettazione ed alla verifica di funzionamento di sistemi più complessi come, ad esempio, vasche di laminazione.

Le portate meteoriche di calcolo della rete fognaria della zona 167 di Barletta sono state valutate mediante l'adozione di una procedura di trasformazione afflussi-deflussi basata sul classico modello dell'invaso lineare, con una taratura del metodo basata su consolidate considerazioni scientifiche rapportate alla tipologia e morfologia del territorio in questione.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 2 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

Al contrario delle metodologie tradizionali, fondate sull'ipotesi di costanza dell'intensità di precipitazione, gli afflussi che costituiscono il dato di entrata del modello citato sono stati assunti non costanti nel tempo.

È bene osservare che la presenza dei picchi d'intensità è essenziale per ottenere una più sicura simulazione dei colmi di portata, specialmente nei bacini urbani con superfici scolanti aventi un alto tasso di impermeabilità.

Per i processi di perdita idrologica (infiltrazione, detenzione superficiale ecc.), le esperienze hanno mostrato la possibilità di adottare, con buoni risultati, la procedura di calcolo che consiste nell'assumere un coefficiente di afflusso costante nel tempo, stimato sulla base delle considerazioni svolte nei paragrafi successivi in funzione delle percentuali di aree impermeabili presenti nei bacini.

## 2 METODOLOGIE E SCELTE PER L'ANALISI DELLE PIOGGE

La metodologia adottata per l'adozione dei parametri utili a stimare le portate che cimenteranno la rete pluviale della zona 167 prevede le seguenti considerazioni:

- La valutazione delle piogge di dimensionamento della configurazione finale della rete si basa su un tempo di ritorno pari a 30 anni, rispetto a  $T=20$  della versione progettuale precedente ;
- La valutazione delle piogge critiche nella configurazione transitoria, in cui il recapito è costituito dagli impianti di accumulo A e B descritti nelle relazioni e grafici allegati, e la rete è parzialmente realizzata con i soli interventi del presente lotto, è commisurata ad un tempo di ritorno pari a 5 anni. Il sistema di sicurezza del troppo pieno (trincee drenanti) è verificato per tempo di ritorno  $T=20$  anni. Per eventi ancora più intensi interviene la capacità di assorbimento del terreno circostante le trincee.

La stima delle portate di piena, drenate da un generico bacino scolante, è stata effettuata a mezzo di un modello semplificato di trasformazione afflussi - deflussi. L'utilizzazione di tale modello ha richiesto lo svolgimento di uno studio sul comportamento pluviometrico del territorio in modo da individuare un indice di precipitazione medio sul bacino durante il manifestarsi del fenomeno di piena che si intende simulare, da introdurre nel modello.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 3 ~



## 2.1.1 Scelta del tempo di ritorno

La scelta della portata di progetto delle opere deve basarsi su un'attenta analisi del cosiddetto rischio d'insufficienza, cioè, che occasionalmente si possano manifestare eventi estremi più intensi di quelli compatibili con le caratteristiche idrauliche della rete, e quindi con portate maggiori di quelle previste, accompagnate da esondazioni, ristagni d'acqua, danni a cose e persone, di entità talora elevata.

Il legame probabilistico tra la massima altezza ed il tempo di ritorno  $T_r$ , o la probabilità  $P(Q)$  di non superamento, legame caratteristico di tutte le variabili casuali "estreme", è di tipo logaritmico. Ciò implica una ridotta influenza di  $T_r$  sulla portata: ad esempio passando da  $T_r=2$  anni a  $T_r=10$  anni, la portata al colmo si incrementa rispettivamente solo di 1.2 e 1.4 volte.

Significativo appare di conseguenza il concetto di "rischio  $R_N$  d'insufficienza in  $N$  anni", definito come il rischio che durante l'arco di vita tecnica dell'opera di  $N$  anni si verifichi almeno un evento che produca l'insufficienza dell'opera. Senza entrare nei dettagli della teoria statistica si può dimostrare che l'espressione che lega  $R_N$  a  $T_r$  vale:

$$R_N = 1 - P(Q_{T_r})^N = 1 - (1 - 1/T_r)^N$$

che mostra come  $R_N$  cresca rapidamente, a parità di  $T_r$ , all'aumentare di  $N$ .

Fissando ad esempio un orizzonte temporale di efficacia dell'opera  $N=50$  anni, se si adottasse  $T_r=2 \div 10$  anni sussisterebbe la certezza probabilistica ( $R_N$  prossimo ad 1) che l'opera entri in crisi almeno una volta nei suoi 50 anni di vita; se si adottasse invece  $T_r=50$  anni il rischio d'insufficienza  $R_{50}$  scenderebbe a 0.63 (2 probabilità d'insufficienza su 3); per ridurre tale rischio a 0.20 (1 probabilità d'insufficienza su 5) il tempo di progetto dovrebbe salire a 225 anni, mentre per avere  $R$  a meno del 5% occorrerebbe salire con  $T_r$  a circa 1000 anni.

Sintomatico è quindi il caso delle fognature urbane ( $T_r = 5 \div 10$  anni); in tali casi essendo  $T_r$  ben minore della durata dell'opera ( $T_r \ll N$ ), sussiste in pratica la certezza probabilistica che l'opera sarà in qualche occasione insufficiente. D'altra parte per evitare ciò occorrerebbe incrementare in misura inaccettabile il tempo di ritorno e quindi la dimensione ed il costo dell'opera. In definitiva nelle fognature non conviene scegliere valori di  $T_r$  elevati per ridurre il rischio di esondazioni, quanto piuttosto ridurre gli effetti delle insufficienze affiancando alle fognature, altre strutture di controllo delle portate eccedenti. In questo concetto di



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

progettazione, cosiddetto “*duale*”, si basano molte normative nordamericane; in esse si richiede il dimensionamento di due sistemi di drenaggio e controllo delle acque meteoriche urbane: il primo, detto *sistema minore*, è quello costituito dalle vere e proprie fognature, dimensionate per valori contenuti del tempo di ritorno ( $T_r=10$  anni); il secondo, detto *sistema maggiore*, dimensionato per valori più elevati del tempo di ritorno ( $T_r=50$  anni) ed è rappresentato dalle circolazioni idriche superficiali ed invasi di laminazione che vengono interessati solo in occasione degli eventi più intensi.

Discende da quanto esposto che un'opera destinata a permanere in vita per molti decenni si troverà soggetta, con probabilità abbastanza elevata, a sopportare eventi ben maggiori di quelli di progetto.

E' pur vero che, nella fattispecie, è importante considerare il rischio critico nel transitorio, ossia nel lasso di tempo intercorso tra la messa in esercizio delle tubazioni del presente lotto e la realizzazione dell'emissario di via Andria, che dovrebbe limitarsi a qualche anno. Bisogna, inoltre, considerare che la configurazione dei bacini drenanti è in fase di progressiva evoluzione, ossia le aree impermeabili (che delineeranno l'assetto finale secondo il progetto generale di piano di zona 167 ) ed i propri coefficienti di afflusso alla fogna saranno di consistenza maggiore rispetto al periodo transitorio.

Ciò premesso, ai fini dei calcoli di verifica o di dimensionamento dei collettori, occorre preliminarmente stabilire quale rischio di insufficienza si voglia accettare. In altri termini occorre fissare il valore del tempo di ritorno  $T_r$  di progetto, come il numero di anni che mediamente intercorre tra due eventi produttori portate superiori a quella di progetto. *La scelta di  $T_r$  discende da un compromesso tra l'esigenza di minimizzare la frequenza delle esondazioni e l'esigenza di contenere le dimensioni dei collettori e comunque delle strutture di controllo delle piene, entro limiti accettabili economicamente e compatibili con i vincoli esistenti nel territorio interessato.* Detto compromesso, che dovrebbe discendere da analisi tipo costi-benefici, conduce, in base alla lunga esperienza maturata in tale campo, all'adozione di valori normali del tempo di ritorno  $T_r$  dell'ordine di 20 anni. Ma, trattandosi di un bacino che grava quasi esclusivamente su un' unica dorsale di scarico ( collettore di via Andria – Collettore “D” ), che attraversa tutto l'abitato di Barletta, fino a recapitare a Mare, si è concordato con i tecnici dell'Amministrazione di effettuare una verifica anche con **T=30 anni**.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 5 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

Per quanto riguarda le vasche di accumulo temporanee, cioè limitate al tempo di completamento dei lotti del piano di zona e della rete fognaria, nonché del collettore di via Andria, si è tenuto conto del fatto che le portate sono di gran lunga inferiori rispetto a quelle di calcolo in assetto definitivo, ossia quando sarà realizzata l'intera rete, per cui, l'eventuale insufficienza dei volumi di stoccaggio viene in parte compensata dai volumi ancora disponibili nelle tubazioni della rete di monte e nelle trincee drenanti di sicurezza. Pertanto, i volumi di laminazione vengono dimensionati considerando un tempo di ritorno minimo **Tr pari a 5 anni**, per i quali si assegna il volume utile del complesso impianto – vasche e canali di distribuzione e batterie di tubazioni di accumulo descritti nella relazione - E000ID00IDRRE04-*“Relazione Tecnica – Rete acque meteoriche – Parte generale”* e enei grafici allegati. Allorquando le portate in arrivo superano i valori corrispondenti alla condizione  $Tr = 5$  anni e, fino ai valori derivanti dal tempo di ritorno di 20 anni risultano sufficienti le trincee drenanti alimentate dalle bocche di efflusso delle tubazioni degli strati superiori, costituendo una sorta di “troppo pieno”. Lo svuotamento dell'intero complesso avviene mediante sollevamento meccanico al termine dell'evento piovoso, allorquando le tubazioni di recapito ( DN 700 di via Dante Alighieri e via Leonardo da Vinci) avranno smaltito le portate di propria competenza.

Il terreno circostante la sede delle trincee drenanti è stato indagato con prove di permeabilità per verificarne la idoneità a funzionare in caso di esaurimento della capacità drenante delle trincee, ed assorbire eventuali surplus di portata corrispondenti ad eventi calcolati con base  $Tr = 30$  anni.

## 2.1.2 *Analisi dei dati pluviometrici*

Come è generalmente accettato, la determinazione della precipitazione di progetto avviene attraverso la preliminare ricostruzione di un ietogramma sintetico, derivante dall'elaborazione delle piogge intense registrate all'interno e nelle aree contermini del bacino che occorre modellare. Questa fase conduce alla determinazione delle curve di possibilità pluviometrica da associare a tale territorio ossia delle curve che legano, per assegnati tempi di ritorno, le altezze di precipitazione  $h$  alle corrispondenti durate  $T$  della pioggia.

Il legame funzionale tra altezza di pioggia  $h(t)$  e durata  $T$  viene di solito espresso da una relazione monomia del tipo:

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 6 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

$$h = a \times T^n \quad \text{dove}$$

$h$  altezza di precipitazione (mm)

$T$  durata della precipitazione (ore)

$a$  e  $n$  parametri ottenuti da interpolazione

Il parametro 'a' rappresenta l'altezza di precipitazione relativa alla durata di 1 ora ed "n" la pendenza della retta che rappresenta la formulazione in un piano logaritmico:

$$\log(h) = \log(a) + n \cdot \log(T)$$

La stima dei parametri 'a' ed 'n' viene usualmente effettuata riportando su tale piano le coppie di punti (T, h) e regolarizzandoli con la retta in scala logaritmica. Tali punti devono ovviamente essere tra loro omogenei, nel senso che devono avere una medesima durata T. Per poter eseguire la costruzione di tali curve occorre innanzitutto fare riferimento ai dati osservati dei massimi annuali delle precipitazioni di breve durata e forte intensità, registrati per un periodo di almeno 10 anni nelle stazioni pluviografiche operanti all'interno dell'area di studio e nelle aree contermini. Ai fini del presente studio, le curve di possibilità climatica sono state desunte dallo studio "Valutazione delle piene in Puglia" sviluppato a cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (Copertino e Fiorentino 1994). Lo studio costituisce la base delle considerazioni del Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto a cura dell'autorità di Bacino della Puglia.

L'approccio pluviometrico suggerito dal Piano Direttore prevede, per la Puglia, 6 aree pluviometriche omogenee, ognuna delle quali è caratterizzata da una Curva di Possibilità Pluviometrica cui corrisponde una equazione.

Zona 1:  $x(t,z) = 26.8 t^{[(0.720+0.00503 z)/3.178]}$

Zona 2:  $x(t) = 22.23 t^{0.247}$

Zona 3:  $x(t,z) = 25.325 t^{[(0.0696+0.00531 z)/3.178]}$

Zona 4:  $x(t) = 24.70 t^{0.256}$

Zona 5:  $x(t,z) = 28.2 t^{[(0.628+0.0002 z)/3.178]}$

Zona 6:  $x(t,z) = 33.7 t^{[(0.488+0.0022 z)/3.178]}$

In un successivo documento del GNDCI (Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche.), viene indicato che le prime 4 zone

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 7 ~





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

comprendono il bacino che si estende tra il torrente Candelaro a nord fino al fiume Ofanto, per cui Barletta, dovrebbe rientrare nella zona 5, ma dalla sovrapposizione della cartografia di delimitazione delle zone risulta che il territorio di Barletta ricade parzialmente in zona 4 e per il resto in zona 5, come visibile nella sottostante corografia dove è indicato il bacino idrografico del canale Ciappetta Camaggi.



Pertanto, può dirsi che l'abitato di Barletta ricade in zona 4 per la quale

$$x = 24,7 t^{0,256}$$

Per tener conto del tempo di ritorno assegnato, per la zona n. 4, viene considerato il coefficiente  $K_T$  – fattore di crescita - pari a :

$$K_T = 0,5648 + 0415 \ln T$$

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 8 ~



# COMUNE DI BARLETTA

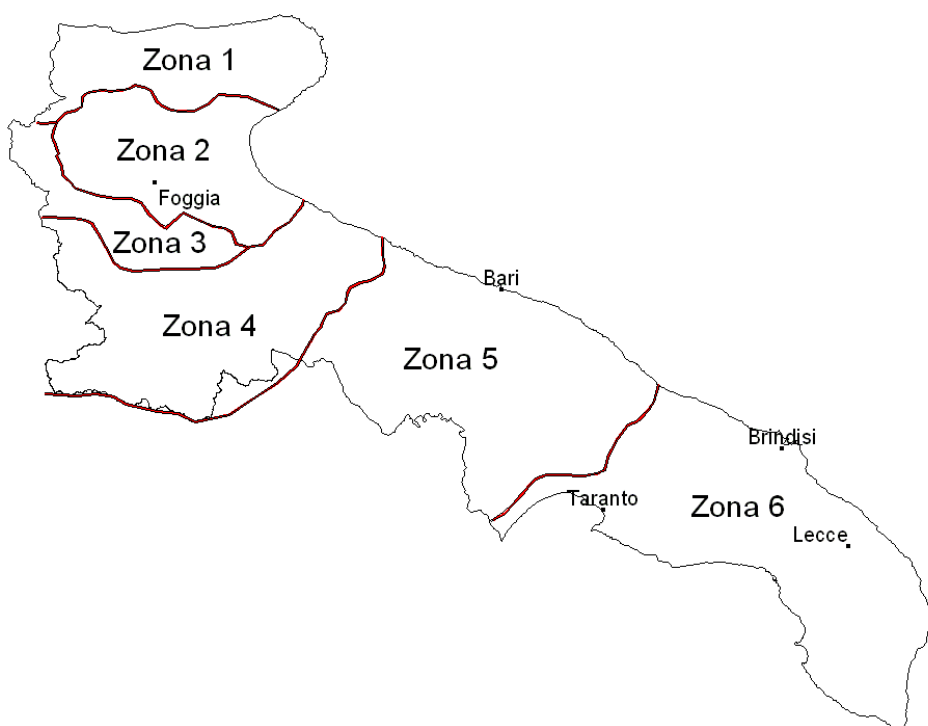
Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

i cui valori sono esplicitati nella seguente tabella :

|         |                | Tempo di Ritorno (anni) |      |      |      |     |      |     |      |      |      |      |      |
|---------|----------------|-------------------------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|
|         |                | 2                       | 5    | 10   | 20   | 25  | 30   | 40  | 50   | 100  | 200  | 500  | 1000 |
| Tabella | K <sub>T</sub> | 0.91                    | 1.26 | 1.53 | 1.81 | 1.9 | 1.98 | 2.1 | 2.19 | 2.48 | 2.77 | 3.15 | 3.43 |



Pertanto, il calcolo idraulico, condotto, ad esempio, considerando un tempo di ritorno pari a T= 20 anni, sarà caratterizzato dalla legge di pioggia :

$$x = 44,70 t^{0,256}$$

L'utilizzo dell'analisi regionale è suggerita da molteplici fattori come ad esempio la maggiore presenza, sul territorio nazionale, di pluviometri ordinari rispetto a quelli registratori nonché dalla spinta variabilità nello spazio delle caratteristiche pluviometriche dovute all'accidentata

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

morfologia del territorio nonché, infine, dal fatto che le singole serie pluviografiche hanno spesso una durata limitata e risultano quindi poco attendibili per le elaborazioni statistiche. La regionalizzazione delle piogge nasce quindi per superare questi limiti utilizzando, in modo coerente, tutta l'informazione pluviometrica disponibile sul territorio al fine di individuare la distribuzione regionale delle caratteristiche delle precipitazioni.

Il metodo di regionalizzazione proposto dal programma VAPI è basato sulla distribuzione dei valori estremi a due componenti (TCEV). La regionalizzazione è stata eseguita sulle massime altezze giornaliere di pioggia in modo da utilizzare, come detto in precedenza, anche i dati dei pluviometri ordinari.

Nel caso di Barletta, il possesso di una serie statistica di dati che copre un arco di oltre 50 anni consente un approccio di tipo statistico tradizionale (Gumbel) ed un successivo confronto con il programma VAPI. Le curve di probabilità pluviometrica  $h_{t,T} = f(t, T)$  esprimono la dipendenza della massima altezza di pioggia  $h_{t,T}$ , che può cadere in un punto in un qualsiasi intervallo di tempo  $t$ , dalla durata di quest'intervallo e dalla probabilità di non superamento. Quest'ultima, normalmente, viene indicata con il periodo di ritorno  $T$ , espresso in anni, che rappresenta l'intervallo medio di tempo in cui ci si può attendere che gli eventi  $h_t$  siano inferiori o al più uguali a  $h_{t,T}$ .

Poiché la portata di piena in uno speco fognario dipende dalla intensità media di pioggia  $i_t = h_t/t$  e dalla durata  $t$  della stessa appare chiara l'importanza che dette curve assumono per la progettazione delle reti fognarie.

## Serie dati pluviometrici

Nella tabella sottostante si riportano i "Massimi valori annui registrati per 1, 2, 3, 4 e 5 giorni consecutivi". Rappresenta la massima precipitazione dell'anno per periodi di più giorni consecutivi (da 1 a 5 giorni consecutivi); è una tabella sistematica (tabella IV degli annali idrologici). Non necessariamente i giorni consecutivi contengono gli stessi eventi di pioggia. Il dato di durata 1 giorno è diverso e minore del dato di durata 24 ore relativo alla Tabella III (vedi in seguito) in quanto si hanno dati pluviometrici e non pluviografici.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 10 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

## Tabella piogge durata da 1 a 5 giorni

| REGIONE PUGLIA -SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE         |       |        |       |        |        |       |                              |        |       |        |        |       |        |        |
|--|-------|--------|-------|--------|--------|-------|------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| BARLETTA 1921-2012 - piogge durata da 1 a 5 giorni |       |        |       |        |        |       |                              |        |       |        |        |       |        |        |
| Latitudine 41° 18' 48,22" N                        |       |        |       |        |        |       | Longitudine 16° 16' 29,13" E |        |       |        |        |       |        |        |
| GIORNI   | 1     |        | 2     |        | 3      |       | 4                            |        |       | 5      |        |       |        |        |
| ANNO   | mm    | il     | mm    | dal    | al     | mm    | dal                          | al     | mm    | dal    | al     | mm    | dal    | al     |
| 1921   | 64,7  | 11-giu | 93,7  | 10-giu | 11-giu | 93,7  | 10-giu                       | 12-giu | 105,7 | 8-giu  | 11-giu | 108,2 | 7-giu  | 11-giu |
|  | 49,0  | 15-ago | 55,5  | 15-ago | 16-ago | 55,5  | 15-ago                       | 17-ago | 180,4 | 26-set | 29-set | 181,0 | 27-set | 1-ott  |
|  | 125,5 | 29-set | 161,7 | 28-set | 29-set | 178,2 | 27-set                       | 29-set | 63,5  | 8-nov  | 11-nov | >>    | >>     | >>     |
|  | 50,0  | 10-nov | 62,0  | 9-nov  | 10-nov | 63,5  | 8-nov                        | 10-nov | 65,0  | 13-dic | 16-dic | >>    | >>     | >>     |
| 1922   | 46,8  | 8-set  | 68,8  | 7-set  | 8-set  | 77,0  | 6-set                        | 8-set  | 78,3  | 6-set  | 9-set  | 81,3  | 7-set  | 11-set |
| 1923   | 74,0  | 7-set  | 89,8  | 6-set  | 7-set  | 93,8  | 5-set                        | 7-set  | 96,3  | 4-set  | 7-set  | 96,3  | 4-set  | 8-set  |
| 1924   | >>    | >>     | >>    | >>     | >>     | >>    | >>                           | >>     | >>    | >>     | >>     | 67,5  | 13-nov | 17-nov |
| 1925   | 50,5  | 19-mar | 53,5  | 18-mar | 19-mar | 82,0  | 28-set                       | 30-set | 82,5  | 27-set | 30-set | 87,3  | 28-set | 2-ott  |
|  | 48,0  | 28-set | 75,0  | 28-set | 29-set | >>    | >>                           | >>     | >>    | >>     | >>     | >>    | >>     | >>     |
| 1926   | >>    | >>     | >>    | >>     | >>     | 55,1  | 30-set                       | 2-ott  | >>    | >>     | >>     | >>    | >>     | >>     |
| 1928   | 41,0  | 1-mag  | 71,5  | 30-apr | 1-mag  | 71,5  | 30-apr                       | 2-mag  | 71,5  | 30-apr | 3-mag  | 71,5  | 30-apr | 4-mag  |
| 1929   | 46,0  | 26-ago | 54,4  | 26-ago | 27-ago | 83,5  | 24-ago                       | 26-ago | 92,0  | 24-ago | 27-ago | 100,3 | 23-ago | 27-ago |
|  | 39,0  | 24-ott | >>    | >>     | >>     | >>    | >>                           | >>     | >>    | >>     | >>     | >>    | >>     | >>     |
| 1930   | >>    | >>     | >>    | >>     | >>     | >>    | >>                           | >>     | 64,8  | 20-dic | 23-dic | 70,5  | 19-dic | 23-dic |
| 1931   | 39,0  | 1-dic  | 58,5  | 12-gen | 13-gen | 59,0  | 12-gen                       | 14-gen | 66,7  | 30-nov | 3-dic  | 67,5  | 29-nov | 3-dic  |
|  | >>    | >>     | 59,0  | 30-nov | 1-dic  | 64,0  | 30-nov                       | 2-dic  | >>    | >>     | >>     | >>    | >>     | >>     |
| 1932   | >>    | >>     | >>    | >>     | >>     | >>    | >>                           | >>     | >>    | >>     | >>     | 67,5  | 16-feb | 20-feb |
| 1934   | 61,7  | 14-giu | 61,7  | 14-giu | 15-giu | 61,7  | 14-giu                       | 16-giu | 62,2  | 11-giu | 14-giu | 121,6 | 8-ott  | 12-ott |
|  | 55,0  | 8-ott  | 93,0  | 8-ott  | 9-ott  | 115,0 | 8-ott                        | 10-ott | 117,3 | 8-ott  | 11-ott | >>    | >>     | >>     |
| 1935   | >>    | >>     | >>    | >>     | >>     | >>    | >>                           | >>     | 68,3  | 9-dic  | 12-dic | 82,8  | 9-dic  | 13-dic |
| 1937   | >>    | >>     | >>    | >>     | >>     | 69,3  | 27-dic                       | 29-dic | 79,3  | 27-dic | 30-dic | 66,0  | 25-nov | 29-nov |
|  | >>    | >>     | >>    | >>     | >>     | >>    | >>                           | >>     | >>    | >>     | >>     | 83,5  | 26-dic | 30-dic |
| 1938   | 47,0  | 21-gen | 79,0  | 21-gen | 22-gen | 79,0  | 21-gen                       | 23-gen | 79,0  | 21-gen | 24-gen | 79,0  | 21-gen | 25-gen |
|  | >>    | >>     | 53,4  | 29-dic | 30-dic | >>    | >>                           | >>     | 72,4  | 27-dic | 30-dic | 73,0  | 26-dic | 30-dic |
| 1940   | 51,9  | 11-gen | 82,1  | 11-gen | 12-gen | 102,1 | 10-gen                       | 12-gen | 111,1 | 10-gen | 13-gen | 111,5 | 10-gen | 14-gen |
|  | 56,0  | 29-giu | 72,4  | 29-giu | 30-giu | 72,4  | 29-giu                       | 1-lug  | 72,4  | 29-giu | 2-lug  | 72,4  | 29-giu | 3-lug  |
|  | 45,4  | 23-ott | >>    | >>     | >>     | >>    | >>                           | >>     | >>    | >>     | >>     | >>    | >>     | >>     |
| 1941   | 87,6  | 18-set | 112,8 | 18-set | 19-set | 136,0 | 17-set                       | 19-set | 148,0 | 17-set | 20-set | 148,0 | 17-set | 21-set |
| 1942   | 41,2  | 31-mar | 51,6  | 30-mar | 31-mar | 67,1  | 29-mar                       | 31-mar | 72,3  | 28-mar | 31-mar | 72,3  | 28-mar | 1-apr  |
|  | 50,0  | 27-dic | 65,0  | 26-dic | 27-dic | 73,2  | 26-dic                       | 28-dic | 73,2  | 26-dic | 29-dic | 73,2  | 26-dic | 30-dic |
| 1943   | 125,4 | 6-set  | 125,4 | 6-set  | 7-set  | 125,4 | 6-set                        | 8-set  | 125,4 | 6-set  | 9-set  | 125,4 | 6-set  | 10-set |
| 1946   | 45,0  | 5-dic  | 50,3  | 4-dic  | 5-dic  | 60,5  | 5-dic                        | 7-dic  | 65,8  | 4-dic  | 7-dic  | 70,8  | 3-dic  | 7-dic  |
|  | 40,1  | 20-dic | 60,1  | 20-dic | 21-dic | 70,5  | 19-dic                       | 21-dic | 80,6  | 18-dic | 21-dic | 81,0  | 18-dic | 22-dic |

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

| 1947   | 40,0      | 8-set     | 55,0      | 11-dic     | 12-dic    | 72,3      | 10-dic     | 12-dic    | 82,5      | 10-dic     | 13-dic    | 87,8      | 10-dic     | 14-dic    |
|--------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1949   | 101,0     | 20-ott    | 104,0     | 20-ott     | 21-ott    | 104,0     | 20-ott     | 22-ott    | 104,0     | 20-ott     | 23-ott    | 104,0     | 20-ott     | 24-ott    |
| GIORNI | <b>1</b>  |           | <b>2</b>  |            |           | <b>3</b>  |            |           | <b>4</b>  |            |           | <b>5</b>  |            |           |
| ANNO   | <b>mm</b> | <b>il</b> | <b>mm</b> | <b>dal</b> | <b>al</b> | <b>mm</b> | <b>dal</b> | <b>al</b> | <b>mm</b> | <b>dal</b> | <b>al</b> | <b>mm</b> | <b>dal</b> | <b>al</b> |
| 1951   | 40,0      | 22-mar    | 50,6      | 27-set     | 28-set    | 63,9      | 1-mar      | 3-mar     | 66,6      | 11-ott     | 14-ott    | 74,6      | 1-mar      | 5-mar     |
| 1952   | 60,0      | 9-dic     | 90,0      | 8-dic      | 9-dic     | 117,0     | 7-dic      | 9-dic     | 137,0     | 6-dic      | 9-dic     | 143,5     | 5-dic      | 9-dic     |
| 1953   | 33,4      | 8-nov     | 39,8      | 8-nov      | 9-nov     | 40,4      | 6-nov      | 8-nov     | 64,0      | 5-nov      | 8-nov     | 70,4      | 5-nov      | 9-nov     |
| 1954   | 42,0      | 18-nov    | 53,7      | 18-feb     | 19-feb    | 68,5      | 16-nov     | 18-nov    | 74,5      | 16-nov     | 19-nov    | 103,5     | 14-nov     | 18-nov    |
| 1955   | 95,0      | 1-ott     | 106,0     | 30-set     | 1-ott     | 116,0     | 30-set     | 2-ott     | 116,0     | 30-set     | 3-ott     | 121,3     | 28-set     | 2-ott     |
| 1956   | 43,0      | 22-nov    | 56,0      | 25-feb     | 26-feb    | 60,0      | 22-nov     | 24-nov    | 65,5      | 19-nov     | 22-nov    | 72,0      | 20-nov     | 24-nov    |
| 1957   | 57,5      | 19-gen    | 80,2      | 18-gen     | 19-gen    | 108,0     | 17-gen     | 19-gen    | 116,0     | 16-gen     | 19-gen    | 116,0     | 16-gen     | 20-gen    |
| 1958   | 24,5      | 1-mar     | 39,0      | 1-mar      | 2-mar     | 52,4      | 28-feb     | 2-mar     | 52,4      | 28-feb     | 3-mar     | 52,4      | 28-feb     | 4-mar     |
| 1959   | 60,8      | 25-nov    | 74,4      | 24-nov     | 25-nov    | 85,6      | 23-nov     | 25-nov    | 87,2      | 23-nov     | 26-nov    | 91,4      | 23-nov     | 27-nov    |
| 1960   | 62,2      | 23-nov    | 94,0      | 23-nov     | 24-nov    | 94,4      | 23-nov     | 25-nov    | 94,4      | 23-nov     | 26-nov    | 94,4      | 23-nov     | 27-nov    |
| 1961   | 48,2      | 4-ott     | 56,8      | 4-ott      | 5-ott     | 57,0      | 4-ott      | 6-ott     | 57,0      | 4-ott      | 7-ott     | 68,2      | 4-ott      | 8-ott     |
| 1962   | 104,8     | 19-ott    | 105,0     | 18-ott     | 19-ott    | 111,2     | 17-ott     | 19-ott    | 114,8     | 16-ott     | 19-ott    | 116,0     | 15-ott     | 19-ott    |
| 1963   | 32,0      | 24-feb    | 48,0      | 9-ott      | 10-ott    | 48,8      | 8-ott      | 10-ott    | 49,0      | 8-ott      | 11-ott    | 49,0      | 8-ott      | 12-ott    |
| 1964   | 73,8      | 3-set     | 79,4      | 3-set      | 4-set     | 91,2      | 1-set      | 3-set     | 96,8      | 1-set      | 4-set     | 96,8      | 1-set      | 5-set     |
| 1965   | 48,6      | 10-feb    | 72,2      | 10-feb     | 11-feb    | 84,6      | 10-feb     | 12-feb    | 85,4      | 9-feb      | 12-feb    | 85,4      | 9-feb      | 13-feb    |
| 1966   | 51,4      | 20-set    | 63,8      | 19-set     | 20-set    | 65,2      | 18-set     | 20-set    | 66,2      | 17-set     | 20-set    | 66,2      | 17-set     | 21-set    |
| 1967   | 41,4      | 26-apr    | 47,6      | 12-dic     | 13-dic    | 64,6      | 26-apr     | 28-apr    | 70,4      | 26-apr     | 29-apr    | 76,0      | 25-apr     | 29-apr    |
| 1968   | 36,8      | 25-ago    | 45,0      | 24-ago     | 25-ago    | 49,6      | 24-ago     | 26-ago    | 49,6      | 24-ago     | 27-ago    | 68,6      | 13-dic     | 17-dic    |
| 1969   | 39,0      | 2-dic     | 40,8      | 2-dic      | 3-dic     | 67,0      | 30-nov     | 2-dic     | 68,8      | 30-nov     | 3-dic     | 72,0      | 2-dic      | 6-dic     |
| 1970   | 65,2      | 19-set    | 123,0     | 18-set     | 19-set    | 125,2     | 18-set     | 20-set    | 125,2     | 18-set     | 21-set    | 125,2     | 18-set     | 22-set    |
| 1971   | 102,2     | 1-ott     | 118,0     | 30-set     | 1-ott     | 118,4     | 29-set     | 1-ott     | 118,4     | 29-set     | 2-ott     | 118,4     | 29-set     | 3-ott     |
| 1972   | 103,0     | 15-ott    | 103,0     | 15-ott     | 16-ott    | 103,0     | 15-ott     | 17-ott    | 103,0     | 15-ott     | 18-ott    | 103,0     | 15-ott     | 19-ott    |
| 1973   | 81,4      | 29-set    | 113,4     | 28-set     | 29-set    | 113,6     | 27-set     | 29-set    | 133,6     | 27-set     | 30-set    | 133,6     | 27-set     | 1-ott     |
| 1974   | 37,4      | 17-giu    | 37,4      | 17-giu     | 18-giu    | 48,6      | 17-giu     | 19-giu    | 48,6      | 17-giu     | 20-giu    | 48,6      | 17-giu     | 21-giu    |
| 1975   | 39,4      | 13-dic    | 71,8      | 12-dic     | 13-dic    | 75,8      | 11-dic     | 13-dic    | 75,8      | 11-dic     | 14-dic    | 75,8      | 11-dic     | 15-dic    |
| 1976   | 59,8      | 24-mag    | 72,8      | 23-mag     | 24-mag    | 93,0      | 18-nov     | 20-nov    | 93,6      | 18-nov     | 21-nov    | 95,4      | 18-nov     | 22-nov    |
| 1977   | 32,2      | 3-set     | 45,6      | 3-giu      | 4-giu     | 47,8      | 2-giu      | 4-giu     | 47,8      | 2-giu      | 5-giu     | 47,8      | 2-giu      | 6-giu     |
| 1978   | 26,4      | 7-mar     | 41,8      | 6-mar      | 7-mar     | 41,8      | 6-mar      | 8-mar     | 41,8      | 6-mar      | 9-mar     | 41,8      | 6-mar      | 10-mar    |
| 1979   | 50,8      | 21-ago    | 65,6      | 21-ago     | 22-ago    | 67,4      | 20-ago     | 22-ago    | 85,2      | 19-ago     | 22-ago    | 85,2      | 19-ago     | 23-ago    |
| 1980   | >>        | >>        | 61,0      | 11-gen     | 12-gen    | 61,0      | 11-gen     | 13-gen    | 61,0      | 11-gen     | 14-gen    | 61,0      | 11-gen     | 15-gen    |
| 1981   | 26,2      | 16-gen    | 40,4      | 6-set      | 7-set     | 44,4      | 5-set      | 7-set     | 45,0      | 5-set      | 8-set     | 45,0      | 5-set      | 9-set     |
| 1982   | 26,4      | 10-ago    | 31,8      | 9-ago      | 10-ago    | 35,6      | 8-ago      | 10-ago    | 35,6      | 8-ago      | 11-ago    | 44,6      | 3-mar      | 7-mar     |
| 1983   | 58,6      | 4-dic     | 110,6     | 3-dic      | 4-dic     | 120,2     | 3-dic      | 5-dic     | 121,2     | 2-dic      | 5-dic     | 125,2     | 1-dic      | 5-dic     |
| 1984   | 26,4      | 10-gen    | 45,0      | 9-gen      | 10-gen    | 49,4      | 9-gen      | 11-gen    | 49,4      | 9-gen      | 12-gen    | 49,6      | 6-gen      | 10-gen    |
| 1985   | 47,2      | 21-ott    | 55,8      | 21-ott     | 22-ott    | 69,4      | 16-apr     | 18-apr    | 87,8      | 21-ott     | 24-ott    | 89,0      | 21-ott     | 25-ott    |

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 12 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

| 1986   | 41,4      | 23-feb    | 41,6      | 22-feb     | 23-feb    | 49,6      | 23-feb     | 25-feb    | 58,8      | 23-feb     | 26-feb    | 59,0      | 22-feb     | 26-feb    |
|--------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1987   | 53,2      | 21-nov    | 71,0      | 21-nov     | 22-nov    | 71,0      | 21-nov     | 23-nov    | 71,0      | 21-nov     | 24-nov    | 76,2      | 21-nov     | 25-nov    |
| 1988   | 49,0      | 17-set    | 61,6      | 17-set     | 18-set    | 73,6      | 16-set     | 18-set    | 85,4      | 15-set     | 18-set    | 85,4      | 14-set     | 18-set    |
| 1989   | 31,8      | 10-ago    | 31,8      | 10-ago     | 11-ago    | 33,4      | 8-ott      | 10-ott    | 36,4      | 8-ott      | 11-ott    | 37,6      | 29-apr     | 3-mag     |
| 1990   | 45,0      | 16-nov    | 53,6      | 16-nov     | 17-nov    | 57,4      | 15-nov     | 17-nov    | 57,4      | 15-nov     | 18-nov    | 57,4      | 15-nov     | 19-nov    |
| GIORNI | <b>1</b>  |           | <b>2</b>  |            |           | <b>3</b>  |            |           | <b>4</b>  |            |           | <b>5</b>  |            |           |
| ANNO   | <b>mm</b> | <b>il</b> | <b>mm</b> | <b>dal</b> | <b>al</b> | <b>mm</b> | <b>dal</b> | <b>al</b> | <b>mm</b> | <b>dal</b> | <b>al</b> | <b>mm</b> | <b>dal</b> | <b>al</b> |
| 1991   | 39,0      | 13-apr    | 69,0      | 12-apr     | 13-apr    | 70,6      | 11-apr     | 13-apr    | 70,6      | 11-apr     | 14-apr    | 70,6      | 11-apr     | 15-apr    |
| 1992   | 47,0      | 11-apr    | 59,8      | 11-apr     | 12-apr    | 70,2      | 10-apr     | 12-apr    | 70,2      | 10-apr     | 13-apr    | 71,0      | 8-apr      | 12-apr    |
| 1993   | 25,6      | 6-nov     | 32,4      | 5-nov      | 6-nov     | 38,6      | 21-feb     | 23-feb    | 39,8      | 20-feb     | 23-feb    | 39,8      | 20-feb     | 24-feb    |
| 1994   | 37,6      | 19-feb    | 40,2      | 18-feb     | 19-feb    | 45,6      | 19-feb     | 21-feb    | 48,2      | 18-feb     | 21-feb    | 66,2      | 15-feb     | 19-feb    |
| 1995   | 61,6      | 18-lug    | 61,6      | 18-lug     | 19-lug    | 61,6      | 18-lug     | 20-lug    | 61,6      | 18-lug     | 21-lug    | 61,6      | 18-lug     | 22-lug    |
| 1996   | 33,4      | 2-dic     | 37,8      | 2-dic      | 3-dic     | 41,8      | 1-dic      | 3-dic     | 41,8      | 1-dic      | 4-dic     | 43,0      | 29-nov     | 3-dic     |
| 1997   | 46,4      | 30-ott    | 65,8      | 30-ott     | 31-ott    | 92,2      | 30-ott     | 1-nov     | 113,2     | 28-ott     | 31-ott    | 139,6     | 28-ott     | 1-nov     |
| 1999   | 37,4      | 9-nov     | 39,4      | 9-nov      | 10-nov    | 50,0      | 7-nov      | 9-nov     | 52,0      | 7-nov      | 10-nov    | 59,2      | 17-dic     | 21-dic    |
| 2000   | 41,0      | 5-apr     | 50,2      | 4-apr      | 5-apr     | 50,2      | 4-apr      | 6-apr     | 63,8      | 2-ott      | 5-ott     | 66,0      | 1-ott      | 5-ott     |
| 2001   | 64,8      | 14-gen    | 69,0      | 14-gen     | 15-gen    | 69,0      | 14-gen     | 16-gen    | 69,4      | 14-gen     | 17-gen    | 69,4      | 14-gen     | 18-gen    |
| 2002   | 58,8      | 30-ago    | 73,2      | 30-ago     | 31-ago    | 86,8      | 29-ago     | 31-ago    | 89,0      | 28-ago     | 31-ago    | 97,0      | 29-ago     | 2-set     |
| 2003   | >>        | >>        | >>        | >>         | >>        | >>        | >>         | >>        | >>        | >>         | >>        | >>        | >>         | >>        |
| 2004   | 49,8      | 7-nov     | 89,8      | 7-nov      | 8-nov     | 89,8      | 7-nov      | 9-nov     | 91,0      | 7-nov      | 10-nov    | 94,4      | 7-nov      | 11-nov    |
| 2005   | 44,6      | 23-nov    | 72,4      | 22-nov     | 23-nov    | 74,8      | 22-nov     | 24-nov    | 74,8      | 22-nov     | 25-nov    | 75,0      | 20-nov     | 24-nov    |
| 2006   | 91,2      | 12-mar    | 108,6     | 11-mar     | 12-mar    | 112,4     | 11-mar     | 13-mar    | 112,8     | 10-mar     | 13-mar    | 113,4     | 9-mar      | 13-mar    |
| 2007   | 56,2      | 25-set    | 68,2      | 25-set     | 26-set    | 73,2      | 25-set     | 27-set    | 76,0      | 25-set     | 28-set    | 76,0      | 25-set     | 29-set    |
| 2008   | 35,6      | 28-nov    | 45,0      | 5-mar      | 6-mar     | 60,4      | 4-mar      | 6-mar     | 60,4      | 4-mar      | 7-mar     | 60,4      | 4-mar      | 8-mar     |
| 2009   | 117,0     | 2-ott     | 119,2     | 2-ott      | 3-ott     | 119,2     | 2-ott      | 4-ott     | 119,2     | 2-ott      | 5-ott     | 119,2     | 2-ott      | 6-ott     |
| 2010   | 70,0      | 19-ott    | 72,4      | 18-ott     | 19-ott    | 72,4      | 17-ott     | 19-ott    | 75,6      | 16-ott     | 19-ott    | 77,0      | 15-ott     | 19-ott    |
| 2011   | 116,6     | 6-nov     | 116,6     | 6-nov      | 7-nov     | 116,8     | 6-nov      | 8-nov     | 117,0     | 6-nov      | 9-nov     | 125,0     | 1-mar      | 5-mar     |
| 2012   | 40,0      | 20-nov    | 63,4      | 20-nov     | 21-nov    | 79,2      | 19-nov     | 21-nov    | 79,2      | 19-nov     | 22-nov    | 79,2      | 19-nov     | 23-nov    |

La successiva tabella III riguarda le precipitazioni di massima intensità registrate. Vengono analizzate le piogge di durata stabilita di 1, 3, 6, 12, 24 ore ed in corrispondenza di queste si ottengono le massime altezze di pioggia non è la massima altezza di pioggia. La tabella III è una tabella sistematica in quanto riporta i dati della zona in modo da poterla esaminare statisticamente. Ed è questa tabella, aggiornata all'epoca della redazione delle progettazioni definitive, che potrà essere utilizzata per la determinazione della legge di pioggia di progetto.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

## REGIONE PUGLIA -SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE - Centro Funzionale Regionale

### BARLETTA – massime intensità registrate

| ANNO | latitudine<br>41° 18' 48,22" N |                    |        |          |        |          | longitudine<br>16° 16' 29,13" E |          |        |           |        |           |        |
|------|--------------------------------|--------------------|--------|----------|--------|----------|---------------------------------|----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
|      | mm                             | Max intensità data | Minuti | 1 ORA mm | data   | 3 ORE mm | data                            | 6 ORE mm | data   | 12 ORE mm | data   | 24 ORE mm | data   |
| 1959 | 11,6                           | 19-ago             | 5      | 20,6     | 10-giu | 21,6     | 10-giu                          | 29,8     | 24-nov | 41,6      | 24-nov | 73,4      | 24-nov |
| 1960 | 14,4                           | 13-nov             | 10     | 29,0     | 23-nov | 60,6     | 23-nov                          | 73,8     | 23-nov | 94,0      | 23-nov | 94,0      | 23-nov |
| 1961 | 11,0                           | 19-mag             | 5      | 38,8     | 4-ott  | 42,6     | 4-ott                           | 45,8     | 3-ott  | 49,6      | 3-ott  | 55,6      | 3-ott  |
| 1962 | 9,0                            | 25-set             | 5      | 42,6     | 18-ott | 62,6     | 18-ott                          | 98,2     | 18-ott | 104,0     | 18-ott | 105,0     | 18-ott |
| 1964 | 20,2                           | 11-lug             | 20     | 32,4     | 11-lug | 38,4     | 3-set                           | 61,0     | 3-set  | 61,4      | 3-set  | 78,6      | 2-set  |
| 1965 | 11,2                           | 21-set             | 15     | 15,4     | 21-set | 16,2     | 14-apr                          | 27,4     | 10-feb | 42,6      | 10-feb | 57,8      | 9-feb  |
| 1966 | 16,4                           | 20-set             | 15     | 31,8     | 19-set | 35,4     | 19-set                          | 35,4     | 19-set | 49,8      | 19-set | 51,4      | 19-set |
| 1967 | 9,2                            | 11-lug             | 10     | 20,4     | 25-apr | 35,4     | 25-apr                          | 39,8     | 25-apr | 41,4      | 25-apr | 46,8      | 24-apr |
| 1968 | 20,4                           | 21-lug             | 20     | 23,6     | 11-giu | 28,2     | 11-giu                          | 31,0     | 24-ago | 36,4      | 24-ago | 43,2      | 25-ago |
| 1969 | >>                             | >>                 | >>     | 11,6     | 6-dic  | 22,2     | 1-dic                           | 27,4     | 14-giu | 36,4      | 1-dic  | 39,4      | 1-dic  |
| 1970 | 32,0                           | 19-set             | 30     | 40,4     | 19-set | 41,2     | 19-set                          | 43,4     | 19-set | 57,2      | 17-set | 81,6      | 17-set |
| 1971 | >>                             | >>                 | >>     | 42,6     | 30-set | 51,6     | 30-set                          | 60,4     | 30-set | 94,6      | 30-set | 106,2     | 30-set |
| 1972 | 40,0                           | 15-ott             | 45     | 42,4     | 15-ott | 60,0     | 15-ott                          | 68,4     | 15-ott | 88,4      | 15-ott | 103,0     | 15-ott |
| 1973 | 16,2                           | 27-ago             | 10     | 48,0     | 28-set | 85,4     | 28-set                          | 108,4    | 28-set | 113,4     | 28-set | 113,4     | 28-set |
| 1974 | 36,2                           | 16-giu             | 50     | 36,2     | 16-giu | 37,2     | 16-giu                          | 37,4     | 16-giu | 37,4      | 16-giu | 37,4      | 16-giu |
| 1975 | 7,2                            | 13-ott             | 20     | 18,2     | 28-ago | 18,2     | 28-ago                          | 30,0     | 30-nov | 32,8      | 12-dic | 51,4      | 12-dic |
| 1976 | 14,0                           | 7-lug              | 15     | 22,0     | 11-mag | 25,4     | 28-lug                          | 30,0     | 23-mag | 51,0      | 23-mag | 66,4      | 23-mag |
| 1977 | 20,6                           | 3-set              | 35     | 22,6     | 3-set  | 25,0     | 3-set                           | 25,4     | 2-set  | 30,8      | 2-set  | 32,4      | 2-set  |
| 1978 | 16,4                           | 11-ago             | 15     | 18,2     | 11-ago | 26,0     | 6-mar                           | 41,0     | 6-mar  | 41,8      | 6-mar  | 41,8      | 6-mar  |
| 1979 | 18,2                           | 21-ago             | 20     | 26,0     | 21-ago | 41,8     | 21-ago                          | 50,8     | 21-ago | 62,6      | 21-ago | 65,6      | 21-ago |
| 1980 | 7,8                            | 13-ago             | 10     | 17,4     | 13-ago | 20,2     | 10-nov                          | 23,2     | 7-mag  | 33,4      | 11-gen | 48,0      | 11-gen |
| 1981 | 13,0                           | 6-set              | 15     | 19,2     | 6-set  | 19,2     | 6-set                           | 24,2     | 26-mar | 30,2      | 26-mar | 34,6      | 25-mar |
| 1982 | 14,6                           | 11-giu             | 15     | 14,8     | 11-giu | 23,6     | 10-ago                          | 25,8     | 10-ago | 26,4      | 10-ago | 26,4      | 10-ago |
| 1983 | 11,4                           | 18-ago             | 15     | 16,4     | 7-giu  | 21,6     | 24-mag                          | 29,2     | 24-mag | 41,2      | 3-dic  | 64,2      | 3-dic  |
| 1984 | 7,0                            | 20-set             | 10     | 14,2     | 20-set | 25,8     | 20-set                          | 27,0     | 20-set | 27,2      | 20-set | 28,6      | 20-set |
| 1985 | 15,4                           | 2-ago              | 5      | 30,6     | 20-ott | 45,4     | 20-ott                          | 45,4     | 20-ott | 47,2      | 20-ott | 55,8      | 20-ott |
| 1986 | 11,6                           | 11-set             | 8      | 17,4     | 11-set | 19,0     | 22-feb                          | 24,2     | 22-feb | 41,2      | 22-feb | 41,6      | 22-feb |
| 1987 | 9,0                            | 2-lug              | 7      | 16,4     | 28-ago | 25,8     | 21-nov                          | 29,6     | 20-nov | 50,0      | 20-nov | 61,2      | 20-nov |
| 1988 | 15,0                           | 7-apr              | 15     | 24,8     | 7-apr  | 39,8     | 7-apr                           | 48,0     | 17-set | 49,0      | 17-set | 61,6      | 17-set |
| 1989 | 14,0                           | 9-ago              | 5      | 26,0     | 9-ago  | 26,4     | 9-ago                           | 31,6     | 9-ago  | 31,8      | 9-ago  | 31,8      | 9-ago  |
| 1990 | 13,0                           | 21-ott             | 5      | 20,6     | 21-ott | 29,0     | 9-apr                           | 35,2     | 9-apr  | 36,2      | 15-nov | 47,2      | 15-nov |
| 1992 | 7,8                            | 25-giu             | 12     | 17,4     | 11-apr | 25,4     | 11-apr                          | 39,4     | 11-apr | 56,4      | 11-apr | 59,8      | 10-apr |
| 1993 | 8,8                            | 22-ott             | 5      |          |        |          |                                 |          |        |           |        |           |        |
|      | 13,6                           | 22-ott             | 15     |          |        |          |                                 |          |        |           |        |           |        |
|      | 14,2                           | 22-ott             | 30     | 18,4     | 5-nov  | 20,2     | 5-nov                           | 24,6     | 5-nov  | 30,4      | 21-feb | 32,0      | 5-nov  |
| 1994 | 6,8                            | 19-set             | 5      |          |        |          |                                 |          |        |           |        |           |        |
|      | 8,8                            | 19-set             | 15     |          |        |          |                                 |          |        |           |        |           |        |
|      | 10,0                           | 19-set             | 30     | 17,0     | 19-set | 18,6     | 19-set                          | 26,0     | 14-feb | 36,0      | 14-feb | 37,6      | 18-feb |
| 1995 | 24,0                           | 18-ago             | 15     | 40,4     | 18-ago | 61,6     | 18-lug                          | 61,6     | 18-lug | 61,6      | 18-lug | 61,6      | 18-lug |
|      | 33,4                           | 18-ago             | 30     |          |        |          |                                 |          |        |           |        |           |        |
| 1996 | 6,0                            | 12-set             | 5      | 17,2     | 12-set | 23,4     | 12-set                          | 26,4     | 1-dic  | 33,2      | 1-dic  | 33,4      | 11-mar |
|      | 11,4                           | 12-set             | 15     |          |        |          |                                 |          |        |           |        |           | 1-dic  |

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

| ANNO    | Max intensità | 1 ORA  | 3 ORE  | 6 ORE | 12 ORE | 24 ORE |        |       |        |       |        |       |        |
|---------|---------------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 51 anni | mm            | data   | Minuti | mm    | data   | mm     | data   | mm    | data   | mm    | data   | mm    | data   |
| 1997    | 16,2          | 12-set | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 19,0          | 28-ott | 15     | 27,8  | 28-ott | 29,2   | 28-ott | 39,4  | 28-ott | 47,6  | 28-ott | 53,4  | 29-ott |
|         | 22,0          | 28-ott | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 1998    | 7,4           | 8-lug  | 5      | 31,0  | 8-lug  | 32,2   | 8-lug  | >>    | >>     | >>    | >>     | >>    | >>     |
|         | 20,4          | 8-lug  | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 26,4          | 8-lug  | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 1999    | 9,0           | 9-mag  | 5      | 19,4  | 9-mag  | 23,8   | 9-mag  | 25,6  | 9-mag  | 33,0  | 8-nov  | 37,4  | 8-nov  |
|         | 17,0          | 9-mag  | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 19,2          | 9-mag  | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 2000    | 8,8           | 1-ott  | 5      | 23,0  | 1-ott  | 27,4   | 5-ott  | 27,4  | 5-ott  | 37,8  | 5-apr  | 41,0  | 5-apr  |
|         | 12,6          | 1-ott  | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 16,4          | 1-ott  | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 2001    | 3,0           | 24-mag | 5      | 15,8  | 14-gen | 25,4   | 13-gen | 44,4  | 13-gen | 65,4  | 13-gen | 68,8  | 13-gen |
|         | 4,4           | 14-gen | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 6,6           | 14-gen | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 2002    | 10,8          | 19-lug | 5      | 36,8  | 30-ago | 54,6   | 30-ago | 54,6  | 30-ago | 58,6  | 30-ago | 69,2  | 29-ago |
|         | 21,8          | 19-lug | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 26,6          | 19-lug | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 2004    | 4,6           | 18-apr | 5      | 14,6  | 14-nov | 24,0   | 7-nov  | 36,4  | 7-nov  | 51,8  | 7-nov  | 81,6  | 7-nov  |
|         | 7,6           | 14-nov | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 12,8          | 14-nov | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 2005    | 7,6           | 11-lug | 5      | 18,4  | 11-lug | 20,0   | 23-nov | 27,8  | 20-set | 34,8  | 23-nov | 64,8  | 22-nov |
|         | 13,0          | 11-lug | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 14,8          | 6-giu  | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 2006    | 9,2           | 6-ago  | 5      | 29,8  | 6-ago  | 30,4   | 6-ago  | 36,8  | 12-mar | 60,8  | 12-mar | 95,4  | 12-mar |
|         | 22,8          | 6-ago  | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 28,6          | 6-ago  | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 2007    | 6,8           | 5-mag  | 5      | 18,0  | 25-set | 34,0   | 25-set | 52,8  | 25-set | 56,2  | 25-set | 68,2  | 25-set |
|         | 11,2          | 25-set | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 15,0          | 26-ott | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 2008    | 7,0           | 28-nov | 5      | 26,2  | 3-giu  | 27,6   | 28-nov | 29,6  | 28-nov | 35,0  | 28-nov | 42,8  | 11-dic |
|         | 19,0          | 28-nov | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 21,6          | 28-nov | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 2009    | 7,8           | 20-giu | 5      | 48,2  | 2-ott  | 84,8   | 2-ott  | 110,8 | 2-ott  | 115,4 | 2-ott  | 119,0 | 2-ott  |
|         | 15,4          | 2-ott  | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 25,4          | 2-ott  | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 2010    | 5,0           | 10-set | 5      | 29,6  | 10-set | 43,6   | 10-set | 52,0  | 10-set | 55,6  | 10-set | 72,4  | 18-ott |
|         | 5,0           | 19-ott | 5      |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 11,0          | 10-set | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 20,6          | 10-set | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 2011    | 11,0          | 2-mag  | 5      | 50,8  | 14-ott | 104,8  | 6-nov  | 16,6  | 6-nov  | 116,6 | 6-nov  | 116,6 | 6-nov  |
|         | 20,8          | 14-ott | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 37,2          | 14-ott | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
| 2012    | 8,4           | 1-set  | 5      | 19,4  | 21-nov | 25,2   | 20-nov | 26,6  | 20-nov | 40,8  | 20-nov | 60,4  | 20-nov |
|         | 15,0          | 4-set  | 15     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |
|         | 18,0          | 4-set  | 30     |       |        |        |        |       |        |       |        |       |        |

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 15 ~





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

## REGIONE PUGLIA -SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE

### Centro Funzionale Regionale

#### BARLETTA – totali annui

| ANNO | Gen |                | Feb |                | Mar |                | Apr |                | Mag |                | Giu |                | Lug |                | Ago |                | Set |                | Ott |                | Nov |                | Dic |                | Anno |                |
|------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|------|----------------|
|      | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm   | giorni piovosi |
| 1921 | 50  | 5              | 25  | 5              | 52  | 6              | 26  | 5              | 37  | 5              | 172 | 8              | 22  | 4              | 69  | 4              | 194 | 6              | 16  | 4              | 129 | 9              | 94  | 6              | 886  | 67             |
| 1922 | 36  | 5              | 61  | 8              | 17  | 3              | 14  | 4              | 16  | 2              | 9   | 5              | 0   | 0              | 0   | 0              | 119 | 7              | 72  | 9              | 23  | 5              | 32  | 4              | 399  | 52             |
| 1923 | 56  | 8              | 65  | 6              | 33  | 6              | 37  | 7              | 0   | 0              | 24  | 3              | 0   | 0              | 53  | 3              | 112 | 5              | 18  | 4              | 37  | 5              | 101 | 10             | 536  | 57             |
| 1924 | 68  | 10             | 91  | 13             | 55  | 8              | 49  | 5              | 15  | 3              | 21  | 4              | 3   | 1              | 9   | 1              | 8   | 3              | 45  | 8              | 110 | 11             | 29  | 6              | 503  | 73             |
| 1925 | 10  | 2              | 9   | 3              | 64  | 5              | 8   | 2              | 40  | 7              | 41  | 3              | 6   | 2              | 1   | 0              | 106 | 7              | 27  | 4              | 96  | 10             | 25  | 7              | 433  | 52             |
| 1926 | 16  | 7              | 1   | 1              | 37  | 6              | 6   | 1              | 18  | 6              | 49  | 5              | 50  | 6              | 1   | 1              | 60  | 5              | 30  | 2              | 28  | 4              | 40  | 7              | 336  | 51             |
| 1927 | 31  | 6              | 9   | 1              | 33  | 5              | 5   | 2              | 32  | 5              | 7   | 1              | 0   | 0              | 0   | 0              | 11  | 3              | 87  | 7              | 18  | 3              | 75  | 12             | 308  | 45             |
| 1928 | 33  | 4              | 1   | 0              | 77  | 11             | 72  | 6              | 82  | 7              | 3   | 1              | 0   | 0              | 0   | 0              | 22  | 4              | 42  | 7              | 26  | 7              | 27  | 7              | 385  | 54             |
| 1929 | 25  | 6              | 74  | 10             | 54  | 6              | 42  | 6              | 33  | 3              | 27  | 4              | 8   | 1              | 102 | 6              | 10  | 3              | 89  | 7              | 65  | 8              | 70  | 9              | 599  | 69             |
| 1930 | 77  | 8              | 72  | 10             | 25  | 5              | 4   | 2              | 21  | 4              | 40  | 5              | 25  | 2              | 2   | 1              | 27  | 2              | 72  | 7              | 21  | 4              | 91  | 9              | 477  | 59             |
| 1931 | 105 | 9              | 73  | 7              | 42  | 6              | 94  | 10             | 28  | 5              | 0   | 0              | 0   | 0              | 0   | 0              | 65  | 5              | 44  | 4              | 43  | 7              | 65  | 6              | 559  | 59             |
| 1932 | 26  | 3              | 98  | 9              | 82  | 12             | 42  | 6              | 12  | 2              | 45  | 5              | 2   | 1              | 10  | 1              | 17  | 4              | 18  | 4              | 47  | 5              | 7   | 3              | 406  | 55             |
| 1933 | 75  | 11             | 12  | 3              | 9   | 4              | 34  | 4              | 13  | 3              | 45  | 4              | 2   | 1              | 30  | 2              | 9   | 2              | 18  | 6              | 43  | 5              | 74  | 15             | 364  | 60             |
| 1934 | 54  | 9              | 55  | 4              | 40  | 7              | 28  | 5              | 42  | 5              | 66  | 3              | 5   | 1              | 21  | 3              | 30  | 3              | 130 | 7              | 42  | 4              | 17  | 2              | 530  | 53             |
| 1935 | 74  | 8              | 15  | 5              | 82  | 9              | 5   | 1              | 22  | 4              | 33  | 4              | 19  | 3              | 18  | 2              | 27  | 2              | 29  | 5              | 39  | 3              | 99  | 10             | 462  | 56             |
| 1936 | 7   | 3              | 93  | 9              | 44  | 8              | 49  | 6              | 52  | 8              | 34  | 4              | 0   | 0              | 5   | 2              | 5   | 3              | 34  | 5              | 39  | 5              | 30  | 3              | 392  | 56             |
| 1937 | 7   | 2              | 53  | 7              | 16  | 5              | 69  | 8              | 21  | 6              | 24  | 3              | 6   | 1              | 5   | 2              | 64  | 6              | 51  | 6              | 101 | 10             | 99  | 10             | 516  | 66             |
| 1938 | 83  | 3              | 38  | 5              | 16  | 3              | 73  | 8              | 53  | 7              | 5   | 1              | 0   | 0              | 57  | 4              | 6   | 2              | 13  | 5              | 15  | 3              | 133 | 15             | 492  | 56             |
| 1939 | 36  | 3              | 60  | 4              | 105 | 11             | 34  | 4              | 67  | 8              | 21  | 3              | 0   | 0              | 17  | 1              | 91  | 9              | 28  | 5              | 50  | 7              | 116 | 12             | 625  | 67             |
| 1940 | 169 | 12             | 16  | 4              | 19  | 2              | 62  | 8              | 48  | 7              | 100 | 6              | 14  | 1              | 12  | 3              | 6   | 1              | 58  | 6              | 59  | 5              | 79  | 8              | 642  | 63             |
| 1941 | 31  | 5              | 58  | 10             | 15  | 5              | 46  | 5              | 30  | 6              | 1   | 1              | 3   | 1              | 20  | 2              | 170 | 7              | 64  | 10             | 44  | 7              | 12  | 3              | 494  | 62             |
| 1942 | 46  | 10             | 54  | 11             | 96  | 11             | 15  | 4              | 17  | 5              | 39  | 4              | 9   | 2              | 8   | 2              | 1   | 0              | 12  | 3              | 95  | 9              | 73  | 3              | 465  | 64             |
| 1943 | 22  | 6              | 14  | 4              | 47  | 7              | 31  | 4              | 11  | 3              | 33  | 2              | 0   | 0              | 0   | 0              | 128 | 2              | 90  | 11             | 22  | 4              | 10  | 2              | 408  | 45             |
| 1947 | 53  | 12             | 22  | 6              | 10  | 4              | 49  | 3              | 65  | 4              | 6   | 1              | 0   | 0              | 60  | 7              | 42  | 2              | 29  | 5              | 24  | 4              | 127 | 12             | 487  | 60             |
| 1948 | 35  | 6              | 43  | 5              | 5   | 1              | 40  | 6              | 32  | 4              | 11  | 4              | 3   | 2              | 2   | 1              | 23  | 3              | 26  | 8              | 20  | 4              | 31  | 6              | 271  | 50             |
| 1949 | 54  | 5              | 6   | 1              | 32  | 8              | 0   | 0              | 82  | 5              | 9   | 4              | 5   | 2              | 25  | 2              | 32  | 4              | 152 | 8              | 109 | 9              | 10  | 2              | 516  | 50             |
| 1950 | 32  | 6              | 3   | 2              | 37  | 3              | 40  | 2              | 1   | 0              | 19  | 2              | 0   | 0              | 15  | 2              | 63  | 3              | 40  | 6              | 29  | 8              | 66  | 3              | 345  | 37             |
| 1951 | 74  | 10             | 42  | 4              | 124 | 7              | 67  | 5              | 14  | 2              | 20  | 1              | 4   | 2              | 21  | 3              | 77  | 6              | 159 | 15             | 28  | 6              | 9   | 3              | 639  | 64             |
| 1952 | 46  | 9              | 14  | 5              | 17  | 2              | 7   | 1              | 19  | 4              | 0   | 0              | 41  | 3              | 0   | 0              | 89  | 8              | 42  | 6              | 84  | 11             | 177 | 11             | 536  | 60             |
| 1953 | 6   | 4              | 18  | 4              | 6   | 1              | 30  | 4              | 17  | 3              | 10  | 2              | 3   | 1              | 17  | 3              | 54  | 4              | 63  | 12             | 74  | 6              | 20  | 7              | 318  | 51             |
| 1954 | 84  | 11             | 136 | 9              | 80  | 10             | 30  | 7              | 87  | 10             | 69  | 7              | 0   | 0              | 5   | 1              | 13  | 3              | 98  | 8              | 136 | 12             | 47  | 5              | 785  | 83             |
| 1955 | 68  | 11             | 23  | 5              | 61  | 7              | 35  | 6              | 7   | 2              | 7   | 2              | 8   | 2              | 48  | 4              | 87  | 7              | 192 | 13             | 87  | 10             | 10  | 3              | 633  | 72             |
| 1956 | 71  | 8              | 136 | 13             | 52  | 11             | 49  | 6              | 9   | 2              | 44  | 4              | 36  | 2              | 0   | 0              | 5   | 1              | 19  | 2              | 115 | 8              | 34  | 3              | 570  | 60             |
| 1957 | 135 | 10             | 19  | 4              | 46  | 3              | 44  | 6              | 37  | 8              | 4   | 2              | 7   | 1              | 52  | 5              | 34  | 2              | 126 | 10             | 90  | 8              | 84  | 9              | 678  | 68             |
| 1958 | 50  | 6              | 15  | 1              | 79  | 16             | 72  | 11             | 30  | 4              | 8   | 2              | 3   | 2              | 2   | 1              | 37  | 3              | 50  | 5              | 72  | 10             | 41  | 10             | 459  | 71             |
| 1959 | 28  | 7              | 2   | 1              | 32  | 3              | 89  | 11             | 56  | 9              | 58  | 4              | 33  | 4              | 31  | 4              | 40  | 5              | 45  | 5              | 123 | 12             | 28  | 6              | 565  | 71             |

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

| 1960 | 90   | 8              | 81  | 8              | 110 | 14             | 92  | 10             | 34  | 8              | 15  | 4              | 4   | 2              | 0   | 0              | 59  | 6              | 27  | 5              | 146 | 9              | 69  | 8              | 727  | 82             |
|------|------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|------|----------------|
| 1961 | 70   | 11             | 43  | 6              | 27  | 5              | 19  | 4              | 78  | 6              | 14  | 1              | 14  | 1              | 0   | 0              | 0   | 0              | 117 | 6              | 60  | 7              | 60  | 10             | 502  | 57             |
| 1962 | 23   | 6              | 27  | 6              | 88  | 7              | 19  | 5              | 57  | 5              | 8   | 2              | 10  | 2              | 0   | 0              | 96  | 6              | 152 | 9              | 66  | 8              | 98  | 12             | 644  | 68             |
| 1963 | 38   | 11             | 87  | 8              | 47  | 6              | 18  | 6              | 45  | 8              | 39  | 4              | 4   | 1              | 14  | 3              | 24  | 4              | 103 | 8              | 23  | 5              | 71  | 11             | 513  | 75             |
| 1964 | 48   | 6              | 8   | 1              | 38  | 7              | 17  | 5              | 55  | 8              | 56  | 7              | 45  | 2              | 22  | 3              | 125 | 9              | 77  | 9              | 67  | 11             | 77  | 8              | 635  | 76             |
| 1965 | 38   | 7              | 101 | 8              | 10  | 3              | 72  | 11             | 22  | 2              | 4   | 1              | 0   | 0              | 30  | 4              | 55  | 7              | 8   | 1              | 36  | 10             | 30  | 4              | 406  | 58             |
| 1966 | 109  | 14             | 12  | 4              | 88  | 13             | 16  | 3              | 77  | 6              | 17  | 4              | 7   | 1              | 42  | 3              | 76  | 6              | 63  | 11             | 55  | 7              | 31  | 10             | 593  | 82             |
|      | Gen  |                | Feb |                | Mar |                | Apr |                | Mag |                | Giu |                | Lug |                | Ago |                | Set |                | Ott |                | Nov |                | Dic |                | Anno |                |
| ANNO | mm   | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm  | giorni piovosi | mm   | giorni piovosi |
|      | 1967 | 43             | 6   | 23             | 5   | 49             | 9   | 137            | 12  | 10             | 2   | 21             | 4   | 59             | 5   | 12             | 2   | 31             | 7   | 20             | 3   | 21             | 4   | 80             | 9    | 506            |
| 1968 | 54   | 12             | 32  | 7              | 13  | 3              | 6   | 3              | 23  | 2              | 69  | 7              | 25  | 2              | 59  | 5              | 7   | 4              | 37  | 5              | 89  | 12             | 120 | 14             | 534  | 76             |
| 1969 | 36   | 7              | 22  | 8              | 117 | 19             | 31  | 6              | 16  | 3              | 55  | 7              | 6   | 1              | 11  | 4              | 30  | 4              | 20  | 3              | 34  | 5              | 143 | 9              | 521  | 76             |
| 1970 | 24   | 5              | 14  | 3              | 48  | 5              | 15  | 3              | 16  | 4              | 7   | 2              | 18  | 2              | 4   | 1              | 150 | 5              | 51  | 8              | 26  | 6              | 14  | 5              | 387  | 49             |
| 1971 | 64   | 9              | 117 | 9              | 88  | 14             | 35  | 5              | 33  | 4              | 4   | 2              | 45  | 5              | 0   | 0              | 111 | 10             | 107 | 2              | 79  | 8              | 32  | 4              | 715  | 72             |
| 1972 | 92   | 10             | 70  | 9              | 16  | 3              | 83  | 10             | 7   | 3              | 8   | 1              | 23  | 3              | 54  | 9              | 107 | 9              | 218 | 10             | 11  | 5              | 60  | 5              | 749  | 77             |
| 1974 | 58   | 8              | 81  | 13             | 24  | 5              | 91  | 14             | 19  | 3              | 51  | 3              | 13  | 1              | 31  | 3              | 42  | 5              | 69  | 11             | 45  | 4              | 47  | 4              | 571  | 74             |
| 1975 | 1    | 1              | 37  | 5              | 43  | 3              | 9   | 2              | 52  | 5              | 8   | 3              | 6   | 2              | 42  | 7              | 3   | 1              | 66  | 10             | 85  | 9              | 104 | 6              | 456  | 54             |
| 1976 | 31   | 4              | 21  | 3              | 30  | 8              | 60  | 11             | 124 | 7              | 63  | 5              | 60  | 7              | 60  | 7              | 4   | 1              | 67  | 10             | 149 | 14             | 24  | 7              | 693  | 84             |
| 1977 | 21   | 3              | 8   | 2              | 9   | 3              | 11  | 2              | 3   | 1              | 63  | 7              | 1   | 1              | 13  | 1              | 69  | 8              | 4   | 2              | 42  | 3              | 25  | 5              | 269  | 38             |
| 1978 | 53   | 7              | 60  | 7              | 66  | 9              | 60  | 10             | 57  | 8              | 7   | 3              | 0   | 0              | 23  | 2              | 34  | 8              | 73  | 8              | 22  | 2              | 59  | 9              | 514  | 73             |
| 1979 | 40   | 8              | 83  | 13             | 30  | 7              | 45  | 8              | 11  | 3              | 21  | 6              | 15  | 4              | 128 | 6              | 35  | 5              | 82  | 9              | 152 | 14             | 25  | 5              | 667  | 88             |
| 1980 | 105  | 8              | 26  | 8              | 38  | 6              | 8   | 2              | 123 | 13             | 22  | 3              | 3   | 1              | 30  | 4              | 4   | 1              | 39  | 8              | 63  | 9              | 27  | 6              | 488  | 69             |
| 1981 | 76   | 8              | 78  | 9              | 28  | 5              | 29  | 4              | 4   | 2              | 19  | 3              | 16  | 4              | 25  | 4              | 73  | 8              | 27  | 5              | 38  | 5              | 50  | 11             | 463  | 68             |
| 1982 | 17   | 7              | 8   | 3              | 66  | 7              | 8   | 3              | 2   | 1              | 16  | 2              | 7   | 1              | 53  | 4              | 18  | 2              | 55  | 10             | 53  | 5              | 66  | 13             | 369  | 58             |
| 1983 | 17   | 4              | 31  | 8              | 47  | 5              | 10  | 3              | 48  | 3              | 60  | 6              | 10  | 1              | 34  | 5              | 22  | 3              | 63  | 6              | 55  | 7              | 153 | 10             | 550  | 61             |
| 1984 | 68   | 9              | 85  | 11             | 43  | 9              | 70  | 9              | 28  | 3              | 15  | 3              | 0   | 0              | 11  | 4              | 40  | 5              | 27  | 7              | 60  | 8              | 61  | 7              | 508  | 75             |
| 1985 | 52   | 10             | 29  | 4              | 59  | 10             | 79  | 5              | 25  | 7              | 4   | 1              | 4   | 1              | 22  | 2              | 3   | 1              | 103 | 7              | 84  | 12             | 14  | 3              | 478  | 63             |
| 1986 | 49   | 7              | 109 | 10             | 71  | 10             | 10  | 4              | 2   | 1              | 47  | 6              | 51  | 5              | 0   | 0              | 32  | 4              | 12  | 3              | 50  | 4              | 19  | 5              | 452  | 59             |
| 1987 | 51   | 7              | 56  | 8              | 44  | 10             | 6   | 2              | 47  | 9              | 28  | 5              | 19  | 3              | 25  | 2              | 8   | 2              | 37  | 5              | 128 | 11             | 32  | 8              | 481  | 72             |
| 1988 | 23   | 5              | 38  | 8              | 73  | 5              | 55  | 4              | 23  | 6              | 32  | 7              | 0   | 0              | 3   | 1              | 99  | 5              | 50  | 6              | 41  | 9              | 32  | 8              | 469  | 64             |
| 1989 | 23   | 2              | 18  | 4              | 25  | 3              | 13  | 4              | 53  | 7              | 51  | 8              | 37  | 6              | 34  | 2              | 31  | 3              | 46  | 6              | 49  | 9              | 55  | 9              | 435  | 63             |
| 1990 | 4    | 1              | 22  | 5              | 29  | 4              | 66  | 7              | 33  | 5              | 19  | 1              | 5   | 1              | 14  | 4              | 45  | 6              | 43  | 6              | 79  | 8              | 97  | 12             | 456  | 60             |
| 1991 | 49   | 4              | 9   | 3              | 7   | 1              | 109 | 12             | 59  | 8              | 3   | 1              | 12  | 4              | 3   | 1              | 55  | 2              | 45  | 6              | 39  | 6              | 31  | 6              | 421  | 54             |
| 1992 | 11   | 4              | 9   | 3              | 8   | 2              | 77  | 6              | 25  | 4              | 21  | 6              | 10  | 2              | 0   | 0              | 6   | 2              | 24  | 3              | 47  | 4              | 40  | 9              | 278  | 45             |
| 1993 | 34   | 4              | 47  | 7              | 48  | 7              | 8   | 4              | 32  | 8              | 14  | 2              | 2   | 1              | 6   | 1              | 40  | 5              | 28  | 5              | 100 | 14             | 47  | 9              | 406  | 67             |
| 1994 | 53   | 10             | 118 | 13             | 0   | 0              | 33  | 9              | 25  | 5              | 31  | 4              | 4   | 1              | 12  | 1              | 20  | 2              | 15  | 4              | 17  | 5              | 27  | 6              | 355  | 60             |
| 1995 | 59   | 8              | 17  | 4              | 100 | 14             | 47  | 7              | 37  | 4              | 29  | 3              | 106 | 5              | 80  | 11             | 61  | 7              | 0   | 0              | 79  | 9              | 61  | 9              | 676  | 81             |
| 1996 | 73   | 9              | 75  | 11             | 66  | 8              | 20  | 5              | 35  | 6              | 9   | 2              | 1   | 0              | 14  | 4              | 79  | 10             | 34  | 6              | 37  | 7              | 80  | 10             | 522  | 78             |
| 1997 | 20   | 4              | 18  | 3              | 12  | 4              | 19  | 5              | 2   | 1              | 1   | 0              | 10  | 2              | 28  | 6              | 26  | 3              | 166 | 13             | 139 | 9              | 23  | 6              | 464  | 56             |
| 1998 | 63   | 5              | 58  | 6              | 33  | 5              | 23  | 2              | 79  | 13             | 7   | 2              | 45  | 2              | 45  | 4              | 36  | 4              | 36  | 6              | 114 | 7              | >>  | >>             | >>   | >>             |
| 1999 | 27   | 6              | 31  | 4              | 17  | 5              | 49  | 6              | 49  | 3              | 23  | 6              | 21  | 5              | 1   | 1              | 36  | 6              | 34  | 6              | 75  | 7              | 76  | 6              | 441  | 61             |
| 2000 | 3    | 1              | 67  | 8              | 26  | 5              | 73  | 7              | 16  | 2              | 8   | 2              | 2   | 1              | 2   | 1              | 15  | 2              | 73  | 6              | 48  | 6              | 19  | 6              | 351  | 47             |
| 2001 | 105  | 8              | 23  | 5              | 25  | 4              | 59  | 8              | 21  | 2              | 21  | 3              | 0   | 0              | 1   | 1              | 25  | 6              | 8   | 2              | 24  | 6              | 88  | 10             | 399  | 55             |
| 2002 | 35   | 4              | 12  | 2              | 20  | 3              | 61  | 6              | 59  | 10             | 5   | 2              | 68  | 5              | 108 | 6              | 85  | 11             | 78  | 5              | 14  | 3              | 173 | 15             | 717  | 72             |
| 2003 | >>   | >>             | >>  | >>             | >>  | >>             | >>  | >>             | >>  | >>             | >>  | >>             | 9   | 3              | 43  | 3              | 53  | 5              | 68  | 8              | 3   | 1              | 145 | 12             | >>   | >>             |

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

|              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |            |           |
|--------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|------------|-----------|
| 2004         | 54        | 9        | 13        | 4        | 33        | 5        | 52        | 10       | 52        | 9        | 51        | 6        | 10        | 3        | 0         | 0        | 43        | 6        | 6         | 2        | 174       | 11       | 35        | 10       | 523        | 75        |
| 2005         | 51        | 8        | 66        | 9        | 30        | 8        | 16        | 5        | 6         | 1        | 30        | 4        | 24        | 1        | 7         | 3        | 47        | 6        | 30        | 6        | 91        | 8        | 87        | 10       | 485        | 69        |
| 2006         | 74        | 10       | 83        | 7        | 157       | 10       | 35        | 9        | 6         | 2        | 59        | 5        | 3         | 1        | 51        | 6        | 81        | 6        | 15        | 2        | 12        | 4        | 49        | 6        | 627        | 68        |
| 2007         | 20        | 3        | 41        | 8        | 61        | 10       | 50        | 4        | 49        | 6        | 9         | 2        | 1         | 0        | 0         | 0        | 92        | 9        | 81        | 11       | 61        | 9        | 110       | 14       | 575        | 76        |
| 2008         | 11        | 3        | 12        | 5        | 72        | 6        | 27        | 7        | 12        | 5        | 32        | 3        | 15        | 1        | 0         | 0        | 78        | 10       | 6         | 1        | 139       | 13       | 111       | 9        | 515        | 63        |
| 2009         | 163       | 17       | 23        | 6        | 56        | 14       | 47        | 9        | 17        | 4        | 55        | 7        | 3         | 1        | 8         | 1        | 18        | 5        | 271       | 10       | 29        | 4        | 73        | 10       | 761        | 88        |
| 2010         | 37        | 8        | 71        | 11       | 35        | 8        | 52        | 9        | 32        | 5        | 21        | 5        | 10        | 2        | 1         | 1        | 66        | 3        | 197       | 9        | 95        | 11       | 24        | 6        | 642        | 78        |
| 2011         | 28        | 7        | 46        | 5        | 146       | 9        | 36        | 7        | 47        | 7        | 8         | 2        | 30        | 4        | 0         | 0        | 33        | 4        | 163       | 5        | 130       | 3        | 27        | 7        | 694        | 60        |
| 2012         | 35        | 4        | 74        | 14       | 37        | 2        | 66        | 10       | 16        | 4        | 0         | 0        | 10        | 5        | 0         | 0        | 69        | 6        | 48        | 8        | 113       | 7        | 58        | 11       | 525        | 71        |
| <b>MEDIE</b> | <b>49</b> | <b>7</b> | <b>44</b> | <b>6</b> | <b>48</b> | <b>7</b> | <b>40</b> | <b>6</b> | <b>34</b> | <b>5</b> | <b>28</b> | <b>3</b> | <b>14</b> | <b>2</b> | <b>22</b> | <b>2</b> | <b>51</b> | <b>5</b> | <b>61</b> | <b>6</b> | <b>63</b> | <b>7</b> | <b>60</b> | <b>8</b> | <b>514</b> | <b>64</b> |

## Dati pluviografici

(Precipitazioni di massima intensità registrate al pluviografo su 1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive)

Stazione di :

**BARLETTA**

Quota (m s.l.m.) :

10

Numero di osservazioni : N=5

| Anno | t = 1 ora | t = 3 ore | t = 6 ore | t = 12 ore | t = 24 ore |
|------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
|      | h (mm)    | h (mm)    | h (mm)    | h (mm)     | h (mm)     |
| 1959 | 20,6      | 21,6      | 29,8      | 41,6       | 73,4       |
| 1960 | 29,0      | 60,6      | 73,8      | 94,0       | 94,0       |
| 1961 | 38,8      | 42,6      | 45,8      | 49,6       | 55,6       |
| 1962 | 42,6      | 62,6      | 98,2      | 104,0      | 105,0      |
| 1964 | 32,4      | 38,4      | 61,0      | 61,4       | 78,6       |
| 1965 | 15,4      | 16,2      | 27,4      | 42,6       | 57,8       |
| 1966 | 31,8      | 35,4      | 35,4      | 49,8       | 51,4       |
| 1967 | 20,4      | 35,4      | 39,8      | 41,4       | 46,8       |
| 1968 | 23,6      | 28,2      | 31,0      | 36,4       | 43,2       |
| 1969 | 11,6      | 22,2      | 27,4      | 36,4       | 39,4       |
| 1970 | 40,4      | 41,2      | 43,4      | 57,2       | 81,6       |
| 1971 | 42,6      | 51,6      | 60,4      | 94,6       | 106,2      |
| 1972 | 42,4      | 60,0      | 68,4      | 88,4       | 103,0      |
| 1973 | 48,0      | 85,4      | 108,4     | 113,4      | 113,4      |
| 1974 | 36,2      | 37,2      | 37,4      | 37,4       | 37,4       |
| 1975 | 18,2      | 18,2      | 30,0      | 32,8       | 51,4       |
| 1976 | 22,0      | 25,4      | 30,0      | 51,0       | 66,4       |
| 1977 | 22,6      | 25,0      | 25,4      | 30,8       | 32,4       |
| 1978 | 18,2      | 26,0      | 41,0      | 41,8       | 41,8       |
| 1979 | 26,0      | 41,8      | 50,8      | 62,6       | 65,6       |
| 1980 | 17,4      | 20,2      | 23,2      | 33,4       | 48,0       |
| 1981 | 19,2      | 19,2      | 24,2      | 30,2       | 34,6       |
| 1982 | 14,8      | 23,6      | 25,8      | 26,4       | 26,4       |
| 1983 | 16,4      | 21,6      | 29,2      | 41,2       | 64,2       |
| 1984 | 14,2      | 25,8      | 27,0      | 27,2       | 28,6       |
| 1985 | 30,6      | 45,4      | 45,4      | 47,2       | 55,8       |
| 1986 | 17,4      | 19,0      | 24,2      | 41,2       | 41,6       |
| 1987 | 16,4      | 25,8      | 29,6      | 50,0       | 61,2       |
| 1988 | 24,8      | 39,8      | 48,0      | 49,0       | 61,6       |
| 1989 | 26,0      | 26,4      | 31,6      | 31,8       | 31,8       |
| 1990 | 20,6      | 29,0      | 35,2      | 36,2       | 47,2       |
| 1992 | 17,4      | 25,4      | 39,4      | 56,4       | 59,8       |
| 1993 | 18,4      | 20,2      | 24,6      | 30,4       | 32,0       |
| 1994 | 17,0      | 18,6      | 26,0      | 36,0       | 37,6       |
| 1995 | 40,4      | 61,6      | 61,6      | 61,6       | 61,6       |
| 1996 | 17,2      | 23,4      | 26,4      | 33,2       | 33,4       |
| 1997 | 27,8      | 29,2      | 39,4      | 47,6       | 53,4       |
| 1998 | 31,0      | 32,2      | >>        | >>         | >>         |
| 1999 | 19,4      | 23,8      | 25,6      | 33,0       | 37,4       |

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 18 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

|      |      |       |       |       |       |
|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 2000 | 23,0 | 27,4  | 27,4  | 37,8  | 41,0  |
| 2001 | 15,8 | 25,4  | 44,4  | 65,4  | 68,8  |
| 2002 | 36,8 | 54,6  | 54,6  | 58,6  | 69,2  |
| 2004 | 14,6 | 24,0  | 36,4  | 51,8  | 81,6  |
| 2005 | 18,4 | 20,0  | 27,8  | 34,8  | 64,8  |
| 2006 | 29,8 | 30,4  | 36,8  | 60,8  | 95,4  |
| 2007 | 18,0 | 34,0  | 52,8  | 56,2  | 68,2  |
| 2008 | 26,2 | 27,6  | 29,6  | 35,0  | 42,8  |
| 2009 | 48,2 | 84,8  | 110,8 | 115,4 | 119,0 |
| 2010 | 29,6 | 43,6  | 52,0  | 55,6  | 72,4  |
| 2011 | 50,8 | 104,8 | 16,6  | 116,6 | 116,6 |
| 2012 | 19,4 | 25,2  | 26,6  | 40,8  | 60,4  |

## ANALISI STATISTICA DEI DATI PLUVIOGRAFICI - STAZIONE DI BARLETTA – Metodo di Gumbel

| <b>Tabella 1 -</b>                 |        | Valori per ciascuna durata $t$ , della media $\mu(h_t)$ , dello scarto quadratico medio $\sigma(h_t)$ e dei due parametri $\alpha_t$ e $u_t$ della legge di Gumbel (prima legge del valore estremo "EV1") |                       |           |            |            |
|------------------------------------|--------|---|-----------------------|-----------|------------|------------|
| N =                                | 42     | t = 1 ora   | t = 3 ore             | t = 6 ore | t = 12 ore | t = 24 ore |
| $\mu(h_t)$                         |        | 25,88   | 35,43                 | 41,34     | 52,16      | 61,22      |
| $\sigma(h_t)$                      |        | 10,32   | 18,88                 | 20,93     | 23,72      | 24,71      |
| $\alpha_t = 1,283/\sigma(h_t)$     |        | 0,12  | 0,07                  | 0,06      | 0,05       | 0,05       |
| $U_t = \mu(h_t) - 0,45\sigma(h_t)$ |        | 21,24   | 26,94                 | 31,92     | 41,49      | 50,10      |
| <b>Tabella 2 -</b>                 |        | Altezze massime di pioggia regolarizzate (mm)   |                       |           |            |            |
| Tr                                 |        | t = 1 ora   | t = 3 ore             | t = 6 ore | t = 12 ore | t = 24 ore |
| 10 anni                            | hmax = | 39,33   | 60,05                 | 68,63     | 83,09      | 93,44      |
| 20 anni                            | hmax = | 45,12   | 70,64                 | 79,88     | 95,85      | 106,79     |
| 30 anni                            | hmax = | 48,45   | 76,73                 | 87,13     | 104,05     | 115,28     |
| 50 anni                            | hmax = | 52,61   | 84,35                 | 95,57     | 113,62     | 125,25     |
| 100 anni                           | hmax = | 58,23   | 94,62                 | 106,96    | 126,53     | 138,70     |
| 200 anni                           | hmax = | 63,82   | 104,86                | 118,31    | 139,39     | 152,10     |
| <b>Tabella 3 -</b>                 |        | LEGGE DI PIOGGIA $h = a \times t^n$   |                       |           |            |            |
| Tr                                 |        |   |                       |           |            |            |
| 10 anni                            | →      |   | $h=41,643xt^{0,2698}$ |           |            |            |
| 20 anni                            | →      |   | $h=45,025xt^{0,265}$  |           |            |            |
| 30 anni                            | →      |   | $h=48,809xt^{0,2668}$ |           |            |            |
| 50 anni                            | →      |   | $h=57,085xt^{0,2687}$ |           |            |            |
| 100 anni                           | →      |   | $h=63,607xt^{0,2684}$ |           |            |            |
| 200 anni                           | →      |   | $h=70,103xt^{0,2682}$ |           |            |            |

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 19 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

Dal confronto tra i due modelli , VAPI e Gumbel, ad esempio per T= 20 anni, si riscontrano 2 leggi monomie quasi identiche :

$$h = 44,70 t^{0,256}$$

$$h = 45,025 t^{0,265}$$

Si precisa che i valori delle altezze di pioggia, relative a *precipitazioni di breve durata* (inferiore all'ora) e *forte intensità*, non rappresentano, come è noto, serie di dati sistematici. Infatti, mentre il Servizio Idrografico e Mareografico Italiano (SIMI), che rappresenta la fonte principale di reperimento dei dati pluviometrici utilizzata nella procedura VAPI, certifica come massimi annuali le altezze di pioggia relative a durate superiori all'ora, non altrettanto è garantito nel caso delle piogge di breve durata e forte intensità che vengono anch'esse pubblicate sugli annali idrologici ma in maniera non sistematica. L'incertezza nell'utilizzo di questi dati è dovuta sia alla metodologia di acquisizione dei valori delle altezze di pioggia sia a criteri soggettivi di raccolta del campione stesso.



IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 20 ~



### 3 CARATTERISTICHE DEI BACINI SCOLANTI E COEFFICIENTI DI AFFLUSSO

La schematizzazione dei processi fisici che determinano la formazione dei deflussi di piena in una fognatura può essere effettuata facendo riferimento a diversi gradi di approfondimento in relazione ai problemi da risolvere. All'aumentare del grado di approfondimento risulta indispensabile conoscere con maggior dettaglio tutte le caratteristiche idrauliche ed idrologiche del processo fisico da rappresentare nonché quelle geometriche della rete di collettori da schematizzare.

Nel caso in cui risulti predominante l'aspetto legato alla progettazione e/o verifica di una rete di collettori fognari è possibile riferirsi ai modelli semplificati di progetto. Questi rappresentano, nella maniera più semplice, i complessi fenomeni di natura idrologica ed idraulica che hanno sede in un bacino urbano nel corso delle precipitazioni.

I modelli di progetto, a loro volta, sono strutturati secondo il seguente processo: individuazione della precipitazione di progetto, determinazione della pioggia netta e rappresentazione della formazione dell'onda di piena.

Ovviamente, per rappresentare ciascuno dei processi precedentemente indicati, è possibile utilizzare procedure via via più complesse.

Per quanto concerne l'individuazione della precipitazione di progetto si rimanda al capitolo precedente in cui si è determinata la legge di probabilità pluviometrica della città di Barletta. In questa sede si aggiunge unicamente che il pluviogramma normalmente utilizzato nei modelli di calcolo della massima portata al colmo di piena è quello rettangolare così come diffusamente riportato nella letteratura tecnica.

La valutazione della pioggia netta tiene conto di diversi processi fisici quali l'evapotraspirazione, la ritenzione nelle depressioni superficiali, l'infiltrazione nei suoli permeabili ecc.. Nel caso delle fognature il modello di pioggia netta più utilizzato, e di cui ci si avvarrà nel prosieguo, è quello del **coefficiente di afflusso  $\phi$** , rapporto tra la pioggia utile e la pioggia totale, costante nel tempo e dipendente unicamente dalle caratteristiche di impermeabilità del bacino.



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

La rappresentazione della formazione dell'onda di piena, nel caso dei modelli di progetto, si pone come unico obiettivo quello di valutare le portate al colmo di piena che si possono verificare nelle varie sezioni della rete con assegnato periodo di ritorno. In particolare, il valore della portata al colmo di piena che maggiormente interessa, sia nei problemi di progetto che in quelli di verifica, è quello massimo corrispondente ad una particolare durata della pioggia che si definisce durata critica  $t_c$ . La valutazione della massima portata al colmo di piena, o portata critica, è quindi effettuata utilizzando semplici modelli concettuali basati su ipotesi semplificative del complesso fenomeno di formazione delle piene.

Nel presente studio, per effettuare le verifiche della rete 167 del comune di Barletta, ci si è basati sull'utilizzo, come citato nelle premesse, di un modello semplificato di progetto rappresentato dal modello dell'invaso lineare, che risulta ampiamente utilizzato nel campo della idrologia urbana.

Per quanto concerne la pioggia netta si è fatto riferimento alla valutazione del coefficiente di afflusso  $\varphi$  secondo la relazione di Wisner e P'ng<sup>0</sup>:

$$\varphi = 0.9 \cdot I_m + 0.2 (1 - I_m) \quad (4.1)$$

in cui  $I_m$  è il rapporto tra l'area impermeabile (rappresentata, nel prosieguo, dalla differenza tra l'area urbanizzata e quella edificata) e l'area totale del bacino (rappresentata, nel prosieguo, dall'area urbanizzata),

In considerazione del grado di urbanizzazione delle aree interessate si è assegnato un valore dell'indice di copertura  $I_m$  per i vari bacini presi in esame.

L'utilizzo del metodo dell'invaso nella pratica progettuale comporta l'ipotesi che il legame assunto tra il volume d'acqua  $W(t)$ , che si deve immagazzinare sulla superficie  $A$  del bacino sotteso e nella rete a monte, perché attraverso una sezione di un collettore si abbia il deflusso della portata  $Q(t)$ , sia lineare ed espresso dalla relazione:

$$Q(t) = \frac{W(t)}{K} \quad (4.2)$$

dove  $K$ , denominata costante di invaso lineare, ha le dimensioni di un tempo.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 22 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

Nota l'afflusso netto  $I(t)$  e il valore della costante  $K$ , è possibile ricostruire l'idrogramma di piena integrando, rispetto al tempo  $t$ , le equazioni del serbatoio lineare (4.2) e di continuità:

$$I(t) dt = dW(t) + Q(t) dt \quad (4.3)$$

con:

$I$  afflusso netto sul bacino ( $m^3/s$ );

$W$  volume immagazzinato a monte ( $m^3$ );

$Q$  portata in uscita dalla sezione ( $m^3/s$ ).

Nel caso si consideri l'ipotesi che l'afflusso netto  $I(t)$  sia costante nel tempo e pari a  $\varphi i(t_p)S$ , la portata al colmo  $Q_m$ , in uscita dal collettore, si avrà al termine  $t_p$  dell'afflusso e sarà pari a:

$$Q_m = \varphi i(t_p)S \left( 1 - e^{-\frac{t_p}{K}} \right) \quad (4.4)$$

essendo:

$\varphi$  il coefficiente d'afflusso, ricavabile dalla relazione (1);

$i(t_p)$  l'intensità di pioggia corrispondente alla durata della pioggia  $t_p$ ;

La relazione (4.4) consente di determinare, nota la curva di probabilità pluviometrica, la durata critica  $t_c$  che rende massima la portata al colmo, eguagliando a zero la derivata della (4.4) rispetto a  $t_p$ .

Posto  $r = t_p/K$ , nel caso di curva di probabilità pluviometrica a tre parametri, utilizzata per l'area napoletana e riportata nel capitolo precedente:

$$i = \frac{h}{t} = \frac{a}{(c+t)^m} \quad (4.5)$$

il massimo della portata al colmo si avrà allorché:

$$m = \left( \frac{c}{K} + r \right) \frac{e^{-r}}{1 - e^{-r}} \quad (4.6)$$

Il valore di  $r$  deve essere ricavato per tentativi dalla relazione (4.6).

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 23 ~





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

La portata al colmo di piena sarà quindi data dall'espressione:

$$Q_U = \varphi \cdot i \cdot A \cdot (1 - e^{-r}) \quad (4.7)$$

La valutazione della costante di invaso  $K$  può essere effettuata sia facendo riferimento a relazioni sperimentali che legano il valore della costante a determinate grandezze che caratterizzano la morfologia del bacino sia, come ad esempio nel metodo italiano dell'invaso lineare, utilizzando la relazione lineare (4.2) e considerando che il parametro  $K$  è il rapporto tra il volume immagazzinato nel sistema bacino rete  $W(t)$  e la portata al colmo  $Q(t)$ .

Nel caso in esame si è utilizzata la relazione sperimentale proposta da Desbordes<sup>1</sup>:

$$K = \frac{4,19 A^{0,30}}{I_m^{0,45} (100 s)^{0,38}} - 0,21 \text{ [min]} \quad (4.8)$$

valida per  $s$  compreso fra 0,004 e 0,047

dove:

$A$  superficie del bacino [ha],

$s$  pendenza media del collettore principale [m/m],

$I_m$  vedi relazione (4.1),

E' qui opportuno sottolineare che l'espressione della costante di invaso lineare  $K$ , formulata da Desbordes (4.8), è stata dedotta mediante una procedura di calibrazione del modello dell'invaso lineare, effettuata su *bacini urbani* reali strumentati con dispositivi di misura delle piogge e delle portate. Conseguentemente, la metodologia di calcolo descritta trova ordinaria ed indiscutibile applicazione, sempre che i contesti per i quali la si applica siano omogenei ed assimilabili ai contesti su cui la procedura stessa è stata calibrata.

In considerazione della natura dei terreni interessati, dalla omogeneità della copertura dei bacini e dalle ampie zone sistemate a verde (comprese le ampie aiuole spartitraffico), si è ritenuto opportuno assegnare a tutti i bacini in esame valori del coefficiente di afflusso variabile da  $\varphi=0,40$  a  $\varphi=0,50$ . Tale valore può dirsi valido al "finito", ossia nella configurazione definitiva della zona in costruzione, allorquando la rete fognaria sarà

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 24 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

completa e collegata all'emissario finale. Nella valutazione "transitoria", utile alla determinazione dei volumi che la fognatura realizzata con il presente lotto potrà scaricare nei bacini di laminazione, tali coefficienti sono ridotti fino a valori pari a  $\varphi=0,10$ , per quelle aree non ancora edificate, attualmente libere, senza rete fognaria e con destinazioni attuabili non a breve termine (aree destinate ad istruzione, interesse comune, aree di ampliamento della viabilità ANAS, ecc.)

Per la determinazione delle massime portate pluviali defluenti nelle sezioni di chiusura assegnate, si è proceduto all'aggiornamento della verifica idraulica dei collettori interessati mediante software (vedi relazione di calcolo idraulico allegata).

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 25 ~



## 4 VERIFICA DEI COLLETTORI - METODOLOGIA

In particolare la verifica degli specchi fognari è stata eseguita mediante la relazione di Gauckler e Strickler:

$$Q = \sigma K_s R^{2/3} i^{1/2} \quad (4.13)$$

in cui:

$R$  è il raggio idraulico, pari al rapporto tra superficie idrica e perimetro bagnato ( $m$ );

$\sigma$  è la sezione idrica della corrente ( $m^2$ )

$i$  è la pendenza del tratto di collettore ( $m/m$ ).

La massima portata che il tratto in esame è in grado di convogliare, nell'ipotesi di moto uniforme, è stata calcolata applicando la formula (4.13), assegnando al coefficiente di scabrezza il valore  $K_s=80 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$  per tubazioni in CLS liscio e considerando il massimo grado di riempimento tollerabile per le sezioni in esame pari all' **80%** della altezza dello speco per sezioni circolari ed al 90% per l'unico speco rettangolare in progetto (collettore di via Lattanzio scatolare rettangolare 130 x 100)

Per ciascun tronco caratterizzato da un unico speco è stata calcolata la capacità di trasporto idraulico assumendo per la pendenza il valore minimo rilevabile nell'ambito della lunghezza complessiva del tratto.

### 4.1.1 Caratteristiche geometriche dei canali a sezione circolare

Per la determinazione delle dimensioni e delle grandezze idrauliche dei condotti a sezione circolare, sono state utilizzate le seguenti relazioni:

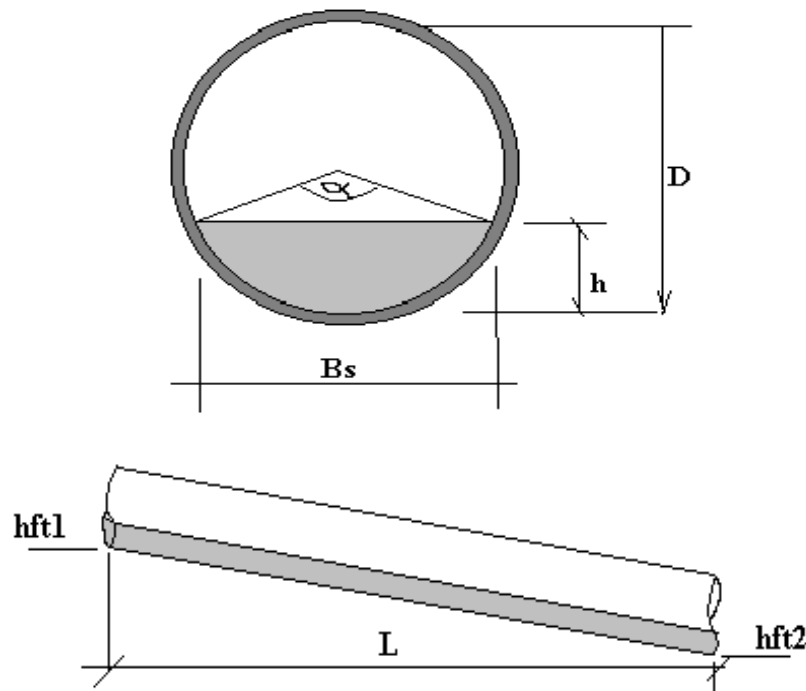


# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo



$$h = \frac{D}{2} [1 - \cos(\alpha / 2)] \quad \text{altezza d'acqua}$$

$$Bs = D \cdot \sin(\alpha / 2) \quad \text{larghezza superficiale}$$

$$A = \frac{D^2}{8} \cdot [\alpha - \sin \alpha] \quad \text{sezione liquida}$$

$$P = \frac{D}{2} \cdot \alpha \quad \text{contorno bagnato}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{D}{4} \cdot \left[ 1 - \frac{\sin \alpha}{\alpha} \right] \quad \text{raggio idraulico}$$

$$hft2 = hft1 - L \cdot i \quad \text{quote di fondo tubo}$$

$$i \quad \text{pendenza media}$$

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 27 ~



# COMUNE DI BARLETTA

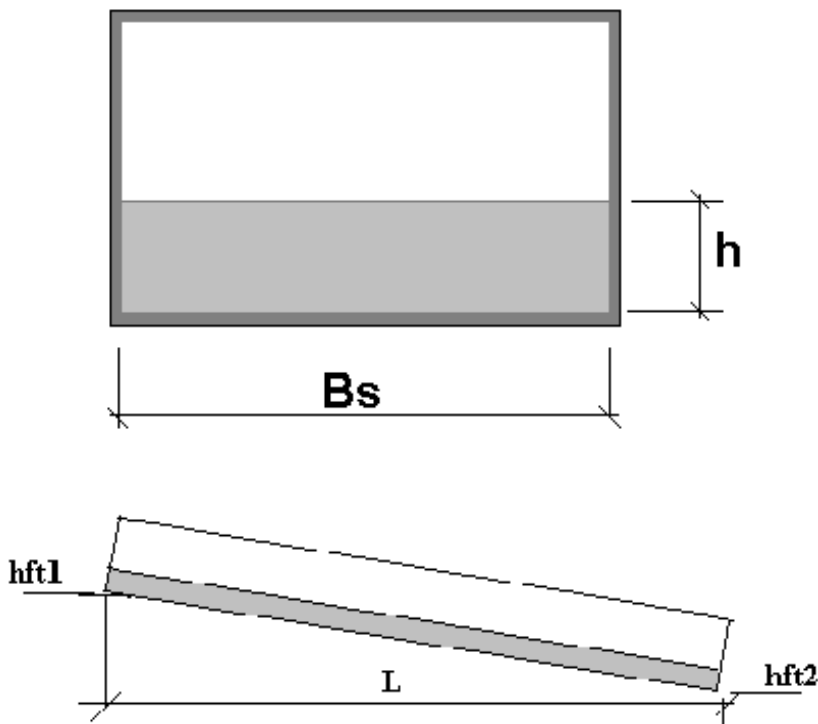
Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

## 4.1.2 Caratteristiche geometriche dei canali a sezione rettangolare

Per la determinazione delle dimensioni e delle grandezze idrauliche dei condotti a sezione rettangolare (scatolare di via Lattanzio) , sono state utilizzate le seguenti relazioni:



|   |                        |
|---|------------------------|
| $h$   | altezza d'acqua        |
| $Bs = costante$                                       | larghezza superficiale |
| $A = Bs \cdot h$                                      | sezione liquida        |
| $P = Bs + 2 \cdot h$                                  | contorno bagnato       |
| $R = \frac{A}{P} = \frac{Bs \cdot h}{Bs + 2 \cdot h}$ | raggio idraulico       |
| $hft2 = hft1 - L \cdot i$                             | quote di fondo tubo    |
| $i$   | pendenza media         |

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 28 ~



## 5 ACCUMULO E LAMINAZIONE DELLE PORTATE

Particolare rilievo nel progetto della rete fognaria della zona 167 di Barletta assume la scelta progettuale di convogliare le portate in arrivo in bacini di laminazione di adeguato volume situati in aree adatte allo scopo, applicando quindi lo schema “duale” successivamente descritto.

Le esperienze e le applicazioni ingegneristiche più avanzate dimostrano come il controllo qualitativo degli scarichi di piena possa avvenire efficacemente invasando temporaneamente i volumi provenienti da eventi meteorici di debole o media entità, e quindi di elevata frequenza, allo scopo di ridurre drasticamente il numero medio annuo degli scarichi nei ricettori e quindi lo sversamento di carichi inquinanti.

Nel caso in esame si verifica il caso limite della assoluta temporanea mancanza di un corpo ricettore in grado di ricevere direttamente le portate in gioco, talché, per poter mettere in esercizio la rete in appalto risulta indispensabile rendere disponibili dei volumi in grado di contenere le portate massime calcolate per la configurazione transitoria della rete.

### 5.1 Il sistema duale

La temporanea struttura della rete fognaria in progetto prevede, come ampiamente descritto nel progetto definitivo approvato, anche la realizzazione di vasche di laminazione situate in aree destinate a verde in punti di significativa criticità idraulica e destinate a controllare i colmi di piena della rete fognaria in tempo di pioggia, sversandoli, successivamente all'evento piovoso, nella rete esistente a valle mediante gli impianti di sollevamento che avranno la duplice funzione di :

- svuotare le acque di pioggia nei bacini di accumulo temporaneo;
- trattare e riutilizzare le acque di prima pioggia nel periodo transitorio e nella successiva vita della fogna.

Tali vasche sono previste in modo da rendere disponibili volumetrie interrato e coperte, destinate ad essere invase dai volumi conseguenti agli eventi meteorici più frequenti, di cui una parte destinata alla irrigazione delle aree verdi del comparto.



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

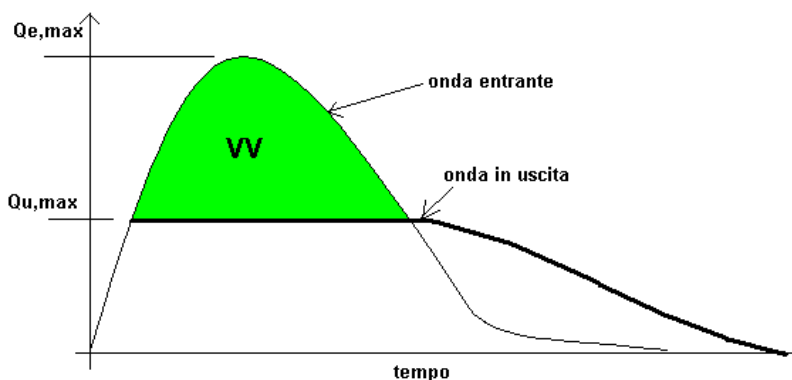
Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

Le acque di prima pioggia, una volta iniziato l'evento pluviometrico, verranno trattate con grigliaura, dissabbiatura e disoleatura e destinate al riutilizzo previa disinfezione con debatterizzatore UU.VV., e quelle ritenute in eccesso o non utilizzabili, ad esempio in inverno, verranno sollevate in testa ai tratti fognari di via Leonardo e via Dante Alighieri, ove saranno inviate, dopo l'evento piovoso, anche le portate successive a quelle di prima pioggia accumulate negli impianti A e B.

## 5.1.1 Dimensionamento idraulico delle vasche di prima pioggia e delle vasche volano

Il metodo approssimato di calcolo adottato si basa sulla considerazione che, come risulta nella seguente figura, assegnati l'idrogramma entrante e la massima portata  $Q_{u,max}$  ammessa a valle, il massimo effetto di laminazione, cioè la riduzione del colmo con il minimo volume invasabile, si otterrebbe con un dispositivo di scarico tale da evacuare una portata costante durante tutta la fase di colmo.



L'area dell'idrogramma entrante, che sovrasta la linea orizzontale corrispondente alla portata  $Q_{u,max}$ , individua il minimo volume d'invaso necessario per ottenere il desiderato effetto di laminazione. Questo tipo di valutazione molto semplice, consente di effettuare il pre-dimensionamento delle vasche.

Nella fattispecie, non essendovi il recapito finale di via Andria, non può considerarsi l'onda in uscita, ossia la portata  $Q_{u,max}$  è pari a 0, in quanto gli impianti di sollevamento deputati allo svuotamento dei bacini non devono intervenire durante la pioggia per non sovraccaricare la rete di valle.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 30 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

La verifica idraulica della vasca di laminazione è stata effettuata controllando che il massimo volume d'acqua accumulato fosse inferiore a quello effettivamente disponibile nell'invaso di progetto; all'uopo, noto il valore della portata in uscita ( pari a 0) si è proceduto alla costruzione dell'idrogramma di piena del collettore in ingresso ed alla determinazione del volume massimo invasato mediante la seguente relazione:

$$(1) \quad W = \sum_i dW_i = \sum_i (Q_i(t) - Q_u(t)) \Delta t$$

$Q_i(t)$  = portata in ingresso

$Q_u(t)$  = portata in uscita

$\Delta t$  = passo temporale di riferimento pari a 0,01 h

La su indicata sommatoria è estesa a tutto l'intervallo temporale per il quale si verifica

$Q_i(t) > Q_u(t)$ ,

La  $Q_i(t)$  è stata determinata mediante la costruzione dell'idrogramma di piena del collettore in ingresso, effettuata con riferimento ad un prefissato periodo di ritorno ( $T = 5$  anni) e a differenti durate  $d$  dell'evento meteorico. Più precisamente utilizzando un approccio di tipo variazionale, al fine di massimizzare il volume invasato in vasca, si è proceduto alla costruzione degli idrogrammi in ingresso facendo variare la durata  $d$ , e, conseguentemente, l'intensità  $i_d$  dell'evento meteorico; in

ciascun caso, mediante la (1), è stato ricavato il volume massimo  $W_d$  invasato in vasca.

Il valore massimo  $W_{\max}$ , risulta, pertanto:

$$W_{\max} = \max_d \{W_d\}$$

ricavato in corrispondenza di un determinato valore  $d^*$  della durata  $d$ .

Nel seguito viene illustrata la metodologia adottata per la costruzione degli ideogrammi di piena del collettore in ingresso, riportando in forma grafica e tabellare i risultati ottenuti con riferimento ai diversi valori delle durate e delle intensità dell'evento meteorico presi in esame. Successivamente, vengono riportati i risultati ottenuti dal calcolo dei volumi invasati in vasca

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 31 ~





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

e dal relativo confronto tra il valore massimo ricavato e quello effettivamente disponibile nell'invaso di progetto.

La costruzione degli idrogrammi di piena del collettore in ingresso è stata effettuata mediante l'applicazione del metodo dell'invaso lineare ed è stata riferita ad eventi meteorici con periodo di ritorno fino a 30 anni. Per la valutazione della capacità da assegnare al complesso impianto – vasche – tubazioni il riferimento è  $T_r = 5$  anni.

Il legame  $q(t)$  che esprime la variazione della portata nel tempo è fornito dalle seguenti relazioni:

$$q(t) = \varphi i_{d,T} A (1 - e^{-t/k}) \quad \text{per } t < d \quad (2)$$

$$q(t) = Q_{max} e^{-(t-d)/k} \quad \text{per } t > d \quad (3)$$

$Q_{max}$  = portata istantanea al colmo di piena che si ottiene per  $t = d$ ;

$A$  = superficie del bacino colante

$d$  = durata della pioggia

$k$  = costante di invaso ( $0,40 \text{ h}^{-1}$ )

$i_{d,T}$  = intensità di pioggia costante nella durata  $d$  dell'evento meteorico riferito ad un tempo di ritorno pari a  $T$  (legge di probabilità pluviometrica)

$\varphi$  = coefficiente di afflusso del bacino

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 32 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

I bacini gravanti sugli impianti A e B, di trattamento acque di prima pioggia e stoccaggio temporaneo delle portate superiori a quella di prima pioggia hanno le seguenti ampiezze e coefficienti di deflusso :

| <b>IMPIANTO B</b> |             | superficie<br>effettiva | superficie<br>effettiva | coeff.deflusso<br>nel transitorio |   | superficie<br>di calcolo | superficie<br>di calcolo |
|-------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
|                   |             | (mq.)                   | (mq.)                   |                                   |   | (mq.)                    | (mq.)                    |
| Area D            | <b>d1</b>   | 40.460                  |                         | 0,4                               | <i>nuova fogna</i>                      | 16.184                   |                          |
|                   | <b>d2</b>   | 44.600                  |                         | 0,4                               | <i>nuova fogna</i>                      | 17.840                   |                          |
|                   | <b>d3</b>   | 36.046                  |                         | 0,4                               | <i>nuova fogna</i>                      | 14.418                   |                          |
|                   | <b>d4</b>   | 35.245                  |                         | 0,4                               | <i>nuova fogna</i>                      | 14.098                   |                          |
|                   | <b>d5/A</b> | 8.463                   |                         | 0,3                               | <i>nuova fogna</i>                      | 2.539                    |                          |
|                   |             | somma                   | <b>164.814</b>          |                                   |   |                          | <b>65.079</b>            |
| <b>IMPIANTO A</b> |             | superficie<br>effettiva | superficie<br>effettiva | coeff.deflusso<br>nel transitorio |   | superficie<br>di calcolo | superficie<br>di calcolo |
|                   |             | (mq.)                   | (mq.)                   |                                   |   | (mq.)                    | (mq.)                    |
|                   | <b>d5/B</b> | 18.915                  |                         | 0,1                               | <i>non coperto da rete<br/>fognaria</i> | 1.892                    |                          |
|                   | <b>d6</b>   | 45.750                  |                         | 0                                 | <i>bacino non sotteso</i>               | 0                        |                          |
|                   | <b>d7</b>   | 34.552                  |                         | 0                                 | <i>bacino non sotteso</i>               | 0                        |                          |
|                   | <b>d8</b>   | 34.525                  |                         | 0,2                               | <i>nuova fogna DN 1.400</i>             | 6.905                    |                          |
|                   |             | somma                   | <b>133.742</b>          |                                   |   |                          |                          |
| Area C            | <b>c1</b>   | 274.911                 |                         | 0,1                               | <i>non coperto da rete<br/>fognaria</i> | 27.491                   |                          |
|                   | <b>c2</b>   | 34.536                  |                         | 0,5                               | <i>nuova fogna</i>                      | 17.268                   |                          |
|                   | <b>c3</b>   | 20.032                  |                         | 0,5                               | <i>nuova fogna</i>                      | 10.016                   |                          |
|                   | <b>c4</b>   | 19.145                  |                         | 0                                 | <i>bacino non sotteso</i>               | 0                        |                          |
|                   |             | somma                   | <b>348.624</b>          |                                   |   |                          |                          |
| Area B            | <b>b1</b>   | 39.498                  |                         | 0,1                               | <i>non coperto da rete<br/>fognaria</i> | 3.950                    |                          |
|                   | <b>b2</b>   | 42.354                  |                         | 0,4                               | <i>nuova fogna</i>                      | 16.942                   |                          |
|                   | <b>b3</b>   | 40.678                  |                         | 0,5                               | <i>fogna da via Dante</i>               | 20.339                   |                          |
|                   |             | somma                   | <b>122.530</b>          |                                   |   |                          |                          |
|                   |             |                         |                         |                                   |   | 0                        |                          |
| Area A            | <b>a1</b>   | 29.695                  |                         | 0,5                               | <i>nuova fogna</i>                      | 14.848                   |                          |
|                   | <b>a2</b>   | 22.314                  |                         | 0,5                               | <i>nuova fogna</i>                      | 11.157                   |                          |
|                   | <b>a3</b>   | 36.187                  |                         | 0,5                               | <i>nuova fogna</i>                      | 18.094                   |                          |
|                   |             |                         | <b>88.196</b>           |                                   |   |                          |                          |
|                   |             |                         | <b>693.092</b>          |                                   |   |                          | <b>148.900</b>           |

(\*) Il bacino recapita nel sollevamento C che invia la portata di pioggia all'impianto A.

Le superfici nette di scorrimento sono : Impianto A = Ha 14,9 ; Impianto B = Ha 6,5

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 33 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

Nella tabella le note hanno il seguente significato :

- 1) nuova fogna : si riferisce ai bacini gravanti interamente o in parte sui nuovi tronchi di progetto;
- 2) bacino non sotteso : non contribuisce al deflusso dei tratti che recapitano negli impianti;
- 3) non coperto da rete fognaria : si riferisce a bacini che potenzialmente influiscono sui tratti in progetto ma che sono interessati da tubazioni di futura realizzazione. A vantaggio di sicurezza si è tenuto conto di un loro contributo per lo scorrimento delle acque lungo le strade a monte dei tratti di progetto.

Gli idrogrammi di piena sono stati elaborati mediante le (2) e (3) prendendo a riferimento differenti valori delle durate  $d$  e delle relative intensità di pioggia  $i_{d,T}$  ricavate mediante la legge di pioggia.

La valutazione è stata condotta considerando il **volume accumulato in ora**.

## Impianto A

|                   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| lo                | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 |
| dc                | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  |
| C                 | 0,758  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Dx10 <sup>4</sup> | 1,45   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| d                 | 0,10   | 0,20   | 0,50   | 1,00   | 1,50   | 2,00   | 2,50   | 3,00   | 3,50   | 4,00   | 4,50   |
| d/dc              | 0,35   | 0,70   | 1,76   | 3,52   | 5,28   | 7,04   | 8,80   | 10,56  | 12,32  | 14,08  | 15,85  |
| Z                 | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  |
| C+DZ              | 0,761  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  |
| mu                | 71,101 | 59,713 | 41,428 | 28,503 | 22,214 | 18,420 | 15,853 | 13,988 | 12,563 | 11,435 | 10,517 |

|         |  |  |      |      |       |        |        |      |
|---------|--|--|------|------|-------|--------|--------|------|
| Tr anni |  |  | 2    | 5    | 10    | 20     | 50     |      |
| Kt      |  |  | 0,52 | 0,99 | 1,35  | 1,71   | 2,18   |      |
| ldt     |  |  |      | 70,4 | 95,99 | 121,58 | 155,00 | 0,10 |
|         |  |  |      | 59,1 |       |        |        | 0,20 |
|         |  |  |      | 41,0 |       |        |        | 0,50 |
|         |  |  |      | 28,2 |       |        |        | 1,00 |
|         |  |  |      | 22,0 |       |        |        | 1,50 |

|                   |       |       |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                   | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  |
| A (hA)            | 14,80 | 14,80 | 14,80 | 14,80 | 14,80 |
| k                 | 0,40  | 0,40  | 0,40  | 0,40  | 0,40  |
| t                 | 0,10  | 0,20  | 0,50  | 1,00  | 1,50  |
| e <sup>-t/k</sup> | 0,78  | 0,61  | 0,29  | 0,08  | 0,02  |
| q(t)              | 0,64  | 0,96  | 1,20  | 1,06  | 0,88  |

Qmax  
Quscita

0,00

| Dd(h)       | d(h)        | ld,T        | Qmax        | Wd          | Wt          |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| sec.        | ore         | (mm/h)      | (mc/s)      | (mc.)       | (mc.)       |
| 360         | 0,10        | 70,4        | 0,64        | 115         | 115         |
| 720         | 0,20        | 59,1        | 0,96        | 287         | 403         |
| 1800        | 0,50        | 41,0        | 1,20        | 1166        | 1569        |
| <b>3600</b> | <b>1,00</b> | <b>28,2</b> | <b>1,06</b> | <b>2041</b> | <b>3610</b> |
| 5400        | 1,50        | 22,0        | 0,88        | 1753        | 5363        |

V vasca    Q 24h    Q  
(mc)    (mc/h)    (lt/s)

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 34 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

3610 150 41,8 portata di scarico con le pompe

## Impianto B

|                   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| lo                | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 | 89,447 |
| dc                | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  | 0,284  |
| h                 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| C                 | 0,758  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Dx10 <sup>4</sup> | 1,45   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| d                 | 0,10   | 0,20   | 0,50   | 1,00   | 1,50   | 2,00   | 2,50   | 3,00   | 3,50   | 4,00   | 4,50   |
| d/dc              | 0,35   | 0,70   | 1,76   | 3,52   | 5,28   | 7,04   | 8,80   | 10,56  | 12,32  | 14,08  | 15,85  |
| Z                 | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  | 20,00  |
| C+DZ              | 0,761  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  | 0,758  |
| mu                | 71,101 | 59,713 | 41,428 | 28,503 | 22,214 | 18,420 | 15,853 | 13,988 | 12,563 | 11,435 | 10,517 |

|         |  |  |      |      |       |        |        |      |
|---------|--|--|------|------|-------|--------|--------|------|
| Tr anni |  |  | 2    | 5    | 10    | 20     | 50     |      |
| Kt      |  |  | 0,52 | 0,99 | 1,35  | 1,71   | 2,18   |      |
| ldt     |  |  |      | 70,4 | 95,99 | 121,58 | 155,00 | 0,10 |
|         |  |  |      | 59,1 |       |        |        | 0,20 |
|         |  |  |      | 41,0 |       |        |        | 0,50 |
|         |  |  |      | 28,2 |       |        |        | 1,00 |
|         |  |  |      | 22,0 |       |        |        | 1,50 |

|                   |      |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| A (hA)            | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| k                 | 6,50 | 6,50 | 6,50 | 6,50 | 6,50 |
| t                 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| e <sup>-t/k</sup> | 0,10 | 0,20 | 0,50 | 1,00 | 1,50 |
| q(t)              | 0,78 | 0,61 | 0,29 | 0,08 | 0,02 |
| Qmax              | 0,28 | 0,42 | 0,53 | 0,47 | 0,39 |
| Quscita           | 0,00 |      |      |      |      |

| Dd(h)       | d(h)        | ld,T        | Qmax        | Wd         | Wt          |
|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| sec.        | ore         | (mm/h)      | (mc/s)      | (mc.)      | (mc.)       |
| 360         | 0,10        | 70,4        | 0,28        | 51         | 51          |
| 720         | 0,20        | 59,1        | 0,42        | 126        | 177         |
| 1800        | 0,50        | 41,0        | 0,53        | 512        | 689         |
| <b>3600</b> | <b>1,00</b> | <b>28,2</b> | <b>0,47</b> | <b>896</b> | <b>1585</b> |
| 5400        | 1,50        | 22,0        | 0,39        | 770        | 2355        |

|             |        |        |
|-------------|--------|--------|
| V vasca     | Q 24h  | Q      |
| (mc)        | (mc/h) | (lt/s) |
| <b>1585</b> | 66     | 18,3   |

portata di scarico con le pompe

I volumi minimi da assegnare ai bacini dei due impianti sono :

- Impianto A = 3.610 mc.

- Impianto B = 1.585 mc.

Questi volumi minimi sono stati confermati anche a seguito della approvazione del progetto definitivo e dei pareri espressi dalla Provincia di BAT, nonché dalle modifiche richieste dall'Amministrazione del Comune di Barletta, circa la riduzione dell'area di piazza Dante occupata dall'impianto "A", nella ipotesi di realizzare in un prossimo futuro una rotonda all'incrocio di via Dante e la rampa di accesso alla SS.16 bis.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 35 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

I volumi effettivi di progetto dei due bacini (a vantaggio di sicurezza maggiori di quelli minimi di calcolo) secondo le configurazioni visibili nelle tavole grafiche e secondo gli elementi dettagliati nelle loro funzioni nella relazione tecnica (*Relazione tecnica – Rete di Fognatura acque bianche ed impianti connessi*), sono distribuiti, come nella tabella che segue.

La tabella riepilogativa contiene delle differenze rispetto alla versione precedente al verbale di riunione del 25.06.2015, dove si osservava la possibilità di un leggero spostamento della prevista rotatoria di piazza Dante e si richiedeva un approfondimento dei contenuti della relazione idrogeologica. Pertanto si è provveduto a rimodulare la geometria dei due impianti tenendo conto anche dei seguenti aspetti:

- le barre delle tubazioni sono lunghe 6,00 m. al netto del bicchiere (che è lungo circa 30 cm.). Prevedendo che in futuro le tubazioni debbano essere rimosse, non appare conveniente realizzare il giunto con l'incastro completo, al fine di non danneggiare le guarnizioni, ma di eseguire un incastro parziale, senza compressione dell'anello di gomma. D'altronde eventuali perdite attraverso qualche giunto saranno veicolate nelle trincee drenanti o negli strati assorbenti del terreno.
- La maggiore profondità delle trincee drenanti derivante dal restringimento planimetrico delle stesse, suggerisce di utilizzare pezzatura del materiale sciolto di pezzatura leggermente maggiore (nella parte più profonda), con percentuale dei vuoti pari al 50%.

In definitiva, avremo:

| IMP.     | N.RO BARRE | LUNGH. BARRA | DIAM. BARRA | VOLUME ACCUMULO nei tubi | VOLUME CANALI In c.a. | VOLUME TOTALE | VOLUME TRINCEA (lordo) | VOLUME NETTO ACCUMULO TRINCEA | volume totale accumulo |
|----------|------------|--------------|-------------|--------------------------|-----------------------|---------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
|          |            | (m.)         | (mm.)       | (mc.)                    | (mc.)                 | (mc.)         | (mc.)                  | (mc.)                         | (mc.)                  |
| <b>A</b> | 144        | 6,3          | 1200        | 1.025                    |                       |               |                        |                               |                        |
|          | 162        | 6,3          | 1000        | 801                      |                       |               |                        |                               |                        |
|          | 80         | 6,3          | 800         | 253                      |                       |               |                        |                               |                        |
|          | 52         | 6,3          | 630         | 102                      |                       |               |                        |                               |                        |
|          | 40         | 6,3          | 500         | 49                       |                       |               |                        |                               |                        |
|          |            |              |             | <b>2.231</b>             | <b>1.379</b>          | <b>3.610</b>  | <b>3.045</b>           | <b>1.523</b>                  | <b>5.133</b>           |
| <b>B</b> | 50         | 6,3          | 1500        | <b>556</b>               | <b>1.029</b>          | <b>1.585</b>  | <b>1.250</b>           | <b>625</b>                    | <b>2.210</b>           |

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 36 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

Il funzionamento degli impianti segue le seguenti fasi :

- Le acque di prima pioggia, dopo i trattamenti nell'impianto satellite, vengono accumulate nel comparto basso della vasca creando un volume utile al rilancio nella rete di irrigazione delle aree sistemate a verde dell'intero agglomerato (rispetto del Regolamento 26/2013 per il riutilizzo). In questo caso esse vengono sottoposte, prima dell'invio nella rete irrigua, anche ad un trattamento di debatterizzazione con ultravioletti.
- Durante i mesi invernali, quando non si richiede acqua per irrigazione, le acque vengono rilanciate in un tempo prestabilito e regolabile in automatico, ad esempio, entro le 24 ore successive all'evento piovoso e non oltre le 48 ore indicate nel Regolamento 26/13, nella rete urbana di valle; nella fattispecie, l'impianto di sollevamento A le invia in testa alla fogna di via Dante Alighieri (tratto discendente verso il Mare), mentre, l'impianto B, le rilancia in testa alla fogna di via Leonardo da Vinci (tratto discendente verso il Mare).
- Per eventi piovosi di intensità maggiore ( $Tr > 5$  anni) si ha aumento della portata e dei volumi da accumulare che impegna progressivamente, la vasca, i canali di distribuzione, le batterie di tubi. Circa tre quarti del volume in arrivo in un ora (e, quindi, 45 min. circa) riempie i tubi, che sono dotati di un tappo di chiusura con un'apertura superiore (segmento circolare) con funzione di troppo pieno che consente all'acqua di penetrare nei canali drenanti. Questi sono una sorta di trincee che hanno il compito di ricevere un'aliquota di portata nel loro ammasso poroso e di veicolarla lentamente verso l'impianto di sollevamento. Il canale drenante è dotato sul fondo di una tubazione drenante, ossia con fessure nella arco di circonferenza superiore (angolo al centro  $270^\circ$ ) con funzioni di raccolta delle portate di svuotamento del canale stesso a termine dell'evento piovoso. Le pareti ed il fondo che contengono l'ammasso di pietrame a pezzatura grande (percentuale vuoti  $40\div 50\%$ ) sono in terra del sito e, quindi, possono contribuire ad assorbire un'aliquota di portata, così come dettagliatamente illustrato nella allegata "Relazione Idrogeologica" (relazione n. E000GG00GEORE02), con annessi risultati delle prove in sito. Ovvero, nel caso di eventi che riempissero il polmone rappresentato dalle vasche-canali e dalle batterie

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 37 ~



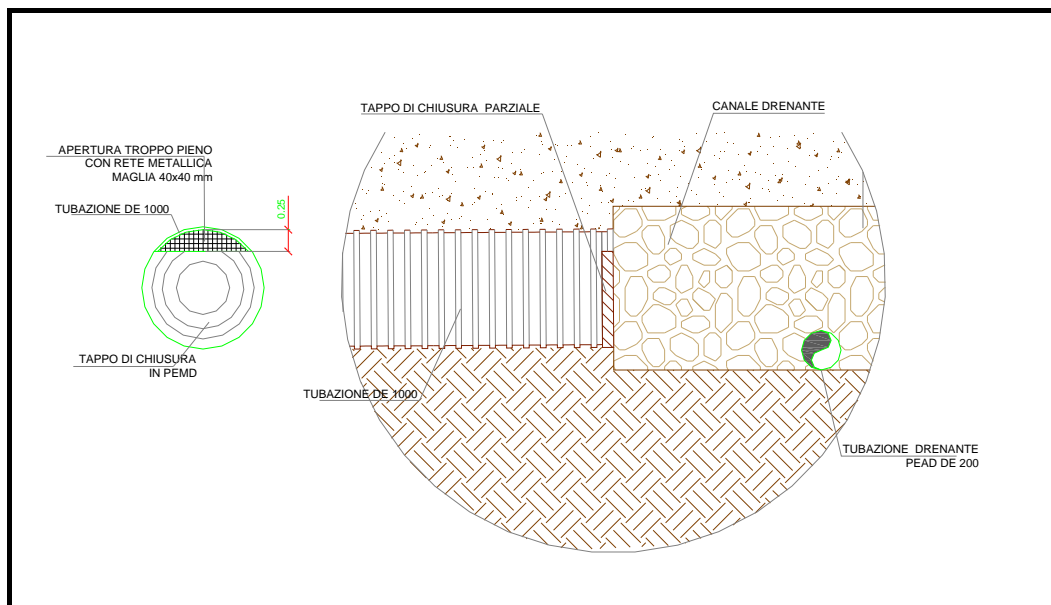
# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

dei tubi, oltre alla canalizzazione drenante, avremmo anche l'azione cuscinetto dell'assorbimento del terreno in situ, che ha dimostrato buone caratteristiche di permeabilità.



- Al termine dell'evento piovoso entra in funzione l'impianto di sollevamento secondo un programma che prevede lo svuotamento completo entro le 24 ore del sistema di accumulo. Il sistema è automatizzato e tarato per partire circa un quarto d'ora dopo la fine dell'evento piovoso grazie alla regolazione dell'avvio delle pompe su input di un "sensore di pioggia" che consente di rilevare la caduta di pioggia attraverso una sonda esterna riscaldata internamente e collegata ad una centralina. In uscita viene

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 38 ~



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

fornito un contatto in scambio privo di tensione che si aziona in caso di pioggia. La centralina, montata in contenitore modulare, permette la regolazione dei tempi di ritardo sull'azionamento dell'uscita, sul disinserimento dell'uscita e la regolazione della sensibilità della sonda esterna.



Il funzionamento delle diverse unità dell'impianto di sollevamento può essere attivato da regolatori di livello ed essere asservito a sistemi di monitoraggio e controllo più avanzati.

Gli impianti A e B, nonché il pompaggio C saranno dotati di centraline specifiche per l'automazione di vasche volano e di prima pioggia che saranno nel quadro elettrico e sono già in grado di gestire tutte le logiche di funzionamento delle vasche, come ad esempio:

- controllo riempimento vasche su rilevamenti sensori di pioggia
- svuotamento vasche in funzione dei livelli del corpo ricettore, e, quindi con un certo ritardo rispetto al termine della pioggia rilevato dal sensore per non sovraccaricare la rete urbana di valle;
- richiesta intervento personale di manutenzione;
- memorizzazione dei dati di funzionamento.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 39 ~





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo



Il sistema prevede il collegamento al centro di controllo (linea telefonica, LAN, GSM, GPRS o radio). Le centraline di automazione installate sulle unità locali sono già predisposte per dialogare con un centro di controllo remoto, costituito da un normale computer su cui viene installato il software di gestione. Installando un sistema di telecontrollo si ottengono numerosi vantaggi:

- controllo totale degli impianti periferici da postazione remota;
- riduzione dei costi operativi limitando la necessità d'ispezione degli impianti;
- gestione degli allarmi secondo una lista di reperibilità;
- interventi programmati e non "in emergenza" potendo gestire le anomalie di funzionamento in anticipo rispetto alle situazioni di crisi del sistema;
- rapportistica e statistiche di funzionamento in base ai dati trasferiti giornalmente dalle centraline locali e archiviate nel centro di controllo. Sulla base delle analisi dei dati ricevuti è possibile programmare la manutenzione delle apparecchiature o studiare il funzionamento della rete per individuare eventuali possibilità di miglioramento;
- salvaguardia dell'ambiente potendo prevedere criticità o avarie dei macchinari che potrebbero causare sversamenti accidentali di sostanze inquinanti nell'ambiente.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 40 ~



## 6 IDRAULICA DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO

Quando la portata in arrivo supera il valore delle acque di prima pioggia, corrispondente al volume di riempimento del comparto delle acque di riutilizzo, si determina il progressivo stoccaggio dei volumi nel comparto superiore della vasca. Ulteriori aumenti della portata determinano il riempimento delle batterie di tubazioni (a strati sovrapposti nell'impianto A) che costituiscono un cospicuo volume polmone.

Al termine dell'evento piovoso entra in funzione l'impianto di sollevamento che provvede a svuotare l'accumulo (a meno della frazione deputata all'irrigazione) rilanciandole nelle rete urbana esistente (ad es. collettore di via Dante Alighieri per l'impianto A).

I tubi di accumulo dello strato più alto sono dotati, alla estremità opposta alla canaletta di distribuzione, di uno scudo di chiusura con segmento di cerchio superiore aperto, che consente lo scarico di troppo pieno in un canale drenante circostante i tubi. La cinta drenante costituisce un sorta di trincea che accumula le acque in eccesso e le veicola lentamente verso l'impianto di rilancio. Tutto il complesso (vasche di trattamento e sollevamento, canalette di distribuzione e tubazioni di accumulo) è completamente interrato sotto uno strato di terreno vegetale con consistente frazione torbosa ed altri elementi naturali di alleggerimento (granuli di argilla, ecc.) in modo da riconfigurare la natura di destinazione di verde pubblico dell'area.

I calcoli dei volumi di acqua da accumulare nelle vasche in c.a. e nei tubi dei due impianti è stato condotto sulla base di un tempo di ritorno di 5 anni, tenendo conto del fatto che l'impianto ha carattere temporaneo, la cui durata è ulteriormente ridotta rispetto all'epoca della progettazione definitiva (anno 2011) in quanto il Comune di Barletta è in procinto di realizzare l'emissario di via Andria. Oltre alla capacità di accumulo delle vasche e delle batterie di tubi di progetto, è stato previsto un accumulo di sicurezza che entra in funzione quando si verificano eventi particolarmente piovosi che potrebbero mandare in crisi il sistema ( $Tr > 5$  anni), con scarico del troppo pieno in trincee di pietrame a pezzatura grande (vuoti 40/50%) con tubazione drenante di fondo con funzione di captare l'acqua e di veicolarla verso l'impianto di sollevamento deputato al rilancio in rete cittadina dopo l'evento piovoso.



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona  
della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

Il sistema prevede :

- per  $Tr = 5$  anni accumulo nelle canalizzazioni e tubazioni disposte a strati;
- per  $Tr = 20$  anni accumulo nelle canalizzazioni e tubazioni disposte a strati e surplus smaltito nelle trincee drenanti;
- per  $Tr$  fino a 30 anni accumulo nelle canalizzazioni e tubazioni disposte a strati, surplus smaltito nelle trincee drenanti e per assorbimento del terreno di contorno alle trincee.

Considerando le trincee drenanti riportate nei grafici allegati, realizzati mediante strati di pietrame di pezzatura grossa, ovvero con percentuale dei vuoti pari a circa il 50% si avranno i seguenti volumi effettivamente disponibili prima dell'innescio della infiltrazione negli strati di terreno di alloggio delle trincee:

- impianto A = mc. 5.133
- impianto B = mc. 2.210

Nella tabella che segue sono evidenziati i volumi e le portate relativi ai tempi di ritorno da  $Tr = 5$  anni fino a  $Tr = 30$  anni. Come si vede, la capacità di accumulo delle sole tubazioni è stata dimensionata con i  $Tr = 5$  anni. Le trincee assicurano l'accumulo temporaneo per eventi con  $Tr$  fino a 20 anni. Per portate maggiori ( $Tr = 30$ ) entra in gioco la capacità di assorbimento del terreno.

<sup>0</sup> Wisner P., P'ng (1983)- *IMPSWM Urban Drainage Modelling Procedures*- 2<sup>nd</sup> edition. Dept. Of Civil Engineering, University of Ottawa, Canada.

<sup>1</sup> Desbordes M. (1978)- *Urban Runoff and design. Storm modelling*- Proceedings of the First International Conference in Urban Storm Drainage, Southampton, Gran Bretagna.



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167,  
2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

| IMP.              | VOLUME IMPIANTO<br>tubi + vasche | Q<br>(5 anni) | VOLUME LORDO<br>TRINCEA | CAPACITA'<br>TRINCEA<br>(VOLUME<br>VUOTI) | VOL.<br>ACCUMULO<br>(SOMMA<br>IMPIANTO +<br>NETTO<br>TRINCEA | ALTEZZA<br>TRINCEA    | K filtrazione<br>(Da prove) | PERCENTUALE VUOTI TRINCEA 50%             |                        |  | SUPERFICIE<br>ASSORBENTE Sa<br>(superficie fondo + scarpe laterali<br>trincea) |           |               |               |        |
|-------------------|----------------------------------|---------------|-------------------------|---|--|-----------------------|-----------------------------|---|------------------------|--|--|-----------|---------------|---------------|--------|
|                   | (mc.)                            | (mc/s)        | (mc.)                   | (mc.)                                     | (mc.)  | (m.)                  | (m/s)                       |   |                        |  | (mq.)  |           |               |               |        |
| <b>A</b>          | 3.610                            | 1,06          | 3.045                   | 1522,5                                    | <b>5.133</b>   | 3,50                  | 1,25E-05                    | ← MEDIA SONDAGGI S01 E S02                |                        |  | 1.800 (A)  |           |               |               |        |
| <b>B</b>          | 1.585                            | 0,47          | 1.250                   | 625                                       | <b>2.210</b>   | 3,50                  | 1,03E-05                    | ← MEDIA SONDAGGI S03 E S04                |                        |  | 1.100 (B)  |           |               |               |        |
| <b>IMPIANTO A</b> |                                  |               |                         |   |  |                       |                             |   |                        |  |  |           |               |               |        |
| tr                | Kt                               | VOL. V1       | Q Max<br>pioggia        | VOLUME<br>EXTRA TUBI<br>IN TRINCEA<br>V2  | VOLUME<br>TOTALE IN<br>INGRESSO<br>Vtot                      | VOL. LORDO<br>TRINCEA | CAPACITA'<br>TRINCEA Vtr    | VOLUME<br>TOTALE<br>disponibile<br>V1+Vtr | SCARICO                | VOLUME<br>INFILTRA<br>ZIONE V3<br>= Vtot -<br>(V1+Vtr) | Sa   | K         | Q<br>INFILTR. | Q<br>INFILTR. | Tass.  |
| (anni)            |                                  | (mc.)         | (mc/s)                  | (mc.)                                     | (mc.)  | (mc.)                 | (mc.)                       | (mc.)                                     |                        | (mc.)  | (mq)   | (m/s)     | (mc/s)        | (l/s)         | (sec.) |
| 5                 | 1,26                             | 3.610         | 1,06                    | 0   | 3.610  | 3.045                 | 1522,5                      | <b>5.133</b>                              | SOLO TUBI              |  | 1.800  |           |               |               |        |
| 10                | 1,53                             | 3.610         | 1,29                    | 774                                       | 4.384  | 3.045                 | 1522,5                      | <b>5.133</b>                              | TUBI+TRINCEA           |  | 1.800  |           |               |               |        |
| 20                | 1,81                             | 3.610         | 1,52                    | 1.576                                     | 5.186  | 3.045                 | 1522,5                      | <b>5.133</b>                              | TUBI+TRINCEA<br>+DRENO | 53   | 1.800  | 0,0000125 | 0,07875       | 78,75         | 677    |
| 30                | 1,98                             | 3.610         | 1,67                    | 2.063                                     | 5.673  | 3.045                 | 1522,5                      | <b>5.133</b>                              | TUBI+TRINCEA<br>+DRENO | 540  | 1.800  | 0,0000125 | 0,07875       | 78,75         | 6.862  |
| <b>IMPIANTO B</b> |                                  |               |                         |   |  |                       |                             |   |                        |  |  |           |               |               |        |
| tr                | Kt                               | VOL. V1       | Q Max<br>pioggia        | VOLUME<br>EXTRA TUBI<br>IN TRINCEA<br>V2  | VOLUME<br>TOTALE IN<br>INGRESSO<br>Vtot                      | VOL. LORDO<br>TRINCEA | CAPACITA'<br>TRINCEA Vtr    | VOLUME<br>TOTALE<br>disponibile<br>V1+Vtr | SCARICO                | VOLUME<br>INFILTRA<br>ZIONE V3<br>= Vtot -<br>(V1+Vtr) | Sa   | K         | Q<br>INFILTR. | Q<br>INFILTR. | Tass.. |
| (anni)            |                                  | (mc.)         | (mc/s)                  | (mc.)                                     | (mc.)  | (mc.)                 | (mc.)                       | (mc.)                                     |                        | (mc.)  | (mq)   | (m/s)     | (mc/s)        | (l/s)         | (sec.) |
| 5                 | 1,26                             | 1.585         | 0,47                    | 0   | 1.585  | 1.250                 | 625                         | <b>2.210</b>                              | SOLO TUBI              |  | 1.100  |           |               |               |        |
| 10                | 1,53                             | 1.585         | 0,57                    | 340                                       | 1.925  | 1.250                 | 625                         | <b>2.210</b>                              | TUBI+TRINCEA           |  | 1.100  |           |               |               |        |
| 20                | 1,81                             | 1.585         | 0,68                    | 692                                       | 2.277  | 1.250                 | 625                         | <b>2.210</b>                              | TUBI+TRINCEA<br>+DRENO | 67   | 1.100  | 0,0000103 | 0,03975       | 39,75         | 1.686  |
| 30                | 1,98                             | 1.585         | 0,74                    | 906                                       | 2.491  | 1.250                 | 625                         | <b>2.210</b>                              | TUBI+TRINCEA<br>+DRENO | 281  | 1.100  | 0,0000103 | 0,03975       | 39,75         | 7.067  |

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di  
zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

Nella precedente tabella si è indicato :

- )  $t_r$  = tempo di ritorno;
- )  $K_t$  = fattore di crescita da tabella GNDCI

|         |       | Tempo di Ritorno (anni) |      |      |      |     |      |     |      |      |      |      |      |
|---------|-------|-------------------------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|
|         |       | 2                       | 5    | 10   | 20   | 25  | 30   | 40  | 50   | 100  | 200  | 500  | 1000 |
| Tabella | $K_T$ | 0.91                    | 1.26 | 1.53 | 1.81 | 1.9 | 1.98 | 2.1 | 2.19 | 2.48 | 2.77 | 3.15 | 3.43 |

- )  $Q_{\max \text{ pioggia}}$  = portata massima di pioggia corrispondente a  $t_r$ ;
- )  $V_2$  = volume extra tubi in trincea – surplus di volume che entra in trincea dopo il riempimento delle stratificazioni di tubazioni in 1 ora;
- )  $V_{tr}$  = Capacità trincea – volume disponibile dei vuoti
- )  $V_3$  = volume destinato all'assorbimento del terreno circostante le trincee;
- )  $S_a$  = superficie assorbente – somma delle superfici di involucro della trincea (fondo + scarpe laterali)
- )  $K$  = permeabilità misurata (m/s) con prove in sito ;
- )  $Q_{inf}$  = portata di infiltrazione.
- )  $T_{ass}$  = tempo di assorbimento in secondi.



# COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di  
zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Relazione idrologica ed idraulica

Progetto Esecutivo

Si precisa che ai fini della verifica delle superfici necessarie per smaltire le acque meteoriche che caratterizzano il “troppo pieno” che cimenta i terreni di inviluppo delle trincee, è stata indicata, in sede di progettazione definitiva ( prudenzialmente per i depositi marini sabbiosi ) una permeabilità K di  $5 \cdot 10^{-6}$  m/sec- ( pari a 0,000005 m/s).

Nella redazione del progetto esecutivo sono state condotte prove di permeabilità per le aree di localizzazione dei due impianti A e B. Tali prove hanno fornito dati prossimi a quello indicato precedentemente, anzi migliorativi. Nella fattispecie sono state effettuate 4 prove (2 per impianto) che hanno fornito i seguenti valori medi della permeabilità :

| IMPIANTO | K<br>filtrazione |           |                                 |  |
|----------|------------------|-----------|---------------------------------|--|
|          | (m/s)            |           |                                 |  |
| <b>A</b> | 1,25E-05         | 0,0000125 | <b>MEDIA SONDAGGI S01 E S02</b> |  |
| <b>B</b> | 1,03E-05         | 0,0000103 | <b>MEDIA SONDAGGI S03 E S04</b> |  |

Si conclude, infine, precisando che i due rilanci con pompe degli impianti A e B sono dotati di sistema automatico di avvio delle pompe tarabile mediante sensore di pioggia che consente l'inizio del pompaggio nei pozzetti di testata delle fogne di via Da Vinci e via Dante dopo un tempo prefissato dal termine della pioggia, ad esempio 15 minuti, allorquando si presuppone che gli spechi, nei tratti iniziali di scarico delle prementi, presentino portata praticamente nulla. Per cui è possibile già l'azionamento delle pompe per lo scarico dei volumi d'acqua contenuti nelle trincee drenanti. I due impianti sono dotati ciascuno di n. 3 pompe, di cui una di riserva nel funzionamento di routine, ma che può aggiungersi in ausilio alle altre 2 in caso di necessità, aumentando la portata sollevabile.

Considerando che i tempi di infiltrazione nel terreno circostante le trincee sono piuttosto lunghi, ad esempio circa 7.000 sec ( circa 2 ore ) , come desumibile dalla tabella che precede, è conveniente limitare (per le portate maggiori tra quelle prima considerate - eventi con  $Tr > 20$  anni), la portata che deve infiltrarsi nel terreno con l'avvio delle pompe che provvedono a svuotare le trincee drenanti e, successivamente, le tubazioni.