



COMUNE DI BARLETTA

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

AREA TECNICA - SETTORE LAVORI PUBBLICI

OGGETTO: Riqualficazione paesaggistica del litorale di Barletta come frontiera ecologica attraverso la realizzazione di un impianto per il trattamento delle acque di prima pioggia finalizzato a migliorare la qualita' delle acque balneabili e comprensivo della sistemazione del tratto terminale del canale H interessato da fenomeni di erosione e insalubrita' dell'intera area costiera.
(Stralcio H - Litoranea di Ponente)

TAVOLA

A

PROGETTO PRELIMINARE

- RELAZIONE ILLUSTRATIVA
- STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE
- PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA
- RELAZIONE DI CALCOLO E DIMENSIONAMENTO
- CRONOPROGRAMMA
- QUADRO ECONOMICO DI SPESA

PROGETTAZIONE

Ing. Tommaso TODISCO

Geom. Giocchino DIBENEDETTO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Sebastiano LONGANO

PROCEDURA
ESPROPRIATIVA

Geom. Giacomo BRUNO

IL DIRIGENTE

Arch. Donato LAMACCHIA

DATA FEBBRAIO 2017

AGGIORNATA

ARCHIVIO CA_____A_____C_____

RAPP. 1 : 10 20 50 100 200 250 500 ~~1000~~ 2000 5000 10000 25000 50000



COMUNE DI BARLETTA

MEDAGLIA D'ORO AL MERITO CIVILE

CITTÀ DELLA DISFIDA

AREA TECNICA - SETTORE LAVORI PUBBLICI

- **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**
- **STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE**
- **PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA**
- **RELAZIONE DI CALCOLO IDRAULICO E DIMENSIONAMENTO**
- **CRONOPROGRAMMA**
- **QUADRO ECONOMICO DI SPESA**

1. PREMESSA E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il Comune di Barletta aveva approvato con deliberazione di G.C. n. 136 del 16/07/2009 lo studio di fattibilità dell'adeguamento del sistema di fognatura pluviale della città di Barletta e degli impianti di depurazione delle acque di prima pioggia ed inserito la progettazione nel relativo Piano triennale delle Opere Pubbliche.

Detto studio di fattibilità si era reso necessario per adempiere alle prescrizioni del Servizio Acque, Parchi e Protezione Civile della Provincia di Bari, in merito al rilascio delle autorizzazioni allo scarico a mare dei canali A, B, D, E, F, G, I, M, 1, 2, 3, 5 e dei collettori "D, E e F" e previste dal D. L.vo 152/2006.

In particolare le prescrizioni principali riguardavano:

1. realizzazione entro un anno un trattamento di dissabbiatura, in aggiunta al trattamento di grigliatura, prima dello scarico finale in mare;
2. utilizzare i canali sopra citati esclusivamente per scaricare le acque piovane e sorgive, con esclusione di ogni altra tipologia di rifiuti liquidi di diversa natura e provenienza.

Tra gli scarichi sopra citati, manca il canale "H", che era gestito dall'AQP, in quanto in esso confluiva sia la rete di fognatura bianca (collettori A, B e G), che il troppo pieno dell'impianto di pompaggio dei reflui urbani. Questo impianto è stato demolito dall'AQP e lo scarico del troppo pieno dei reflui urbani eliminato nel 2001.

Con nota prot. 59152 del 15/09/2009, lo studio di fattibilità è stato depositato al servizio Ambiente della Provincia di Bari, successivamente assegnato alla neo costituita Provincia Barletta-Andria-Trani, che per detto studio di fattibilità non risulta riscontrato il parere di merito.

Nelle more del parere suddetto, la Regione Puglia ha approvato il Regolamento Regionale n. 26 del 09/12/2013, che ha disciplinato anche gli scarichi delle acque meteoriche di prima pioggia.

L'Amministrazione Comunale con delibera di G.C. 147 del 16/07/2015, ha preso atto dello studio di fattibilità di adeguamento e aggiornamento al Regolamento Regionale n. 26 del 09/12/2013 del "sistema di fognatura pluviale e scarichi a mare della città di Barletta".

Dalla studio si rileva che il costo complessivo delle opere da realizzare ammonta a circa €. 16.000.000,00 costituito dalle seguenti voci di spesa:

Adeguamenti collettori	€. 8.032.389,00;
Manufatti di derivazione	€. 1.661.000,00;
Impianti di trattamento	€. 1.625.886,00;
Oneri di sicurezza non compresi nei costi	<u>€. 226.385,50;</u>
Totale per lavori	€.11.545.660,50
Somme a disposizione dell'Amministrazione	€. 4.454.339,50
Importo complessivo	€. 16.000.000,00

Considerato l'enorme impegno economico e le scarse risorse disponibili, dallo studio sopra esposto si è estratto uno stralcio funzionale, individuato nelle opere necessarie ad adeguare il canale "H", che raccoglie un bacino imbrifero di 600 Ha circa e scarica le acque piovane sul litorale di Ponente.

L'Amministrazione Comunale con la presa d'atto dello studio di fattibilità delibera di G.C. n. 147 del 16/07/2015, rimarcava la necessità di approfondire alcuni aspetti progettuali, che di seguito si trascrivono:

- *gli scarichi a mare, così come previsti dalla norma, dal Piano di Tutela delle acque e dal Regolamento regionale n. 26/2013 di Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia, non debbono contrastare con le concessioni demaniali della costa della città di Barletta;*
- *gli scarichi a mare e relativi impianti di trattamento, siano progettati e collocati, considerando anche altre aree, in modo che l'impatto paesaggistico/ambientale sia coerente con le strategie e le azioni di sviluppo turistico – ricettivo previste per la litoranea di levante e di ponente, per cui tutta l'infrastruttura di interesse pubblico a servizio del territorio dovrà tenere conto di quanto enunciato attraverso le linee programmatiche di mandato 2013-2018 (deliberazione di C.C. n. 4 del 10 febbraio 2014) e nell'atto di indirizzo di aggiornamento del processo di formazione del Pug (deliberazione di G.C. del 3 luglio 2015) e nel rispetto di quanto disciplinato dalla pianificazione comunale (PRG) vigente e da quanto previsto per la fascia costiera del nuovo Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) e quindi dal Codice del Paesaggio;*
- *Orbene in merito alla prima osservazione, si sottolinea che la stessa regione Puglia ha apportato modifiche ed integrazioni al predetto R.R. 26/2013, inserendo nell'art. 7 il comma 3bis, per sancire che il divieto di balneazione viene attuato (con Ordinanza) se vi è un inquinamento temporaneo accertato o previsto, delimitando il tratto di costa da vietare alla balneazione e ponendo in essere le necessarie misure di salvaguardia della qualità delle acque e della salute dei bagnanti;*
- *per l'effetto, una volta realizzato e messo in funzione l'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, cui si deve il carico inquinante, le condizioni che ordinariamente si realizzeranno nelle acque marine prossime allo scarico, saranno quelle di assenza o contenimento nei limiti tabellari dell'inquinamento, per cui solo in caso di eventi eccezionali (ad es. per sversamenti di particolari inquinanti, che sfuggono al processo di trattamento previsto per le acque di prima pioggia) si dovrà ricorrere al divieto di balneazione per una fascia di 200 m. o inferiore, a monte e a valle dello scarico, in applicazione dell'art. 7, commi 3 e 3bis del R.R. 26/2013;*
- *in merito alla seconda osservazione, il gruppo di progettazione interno al Settore LL.PP., ha studiato una soluzione tecnica che posiziona l'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia in un'area differente da quella prevista nello studio di fattibilità e ne prevede l'occultamento visivo, riducendo in tal modo l'impatto con l'ambiente circostante, in ossequio alle norme di tutela paesaggistica. L'impianto pur ricadendo nell'area*

scolastica non avrà alcuna interferenza con la scuola e lo standard urbanistico, anche perché l'accesso, a detto impianto, è stato previsto da via Scommegna

- che, per quanto attiene il punto 3) del dispositivo della citata Deliberazione di G.C. n. 147 del 16/07/2015 che testualmente recita " Rinviarne l'approvazione all'acquisizione dei pareri preliminari di fattibilità tecnica da parte degli Enti competenti", si sottolinea che, a norma di quanto disposto dall'art. 24, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010, nonché dell'art. 23, comma 7, del D.Lgs n. 50/2016 è il progetto definitivo che deve essere sottoposto al parere degli Enti competenti, per cui si provvederà in merito ad avvenuta approvazione dello stesso da parte dell'Amministrazione Comunale;
-
- che, la progettazione preliminare che con il presente atto si approva, redatta nel rispetto di quanto disposto dall'art.17 del D.P.R. n. 207/2010 e ss. mm. ii., giusto art. 216, comma 4 del D.Lgs. n. 50/2016, ha tenuto conto degli aspetti ambientali dell'area e del contesto limitrofo, e, riguarda anche la realizzazione di alcune opere tese a mitigare l'impatto ambientale, come la copertura del canale "H" nella parte a cielo libero, per eliminare la formazione di acque stagnanti;

Questa progettazione preliminare tiene conto degli aspetti ambientali dell'area e del contesto limitrofo, per cui la progettazione riguarda anche la realizzazione di alcune opere tese a mitigare l'impatto ambientale, come la copertura del canale "H" nella parte a cielo libero, per eliminare la formazione di acque stagnanti;





1.1. RETE DI DRENAGGIO

Le acque della piattaforma stradale vengono raccolte attraverso una sistema interconnesso di collettori interrati "A, B e G", di cunette e caditoie stradali che convogliano l'acqua di pioggia allo scarico a mare è precisamente nel Canale "H". Nella parte terminale di ogni collettore, al fine di collettare verso il trattamento le acque di prima pioggia, saranno praticate delle aperture, cosiddetti "Derivatori", che hanno la funzione di raccogliere dette acque e condurle all'impianto di depurazione, che sarà ubicato nei pressi del collettore "B" e alla radice del canale "H".

- **collettore A**

Il collettore A proviene dalla zona a monte della ferrovia, con inizio in via Guglielmo Marconi, costeggia la linea ferrata in via Fracanzano e, dopo suo attraversamento, prosegue in affiancamento ai binari lungo via Daniele Manin, devia per via Di Cuonzo e, percorrendo la Litoranea di Ponente, confluisce nel canale H;

- **collettore B**

Il collettore B interessa un bacino di circa 100 Ha compreso nel centro urbano, tra la zona ferrovia e la litoranea. Percorre via Imbriani, via Baccharini, piazza Aldo Moro, via C.da Cordova, via Manfredi, via Prascina, via Ofanto e sfocia anch'esso nel canale H.

- **collettore G**

Il collettore G è quello che recapita le acque del bacino più esteso dell'abitato (circa 300 Ha) in quanto è sotteso alla rete che si estende dalla zona via Achille Bruni, area Ospedaliera, via Parilli, dove confluisce la rete di tutta la zona Merceologica di via Foggia. Il collettore, quindi unificato, prosegue per via Violante, la Litoranea di Ponente, per confluire nel Canale "H".

Con un progetto successivo, nell'impianto "H" saranno convogliate anche le acque piovane di prima pioggia del canale "M" e quelle della Litoranea di Ponente nel tratto che va dal canale "H" fino a via S. Samuele.

1.2. SMALTIMENTO DELLE ACQUE

Come sancito dall'articolo 113 del decreto n. 152/06, è demandata alle Regioni competenti la facoltà di stabilire quali debbano essere i trattamenti cui dovranno essere sottoposte le acque di prima pioggia raccolte in reti fognarie separate (Fognatura bianca).

In adempimento, la Regione Puglia, con decreto del Commissario per l'Emergenza Ambientale di Puglia n. 191 del 13 Giugno 2002, ha approvato il Piano Direttore a Stralcio del piano di Tutela delle Acque, seguito successivamente dal Regolamento Regionale del 09/12/2013 n. 26 "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia".

Per definizione le acque meteoriche sono:

1. **acque dilavamento:** tutte le acque di pioggia che precipitano sull'intera superficie impermeabilizzata scolante afferente allo scarico o all'immissione;
2. **acque di prima pioggia:** (nel nostro caso) sono le prime acque meteoriche di dilavamento relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 ore di tempo asciutto, raccolta unicamente attraverso un sistema di fognature separate, che pervengono alla sezione di chiusura del bacino (Vasca di prima pioggia) nei primi 15 minuti dall'inizio delle precipitazioni. La portata delle acque di prima pioggia deve essere calcolata con un adeguato studio idrologico, idraulico e pluviometrico e riferita ad eventi con tempi di ritorno non inferiori a 5 anni;
3. **acque di seconda pioggia:** la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia.

1.3. VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

Il rischio di diffusione degli inquinanti presenti sulla piattaforma stradale, dovuti alle emissioni e ai rilasci delle autovetture, all'usura dei pneumatici, e ai processi di combustione stradale, è essenzialmente legato al dilavamento operato da eventi meteorici che seguono un lungo periodo di accumulo (fase di *build up*) delle sostanze inquinanti; durante un evento meteorico intenso circa 2/3 dell'intera massa inquinante transitano prima del picco di portata. La protezione consiste, pertanto, nel convogliamento nelle vasche di prima pioggia della cosiddetta prima cacciata inquinata, in cui le concentrazioni di inquinante raggiungono i valori massimi.

Tali opere idrauliche, interposte tra la rete di drenaggio e le opere di restituzione (quindi in linea con la rete), svolgono un'azione di presidio ad evitare che le acque di lavaggio delle piattaforme stradali, usualmente cariche di sostanze inquinanti, raggiungano direttamente lo scarico a mare. Le vasche, con la loro azione di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione garantiscono un abbattimento dei carichi inquinanti delle acque pari a circa l'ottanta per cento, conservando una funzionalità anche in assenza di manutenzione assidua. Inoltre, in caso di sversamento accidentale sulla piattaforma stradale di liquidi infiammabili o altamente inquinanti, il sistema di

drenaggio convoglia gli stessi liquidi nelle vasche, dove vengono trattiene per un arco temporale congruente con l'avvio delle operazioni di messa in sicurezza.

La progettazione delle vasche di prima pioggia è stata condotta in conformità alle prescrizioni tecniche riportate nell'Appendice A1 del suddetto Piano Direttore, confluite ora nel Regolamento Regionale 26/2013. Infatti i sistemi di dissabbiatura, disoleazione e grigliatura sono in grado di trattare portate d'acqua relative ad un tempo di ritorno pari a 5 anni.

Le vasche sono dimensionate per garantire una tenuta stagna delle strutture che devono essere calcolate con riferimento alle spinte determinate dal terreno circostante. Infine le vasche sono state progettate per garantire una facile ispezionabilità e manutenzione.

I criteri di base della progettazione sono stati quelli di predisporre un facile controllo di funzionalità, un agevole accesso per interventi di manutenzione e di garantire il servizio previsto in assoluta sicurezza.

Ai fine del dimensionamento delle vasche e dell'impianto, oltre alle portate di prima pioggia dei collettori "A, B, e G", pari a **0,447 mc/s**, a vantaggio di sicurezza si è tenuto conto anche di extraportate determinate da futuri ampliamenti della rete sottesa ai predetti collettori fognari. È stato considerato un incremento di 0,112 mc/s, pari al 25% della portata complessiva dei sopraccitati collettori. Quota parte di detto incremento è già utilizzato dalle portate del canale "M" e della strada della litoranea di Ponente che è quantificato in **0,010 mc/s**

In definitiva, l'impianto di trattamento sarà dimensionato alla portata di prima pioggia complessiva di circa **0,560 mc/s**.

2. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Destinazione Urbanistica:

L'area dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia è sottoposta alle seguenti discipline:

P.R.G.:

- Edificio scolastico (standard urbanistico), ricompreso:
 - Nella "Sottozona F" (Art. 2.04.2- Parco Urbano);
 - Nella "Sottozona B5" (Art. 2.23- Zona omogenea "A" – Aree residenziali);
- Viabilità';
- Ricade, nell'Ambito territoriale Esteso C – ATD: Area annessa coste.

Piani Regionali:

- PRC – ATD: Area annessa coste.
- PPTR - Piano Paesaggistico Territoriale Regionale

Per realizzare l'opera pubblica si ritiene non necessaria una variante allo strumento urbanistico, essendo l'intervento interrato e quindi non influisce sulla destinazione del P.R.G., ad ogni modo sarà il RUP ad individuare il percorso urbanistico più adatto all'intervento.

Per tutte le altre aree interessate dalle condotte, e dalla rampa di accesso all'impianto, si ritiene sufficiente attivare la servitù di passaggio che non comporta la modifica della tipizzazione delle aree individuate dal vigente P.R.G.. A tal fine il provvedimento che approverà il progetto definitivo, dovrà contenere anche la dichiarazione della pubblica utilità.

3. CARTOGRAFIA E RILIEVI TOPOGRAFICI

A livello cartografico è stata utilizzata una planimetria a curve di livello del Comune di Barletta in scala 1:2000.

I dati ricavabili dalla cartografia sono stati poi integrati ed implementati con un rilievo topografico di dettaglio, appositamente effettuato da tecnici dell'Amministrazione Comunale con l'ausilio dello strumento topografico.

4. STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

4.1. IMPATTO AMBIENTALE E PRESENZA DI VINCOLI

L'intervento in oggetto non ha caratteristiche tali da essere sottoposta alla procedura V.I.A. di cui all'art. 6 della Legge n° 349/96 (V.I.A. Nazionale), né a quella Regionale prevista dalla L.R. 11/01.

Inoltre l'intervento:

- Ricade in zona costiera;
- Non interessa zone montuose o interessate da forestazione;
- Non ricade in zone nelle quali risultano superati i limiti ambientali previsti dalla legislazione comunitaria;
- Ricade in aree sottoposte a vincolo paesaggistico.

4.2. SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Le previsioni di progetto prevedono il trasporto con mezzo meccanico a discarica o al riutilizzo del materiale rinveniente dagli scavi e non riutilizzabile per il rinterro delle condotte e dei pozzetti, o per la formazione dei rilevati. L'impresa appaltatrice sarà comunque tenuta, già in fase di formulazione dell'offerta, a verificare la presenza di cave per l'approvvigionamento di materiale per la formazione di riporti e di siti autorizzati per il conferimento dei materiali di risulta, secondo quanto prescritto dal D.M. Ambiente del 05/02/1998 e succ. modifiche e integrazioni.

4.3. IMPATTO DELLA CANTIERIZZAZIONE

Le lavorazioni avverranno in maggior parte, in un'area non urbanizzata, fatta eccezione per i tratti di condotte che interessano la viabilità esistente per cui interferirà con la regolarità del traffico veicolare. Preliminarmente all'inizio delle operazioni, l'impresa appaltatrice dovrà individuare aree idonee per l'installazione degli impianti, lo stoccaggio dei materiali, l'ubicazione degli uffici, dei servizi igienici e di quant'altro necessario a permettere un corretto andamento del cantiere.

La scelta delle aree dovrà chiaramente essere dettata dal principio di interferire il meno possibile con le attività esistenti, questo anche al fine di garantire un elevato livello di sicurezza durante le lavorazioni secondo quanto previsto dalla vigente normativa in materia di sicurezza sul luogo di lavoro. Per scavi in trincea superiori a mt. 1.5, dovranno essere predisposte a salvaguardia delle pareti di scavo le sbadacchiature.

Alcune delle lavorazioni previste, in particolare le fasi di scavo, saranno inevitabilmente fonte di inquinamento atmosferico a causa di emissioni di polveri e di inquinamento acustico da rumori e vibrazioni prodotti dalle macchine operatrici. Sarà compito dell'impresa ridurre al minimo le emissioni inquinanti utilizzando, compatibilmente con l'entità della lavorazione in atto, tutti i dispositivi presenti sul mercato quali silenziatori, sistemi antivibranti, ecc. La produzione di

polveri dovrà essere ridotta mediante il periodico allontanamento dei materiali di risulta ed, eventualmente, prevedendo la loro periodica irrorazione soprattutto durante la stagione estiva. Particolare attenzione dovrà essere messa in atto, per una verifica accurata e giornaliera delle tracce di scavo, per evitare sprofondamenti che possono causare danni a persone e a mezzi.

4.4. IMPATTO SULL'ATMOSFERA E SULLA VIVIBILITA' DEI RESIDENTI A REALIZZAZIONE ULTIMATA

A realizzazione ultimata, l'impianto non influenzerà le residenze o le attività commerciali, ma darà luogo ad un miglioramento significativo delle acque marine, che saranno meno soggette a fonti di inquinamento, con conseguente miglioramento della balneabilità delle stesse.

4.5. INDAGINE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA

La città di Barletta rientra nel fg. 176 dell'IGM, l'assetto geologico di quest'area è costituita dalla presenza di depositi alluvionali recenti, sabbiosi e ciottolosi (terrazzi bassi del fiume Ofanto e dei suoi affluenti), nonché la presenza di depositi alluvionali terrosi o ciottolosi nei solchi erosivi delle Murge risalenti alle ere olocenica e/o pleistocenica.

La stessa è caratterizzata dalla presenza di depositi marini post-calabriani, in terrazzi, costituiti da sabbie fini in prevalenza quarzose, gialle o rossastre, con strati cementati, nonché la presenza di calcareniti grossolane. Nell'insieme l'area in oggetto non risulta interessata da fenomeni disgiuntivi di una certa rilevanza ed è costituita, da sabbie fini, in prevalenza di colore grigiastro; localmente sono presenti straterelli più cementati passanti a sabbie grossolane.

Da indagini eseguite su siti limitrofi è stata localizzata una falda appena sopra il livello del mare, ciò comporta una serie di problemi dal punto di vista della escavazione delle trincee e delle fondazioni degli impianti di trattamento della posa delle condotte.

Per cui tutte le strutture del progetto saranno realizzate su depositi sabbioso e falda di acqua salmastra il cui livello risulta di circa 0.5 m più alto rispetto al livello del mare. In particolare la stratigrafia del terreno è risultata la seguente:

Da 0,00 a 1,00 metri copertura di riporto

Da 1,00 a 4,50 metri sabbie sciolte scarsamente limose

Da 4,50 a 5,50 metri sabbie fini con limi (di colore nerastro).

5. PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA

Con lo scopo di facilitare il compito di chi nelle varie fasi progettuali ed esecutive dell'opera sarà chiamato a rispettare e far rispettare la sicurezza nel cantiere ed al fine di redigere il piano di sicurezza, si riporta un elenco della più significativa legislazione alla quale fare riferimento:

Principi generali di tutela:

- Costituzione: (artt. 32, 35, 41),
- Codice Civile: (artt. 2043, 2050, 2086, 2087),
- Codice Penale: (artt. 437, 451, 589, 590),
- Legge 300/70: Statuto dei lavoratori,
- Legge 833/78: Istituzione del servizio sanitario nazionale,
- Norme tecniche nazionali (UNI) ed europee (EN).

D.Lgs. 81/2008: Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro.

- PRIME INDICAZIONI

Il piano di sicurezza dovrà contenere in prima indicazione:

- planimetria del cantiere
- cronoprogramma dei lavori
- indicazioni generali dell'opera:
 - natura dell'opera
 - indirizzo cantiere
 - importo dei lavori
 - numero imprese in cantiere
 - numero dei lavoratori autonomi
 - numero massimo di lavoratori
 - entità presunta del lavoro (uomini/giorno)
 - date inizio e fine lavori
- dati committente
- dati responsabili:
 - progettista
 - direttore lavori
 - coordinatore di sicurezza in fase di progettazione
 - coordinatore sicurezza in fase di esecuzione
- dati imprese
- descrizione sommaria dei lavori
- descrizioni particolari (descrizione sommaria)

- situazioni ambientali
- rischi intrinseci all'aria del cantiere
- rischio provenienti dall'ambiente circostante
- rischi trasmessi all'ambiente circostante
- segnaletica
- fasi di lavoro: descrizione di ciascuna fase, mezzi da utilizzare e modalità, analisi dei rischi, prevenzioni.

Con riferimento agli oneri per la sicurezza si stima un incidenza degli stessi pari al 3% dell'importo delle lavorazioni (oneri diretti), mentre quelli indiretti ammontano a €. 20.000,00 circa.

6. CALCOLI IDRAULICI

6.1. 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:

$$h = a \times T^n$$

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

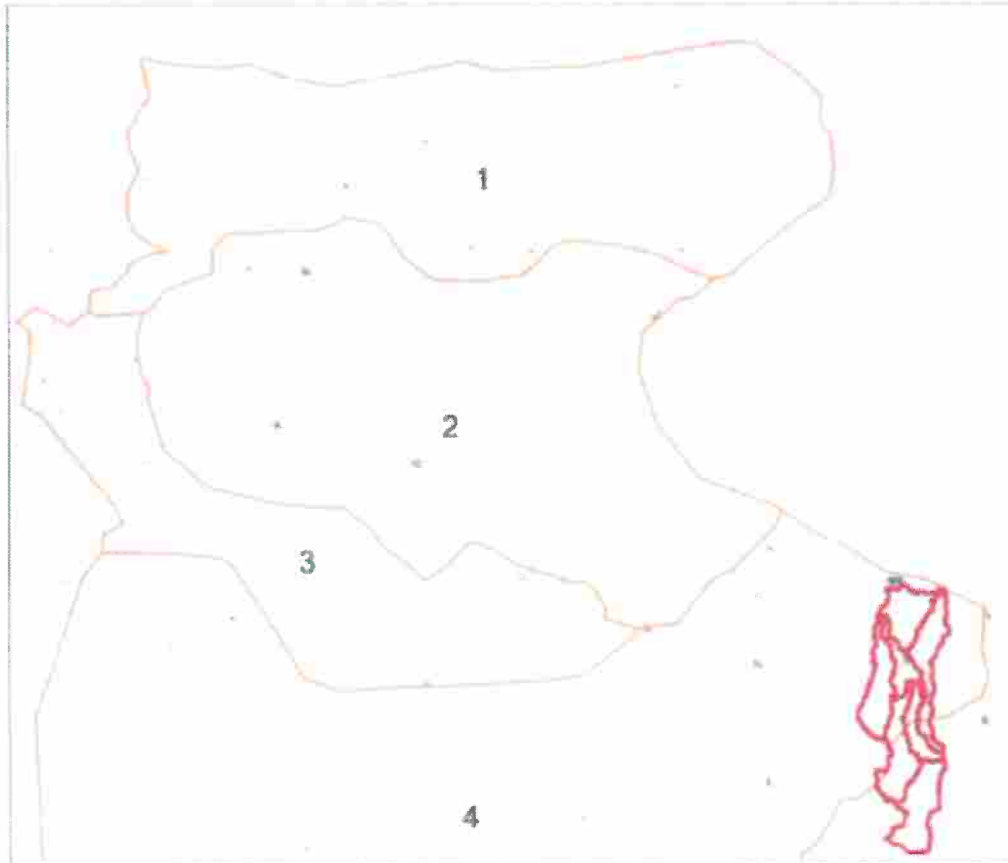
Zona 3: $x(t,z) = 25.325 t^{[(0.0696+0.00531 z)/3.178]}$

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 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 cartina dove è indicato il bacino idrografico del canale Ciappetta Camaggi.



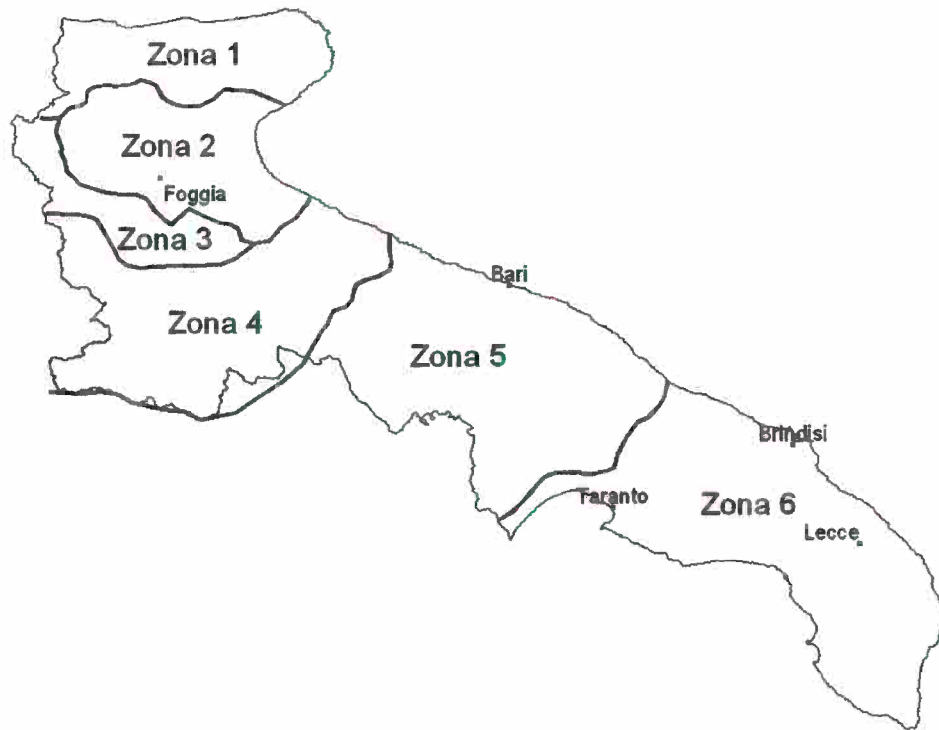
Pertanto, può dirsi che l'abitato di Barletta ricade in zona 4 per la quale
 $x = 24,7 t^{0,256}$

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

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

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_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



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 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.

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	>>	>>	>>
	54,7	14-dic	65,0	13-dic	14-dic	65,0	13-dic	15-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
GIORNI	1		2			3			4			5		
ANNO	mm	il	mm	dal	al	mm	dal	al	mm	dal	al	mm	dal	al
	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
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
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
	24,5	23-ott	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>	>>
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
GIORNI	1		2			3			4			5		
ANNO	mm	il	mm	dal	al	mm	dal	al	mm	dal	al	mm	dal	al
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
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.

REGIONE PUGLIA -SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE - Centro Funzionale Regionale													
BARLETTA – massime intensità registrate													
		latitudine 41° 18' 48,22" N						longitudine 16° 16' 29,13" E					
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
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

	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										

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	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	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
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
		Gen	Feb		Mar		Apr		Mag		Giu		Lug		Ago		Set		Ott		Nov		Dic		Anno	
ANNO	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>
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
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	68
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	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
1973	43	8	55	10	75	12	19	8	9	1	50	4	18	2	19	2	198	6	9	2	23	2	73	6	591	63
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	>>	>>
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
	Gen		Feb		Mar		Apr		Mag		Giu		Lug		Ago		Set		Ott		Nov		Dic		Anno	
ANNO	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>	<i>mm</i>	<i>giorni piovosi</i>
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
MEDI E	49	7	44	6	48	7	40	6	34	5	28	3	14	2	22	2	51	5	61	6	63	7	60	8	514	64

Dati pluviografici

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

Stazione di : **BARLETTA**

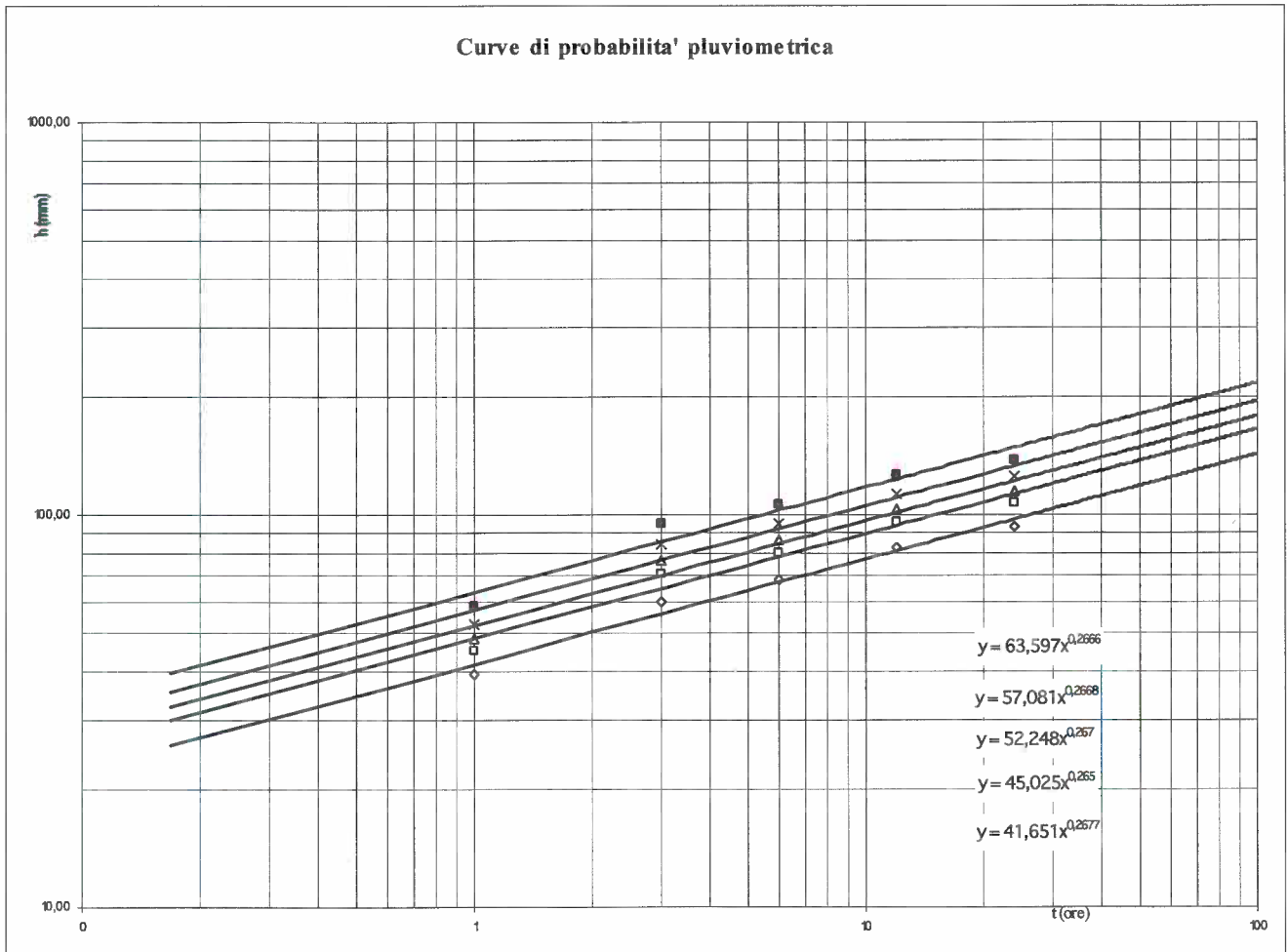
Quota (m s.l.m.) : **10**

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	37,2	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
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						
Tabella 1 -	Valori per ciascuna durata t, della media $\mu(h_t)$, dello scarto quadratico medio $\sigma(h_t)$ e dei due parametri α_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
Tabella 2 -	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
Tabella 3 -						
Tr	LEGGE DI PIOGGIA $h = a \times t^n$					
10 anni	→	h=41,643xt ^{0,2698}				
20 anni	→	h=45,025xt ^{0,265}				
30 anni	→	h=52,248xt ^{0,269}				
50 anni	→	h=57,085xt ^{0,2687}				
100 anni	→	h=63,607xt ^{0,2684}				
200 anni	→	h=70,103xt ^{0,2682}				



Dal confronto tra i due modelli , VAPI e Gumbel, si riscontrano 2 leggi monomie quasi identiche :

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

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

La verifica idraulica, nella redazione dei livelli di progettazione di dettaglio, potrà essere condotta adoperando entrambe le leggi e dimensionando la rete in base a quella più penalizzante.

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.

Per i motivi innanzi specificati, in fase di progettazione esecutiva si perfezionerà il calcolo ricavando la legge di variazione del valore medio con la durata $\mu_r = \phi(\tau)$, facendo riferimento, se possibile, a dati delle altezze di pioggia relativi alla stazione di misura (pluviografo registratore) installata presso il territorio di Barletta ed i cui dati sono aggiornati presso il sito www.protezionecivile.puglia.it.

6.2. METODO DI CALCOLO IDRAULICO

La schematizzazione dei processi che determinano la formazione dei deflussi di piena 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 del collettore. Nel caso in cui risulti predominante l'aspetto legato alla progettazione e/o verifica di un collettore per acque pluviali, come nel caso in esame, 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 nel corso delle precipitazioni. I modelli di progetto, a loro volta, sono strutturati secondo il seguente percorso: individuazione della precipitazione di progetto, determinazione della pioggia netta e rappresentazione della formazione dell'onda di piena. Nel caso specifico si è tenuto conto del modello Gumbel con $T_r = 20$ anni e con legge monomia :

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

dove h è l'altezza di pioggia, t è la durata di pioggia, in ore. E' stato considerato l'effetto di riduzione dell'area, che tiene conto del fatto che sulle aree circostanti l'area servita da un pluviografo l'altezza di pioggia, connessa ad un evento piovoso di durata t , risulta inferiore alla massima altezza che il pluviografo registra quando su di esso passa il centro di pioggia.

Il modello applicato per la verifica delle portate pluviali è quello dell'invaso semplificato, in cui si è tenuto conto dell'influenza riduttiva dell' "effetto area", in accordo con gli studi del "Puppini", che suggerisce di modificare opportunamente la legge di pioggia nella seguente:

$$h \text{ (mm.)} = a' \times T \text{ (ore)}^{n'}$$

dove $a' = a \times [1 - 0,052 \times (S / 100) + 0,002 \times (S / 100)^2]$, essendo $a = 45$ ed S la superficie gravante espressa in ettari; $n = 0,265$ in accordo agli studi idrologici che hanno dimostrato essere n una caratteristica costante della zona pluviometrica

E' stata considerata anche la *variabilità temporale del coefficiente di afflusso phi*, per portare in conto la quale si considera come esponente di pioggia al posto di $n' = 4/3 \times n$ (variazione proposta da Fantoli).

Per la verifica idraulica della rete è stato utilizzato il *metodo* che sfrutta per il calcolo delle portate di pioggia le capacità invasanti della rete. Le ipotesi alla base del metodo sono stazionarietà e linearità che comportano la invarianza nel tempo delle trasformazioni che il bacino compie sugli input (afflussi) e la validità del principio di sovrapposizione degli effetti. In fase di calcolo si ipotizza che il riempimento dei canali avvenga in modo sincrono e che nessun canale determini fenomeni di rigurgito in tratti di canale a monte. Il metodo si fonda sulla equazione di continuità. Se si indica con w il volume invasato nel bacino, con la portata transitante attraverso la sezione di chiusura z e con p la portata netta immessa in rete, per la continuità si ha:

$$p(t)dt - q(t)dt = dw$$

considerando costante l'intensità di pioggia e individuando un legame funzionale tra w e q , si perviene alla fine ad una relazione in cui si esprima q in funzione del tempo t

In particolare si fa riferimento alla relazione (valida nel caso in cui il moto vario si possa definire come sovrapposizione di moti uniformi):

$$\omega = K\omega$$

La successiva integrazione della suindicata equazione di continuità tra gli istanti $T_1 = 0$ e $T_2 = T_r$ (tempo di riempimento del canale, cui corrisponde una portata Q) ci permette di individuare qual'è il tempo (tempo di riempimento T_r) necessario perchè il canale convogli la massima portata possibile:

$$T_r = W/Q * \ln(p/(p-Q))$$

Se allora l'evento meteorico di intensità costante pari ad i ha una durata $T_p < T_r$ nel canale non si raggiungerà il massimo livello previsto, che invece viene raggiunto per $T_p = T_r$. Nel caso in cui, invece, dovesse risultare $T_p > T_r$, allora ci sarà un intervallo di tempo pari a $T_p - T_r$ in cui il canale esonderà non essendo in grado di convogliare la portata in arrivo.

Appare ovvio, quindi, che la condizione di corretto proporzionalmente dello speco è quella che si realizza nel caso che $T_p = T_r$, cioè nel caso in cui il tempo di pioggia eguagli proprio il tempo di riempimento del canale. In questa ottica nasce il metodo dell'invaso non come metodo di verifica, ma come strumento di progetto: ed infatti, se si impone l'uguaglianza $T_p = T_r$ e si sostituiscono le espressioni analitiche ai due termini si perviene ad una relazione:

$$u = K \frac{(\phi u)^{\frac{1}{n}}}{w^{\frac{1}{n}-1}} \quad (1)$$

dove

u = coefficiente udometrico della sezione, rappresenta la portata per unità sdi superficie (Q/A)

K = costante che vale 2158 per sezioni ovoidali, 2518 per sezioni rettangolari o trapezie, 2878 per sezioni triangolari.

n = esponente della legge di pioggia

A = area colante

ϕ = coefficiente di afflusso

Per quanto concerne l'utilizzo della (1), assegnata la legge di pioggia e il coefficiente di afflusso, si fissa un valore di primo tentativo di w , diciamolo w_1 . Dalla (1) si può così risalire al valore di u e quindi della portata mediante la conoscenza delle scale di deflusso delle sezioni, e si confronta il volume proprio invasato W così ricavato con quello iniziale di tentativo W_0 . Se $W = W_0$ (a meno di una certa precisione), allora l'ipotesi iniziale è corretta ed il problema è risolto; se invece $W - W_0$ è maggiore della precisione assegnata è necessario iterare il procedimento.

Il dimensionamento dello speco, consistente nel determinare le dimensioni da assegnare tali che la portata di progetto Q_p possa transitare con un tirante idrico h in grado di assicurare un

prefissato franco minimo di sicurezza e quindi un grado di riempimento quanto più prossimo al massimo ammissibile, avviene per tentativi mediante procedimenti di verifica idraulica, avvalendosi delle scale di deflusso specifiche. Il calcolo di dimensionamento presuppone una preliminare definizione della forma e della pendenza i da assegnare alla canalizzazione, nonché la scelta dei materiali con i quali la fognatura sarà realizzata.

Pertanto si è proceduto a verificare che, in corrispondenza del deflusso della massima portata, i valori del grado di riempimento e della velocità massima fossero inferiori ai limiti indicati nella Circolare del Ministero dei LL.PP. n. 11633/74 che risultano:

- grado di riempimento massimo inferiore a 0.8 (in genere si accettano valori del grado di riempimento pari a circa il 70%, valore ridotto a 50% per condotte di piccolo diametro inferiore a 40 cm, garantendo comunque un franco minimo di 20 cm);
- velocità massima connessa con la portata pluviale inferiore ai 4-7 m/s (condizione chiaramente verificata in virtù della scarsa pendenza).

Le verifiche sono state effettuate applicando la nota relazione di Gaukler-Strikler:

$$Q = k \sigma R^{3/2} i^{1/2}$$

dove:

Q = portata in m³/s;

σ = sezione idrica (mq);

R = σ/P = raggio idraulico (m);

P = perimetro bagnato;

i = pendenza del collettore;

k = coefficiente di scabrezza

In tale relazione, fissato il diametro interno della tubazione □□□corrispondente ad una misura commerciale□, nota la portata Q, indicata la scabrezza k (in funzione del materiale) e la pendenza i, ed essendo la sezione idrica σ ed il raggio idraulico R funzioni del tirante idrica h e del diametro interno si ricava per tentativi il valori di h e, conseguentemente quelli di σ e di $V = Q/\sigma$.

Per quanto concerne il coefficiente di scabrezza sono state considerate, in via del tutto preliminare, tubazioni e scatolari in cemento liscio con valori variabili tra 60 ed 90 in base alla vetustà o meno, alla presenza di pozzetti a salto, ecc.

6.3. PORTATA DI PRIMA PIOGGIA

Le aliquote di portata che devono essere derivate dagli appositi manufatti con luce di fondo ed inviate al trattamento del Canale "H" sono riassunte nella tabella che segue. In essa sono valutate anche le extraportate che, come detto in precedenza, tengono conto di futuri ampliamenti della rete di drenaggio.

COLLETTORE						A										
Ti	L	V	Tr	Sbac	PHI	Simp	%area	Spp	Tc	Vpp	Qpp	Qpp	Vol.acc.	Tsvuot.	Qpompe	
(min.)	(m)	(m/s)	(sec)	(hA)	bacino	(hA)	asfaltata	(hA)	(sec)	(mc/Ha)	(mc/s)	(l/s)	(mc)	(ore)	(l/s)	
15	1832	2	916	162.4	0.4	65.0	0.1	6.5	1511	50	0.215	215	194	48	1.12	
20	1832	2	916	162.4	0.4	65.0	0.1	6.5	1811	50	0.179	179	215	48	1.25	
25	1832	2	916	162.4	0.4	65.0	0.1	6.5	2111	50	0.154	154	231	48	1.34	
30	1832	2	916	162.4	0.4	65.0	0.1	6.5	2411	50	0.135	135	243	48	1.40	

COLLETTORE						B										
Ti	L	V	Tr	Sbac	PHI	Simp	%area	Spp	Tc	Vpp	Qpp	Qpp	Vol.acc.	Tsvuot.	Qpompe	
(min.)	(m)	(m/s)	(sec)	(hA)	bacino	(hA)	asfaltata	(hA)	(sec)	(mc/Ha)	(mc/s)	(l/s)	(mc)	(ore)	(l/s)	
15	1743	2	872	100.1	0.5	50.1	0.1	5.0	1481	50	0.169	169	152	48	0.88	
20	1743	2	872	100.1	0.5	50.1	0.1	5.0	1781	50	0.141	141	169	48	0.98	
25	1743	2	872	100.1	0.5	50.1	0.1	5.0	2081	50	0.120	120	180	48	1.04	
30	1743	2	872	100.1	0.5	50.1	0.1	5.0	2381	50	0.105	105	189	48	1.09	

COLLETTORE						G	COMPRESO BACINO M (hA 40,82)									
Ti	L	V	Tr	Sbac	PHI	Simp	%area	Spp	Tc	Vpp	Qpp	Qpp	Vol.acc.	Tsvuot.	Qpompe	
(min.)	(m)	(m/s)	(sec)	(hA)	bacino	(hA)	asfaltata	(hA)	(sec)	(mc/Ha)	(mc/s)	(l/s)	(mc)	(ore)	(l/s)	
15	1985	2	993	339.1	0.3	101.7	0.1	10.2	1562	50	0.326	326	293	48	1.70	
20	1985	2	993	339.1	0.3	101.7	0.1	10.2	1862	50	0.273	273	328	48	1.90	
25	1985	2	993	339.1	0.3	101.7	0.1	10.2	2162	50	0.235	235	353	48	2.04	
30	1985	2	993	339.1	0.3	101.7	0.1	10.2	2462	50	0.207	207	372	48	2.15	

Ti è il tempo di ingresso in rete, che può variare da 15 a 30 minuti, a secondo delle pendenze dei tratti impegnati;

Tr è il tempo di attraversamento della rete di drenaggio, pari al rapporto L/V tra la lunghezza del percorso idraulicamente più lungo, stimato sulla base dello schema della rete fognaria a monte della sezione di interesse, e V la velocità media di riferimento della corrente;

$$Tc = Ti + Tr/1.5$$

Sbac = intero bacino di pertinenza (comprese aree ad assorbimento del terreno e che, in generale, non drenano nella fogna pluviale)

Simp = bacino colante (superfici che drenano in fogna, strade, piazzali, tetti e parti pavimentate non inquinanti quali terrazze, cortili interni)

Spp = aliquota di Simp (% di area asfaltata) drenante piogge inquinate (strade e piazzali attraversati da veicoli, parcheggi a raso ecc.)

Riepilogando si determina la seguente portata in arrivo all'impianto:

				bacino	A	B	G			(mc/s)
IMPIANTO H					0,135	0,105	0,207			0,447
					F					

Extraportate all'impianto di trattamento

				bacino						(mc/s)
PER FUTURI AMPLIAMENTI										0,112

Portate totali da trattare all'impianto

				bacino	A	B	G	extraportate		(mc/s)
								%	AMPL.	
IMPIANTO H					0,135	0,105	0,207	25,0	0,112	0,559

All'impianto H affluirà una portata pari a circa 560 l/s originata da:

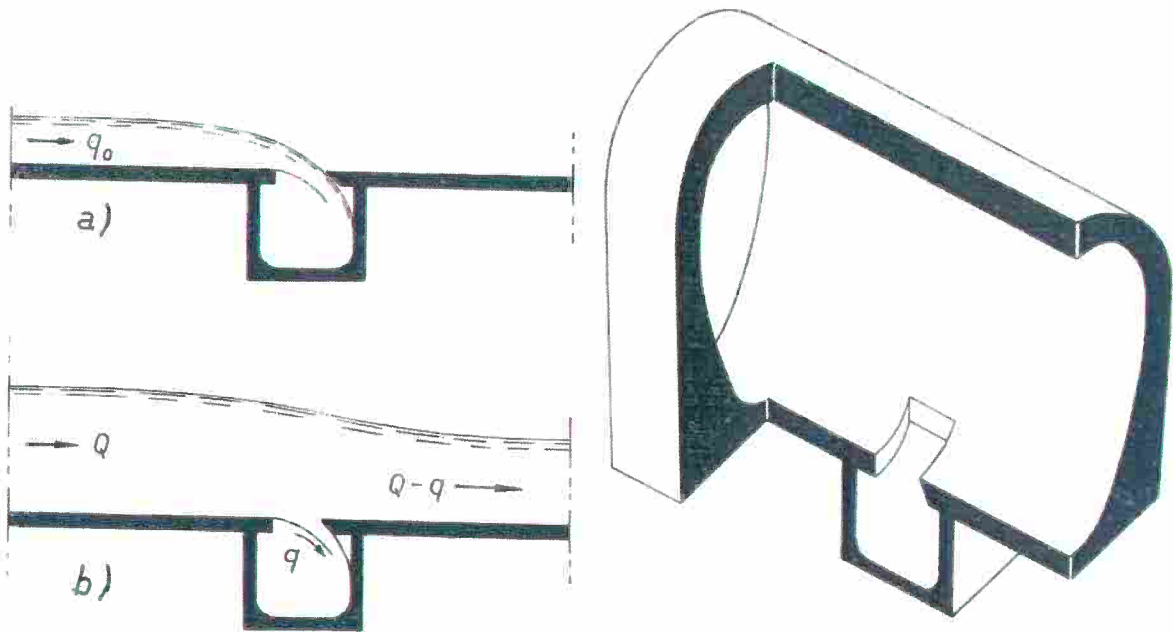
Portate di prima pioggia raccolte dalla rete dei bacini A-B-G per un totale di 447 l/s;

Un'aliquota pari al 25% della portata complessiva per tener conto di futuri allungamenti della rete di raccolta, pari a 112 l/s.

6.4. DERIVATORI - DIMENSIONAMENTO DELLA LUCE DI FONDO

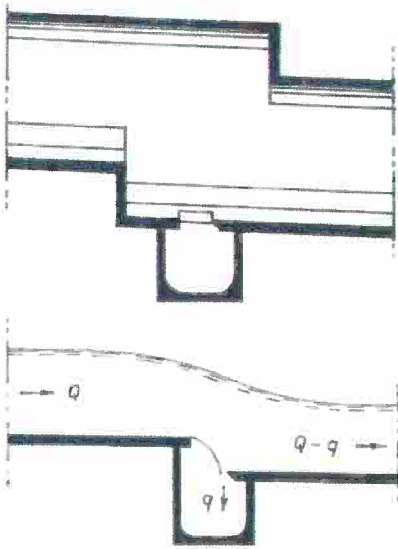
Tutti i tratti di rete sottesi al ricettore canale H saranno dotati di derivatori per inviare all'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia le assegnate frazioni di portata. Trattandosi, nella fattispecie, di alvei a forte pendenza, non risulta conveniente ipotizzare l'uso di sfioratori laterali, che pur avendo il pregio di non richiedere manutenzione, richiederebbero lunghezze di soglia sfiorante eccessivamente lunga e, quindi, manufatti ingombranti. Pertanto, si prevede di impiegare scolmatori con luce di fondo allineata che garantiscono, se opportunamente regolati e sottoposti a interventi di pulizia, ottimi rendimenti.

I derivatori sono scolmatori con debole perdita di carico della portata scolmata e sono sostanzialmente costituiti da sfioratori con una luce, disposta sul fondo o in prossimità di esso, di dimensioni tali da derivare l'intera portata di base q_0 , in modo che l'acqua prosegua nel collettore soltanto quando la portata nell'immissario supera q_0 . La portata che imbocca la luce di fondo arriva al derivatore. La disposizione è illustrata nella figura sottostante, dove è mostrato uno schema di scolmatore a luce di fondo.



Per ottenere una buona efficienza occorre che la portata che imbocca la luce cambi poco al variare della portata nell'immissario, in modo che anche quando è in arrivo la massima portata $Q_{i,max}$, la portata derivata, $Q_{d,max}$ non aumenti troppo. In questi scolmatori è la portata derivata a perdere carico, mentre la perdita di carico della corrente che prosegue è modesta.

Lo scolmatore con luce di fondo indicato nella figura è denominato scolmatore con fondo allineato. Questo tipo di scolmatore è tanto meno efficiente quanto più lenta è la corrente, perché si basa sul presupposto che all'aumentare della portata in arrivo, sebbene aumenti la pressione sul fondo, aumenta anche la velocità, per cui il getto si allunga e frazioni sempre minori tendono a imboccare la luce. Ma questo effetto è trascurabile se le velocità sono lente. Uno scolmatore con fondo allineato si presta perciò soprattutto all'impiego in tratti in corrente veloce. Se si vuole aumentare l'efficienza in caso di correnti lente, si può introdurre un salto subito a monte della luce, realizzando uno scolmatore con salto di fondo, come quelli rappresentati nella figura sottostante.



La luce di fondo, come desumibile dai calcoli idraulici preliminari che seguono, deve essere dimensionata per la massima portata di prima pioggia prevista e sarà dotata di una lama scorrevole realizzata in acciaio inox che consente di limitare o ampliare la sua area di efflusso per calibrarne la efficienza o per regolare la portata che effettivamente si intende inviare al trattamento. Le componenti metalliche devono essere rigorosamente in acciaio INOX.

Il calcolo preliminare della luce di fondo si riferisce ad un derivatore campione, e, precisamente, al derivatore previsto sul collettore D – tratto D03-D04 costituito da una tubazione in cls DN 1.400 mm. – che invia le acque di prima pioggia verso l'impianto del collettore H.

L'opera è costituita da uno scaricatore con luce su fondo allineato che sversa le portate di prima pioggia in apposito pozzetto da cui si diparte la tubazione di immissione nell'impianto di trattamento. In sintesi si prevede la realizzazione di una fessura sul fondo del canale di ingresso dell'impianto di accumulo dimensionata in modo da consentire il passaggio indisturbato, tramite un processo di vena liquida in caduta libera, delle acque da derivare.

Pertanto, in condizioni di inizio pioggia le portate di prima pioggia attraverseranno la luce di fondo e andranno al tubo derivatore (DN 500); con l'intensificarsi della pioggia, un'aliquota della corrente in arrivo defluirà nel derivatore attraverso la luce di fondo mentre la restante parte, ormai abbondantemente diluita e quasi priva delle frazioni inquinanti, procederà lungo il canale principale e sue diramazioni. Il dimensionamento idraulico dovrà essere condotto proporzionando le dimensioni della luce di fondo in base ai risultati di sperimentazioni eseguite presso i Laboratori di Idraulica e Costruzioni Idrauliche delle Università, che forniscono i profili delle vene in caduta libera in funzione del numero di Froude della corrente in arrivo al derivatore (rapporto tra la velocità media della corrente e la velocità che avrebbe una corrente defluente nello stesso speco e con lo stesso tirante in stato critico).

La progettazione sarà effettuata in modo da assicurare dal punto di vista idraulico una buona efficienza ai vari regimi di funzionamento.

In ogni caso si deve prevedere, come già detto, la possibilità di regolare in fase di esercizio le dimensioni della luce di fondo tramite un piastra asolata scorrevole in lamiera di acciaio zincato

per tener conto di eventuali variazioni delle condizioni di efflusso.

La sezione idraulica di monte deve essere preceduta da un breve tratto di scatolare, che, nel caso del collettore D, deve avere dimensioni 140 x140 cm. con fondello rettangolare 0,60 x 0,60 che colleghi la tubazione circolare al manufatto di scolmo.

Si considera la seguente portata di derivazione:

Portata di prima pioggia: = 0.244 mc/s = 0,25 mc/s

Si considera inizialmente il tempo asciutto. Con riferimento alla portata di prima pioggia si hanno, in base alla scala di deflusso adottata, i seguenti dati idraulici:

Manufatto SCATOLARE di collegamento con sagomatura di fondo per larghezza media di circa 140 cm all'ingresso della cameretta di derivazione:

pendenza 0,012

$L = 1,40 \text{ m}; Q_{pp} = 0,25 \text{ mc/s}$ – sezione fondello 60 x 60 cm

SCALA DEFLUSSO

fondello D - 60 x60

Dati della sezione

H=	60	cm	(Altezza sezione)	0,60	FR>1
b=	60	cm	(Base minore sezione)	0,60	
B=	60	cm	(Base maggiore)	0,60	FR<1
Angolo	0	gradi			
Area=	0	m ²			
Pendenza	1,200	%	0,0120		
K	60	Coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler			FR>1
Portata di progetto	0,25	mc/sec			FR<1

veloc
e

FR<1 lentic

hu (cm)	Contorno bagnato (cm)	Area deflusso (mq)	Raggio idraulico (ml)	Portata (mc/sec)	Velocità (m/sec)	GRADO RIEMP	hc (cm)	FROUDE
3,0	66	0,02	0,03	0,01	0,60	5%	3,2	1,10
6,0	72	0,04	0,05	0,03	0,89	10%	6,6	1,16
9,0	78	0,05	0,07	0,06	1,11	15%	10,0	1,18
12,0	84	0,07	0,09	0,09	1,28	20%	13,4	1,18
15,0	90	0,09	0,10	0,13	1,42	25%	16,6	1,17
18,0	96	0,11	0,11	0,17	1,53	30%	19,8	1,15
21,0	102	0,13	0,12	0,21	1,63	35%	22,9	1,14
24,0	108	0,14	0,13	0,25	1,72	40%	25,9	1,12
27,0	114	0,16	0,14	0,29	1,79	45%	28,8	1,10
30,0	120	0,18	0,15	0,33	1,86	50%	31,6	1,08
33,0	126	0,20	0,16	0,38	1,91	55%	34,4	1,06
36,0	132	0,22	0,16	0,42	1,97	60%	37,1	1,05
39,0	138	0,23	0,17	0,47	2,01	65%	39,8	1,03
42,0	144	0,25	0,18	0,52	2,06	70%	42,4	1,01
45,0	150	0,27	0,18	0,57	2,10	75%	44,9	1,00
48,0	156	0,29	0,18	0,61	2,13	80%	47,4	0,98
51,0	162	0,31	0,19	0,66	2,16	85%	49,9	0,97
54,0	168	0,32	0,19	0,71	2,19	90%	52,3	0,95

57,0	174	0,34	0,20	0,76	2,22	95%	54,7	0,94
60,0	180	0,36	0,20	0,81	2,25	100%	57,0	0,93

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

hu (cm)	Contorno bagnato	Area deflusso (mq)	Raggio idraulico (m)	Portata (mc/sec)	Velocità (m/sec)
24,22	108	0,15	0,13	0,25	1,72

hc (cm)	FROUD E
26,1	1,12

risulta :

$h = 0,24$ m - altezza di moto uniforme e $V = 1.72$ m/s velocità

$h_c = 0.26$ m (altezza in stato critico)

$\omega =$ sezione idrica = 0.15 mq

$b =$ larghezza in superficie della sezione idrica = 0,60 m

$h_m =$ altezza media della corrente data dal rapporto tra ω e $b = 0.25$ m.

Il numero di Froude per tale tipo di corrente è pari a: $1.12 > 1$

e quindi la corrente è veloce. Pertanto essa attraverserà, poco prima dello sbocco nella luce di fondo, lo stato critico e di conseguenza per h si assumerà l'altezza di stato critico h_c .

La procedura di calcolo che sarà applicata in sede di progettazione definitiva ed esecutiva deve prevedere che si fissi una larghezza l della luce di fondo (ad esempio 30 cm.) ed il valore della lunghezza L , in asse al collettore, si dovrà ricavare facendo riferimento ai profili adimensionali delle vene in caduta libera dedotti dalle sperimentazioni sopracitate e riportate nel grafico seguente.

Si realizzerà una luce esagonale sagomata che, come è noto, meglio segue l'andamento della vena. Dalle esperienze, infatti, si è dedotto che, in linea generale, la vena effluisce liberamente attraverso una luce di forma esagonale avente il lato di valle pari a circa $0.4 l$ e i due lati inclinati di 60° rispetto all'asse del collettore.

Successivamente si determinerà la portata derivata in condizioni dei massimi eventi piovosi di progetto.

La portata derivata in tale condizioni potrà determinarsi con la nota formula di luce a battente:

$$Q_d = \mu \cdot \sigma \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

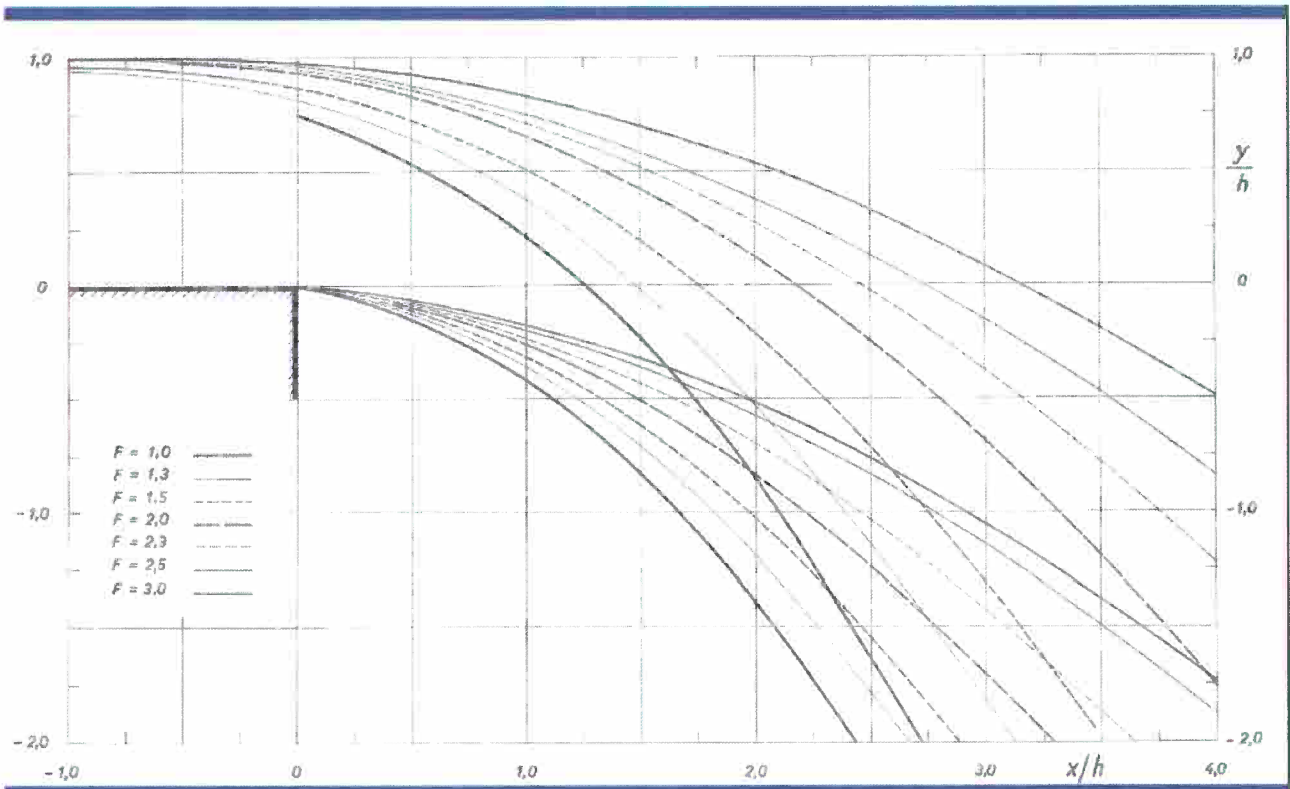
La portata derivata in condizioni di pioggia così determinata fornirà un valore del rendimento pari a:

$$\eta = \frac{Q_{\max} - Q_d}{Q_{\max} - Q_{pp}}$$

L'efficienza del derivatore sarà pari a:

$$\varepsilon = \frac{Q_d}{Q_{pp}}$$

Il foro sarà ben dimensionato per valori di efficienza almeno pari a 0,80.



7. CRITERI COSTRUTTIVI E DI PROGETTAZIONE

7.1. GENERALITA'

L'impianto deve consentire il trattamento delle acque di prima pioggia definite come: *"le prime acque meteoriche di dilavamento fino ad una altezza di precipitazione massima di 5 millimetri, relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 h di tempo asciutto, uniformemente distribuite sull'intera superficie scolante"*;

Le prime acqua di pioggia, trasportano buona parte degli inquinanti depositati sulla superficie del bacino scolante nei collettori fognari. Il loro carico inquinante è sensibilmente influenzato dal regime pluviometrico (periodo intercorrente tra due eventi meteorici successivi) e dall'intensità dell'evento nella sua fase iniziale.

Le acque di prima pioggia, captate attraverso dei derivatori, da realizzare alla base dei collettore di fognatura bianca, saranno convogliate all'impianto attraverso delle condotte a gravita.

La funzione dell'impianto di trattamento mira ad eliminare le fonti inquinanti presenti in dette acque di prima pioggia, dovuta ai seguenti fattori principali:

1. accumulo di sostanze inquinanti sul bacino ed in fognatura funzione di:

durata del periodo di tempo secco antecedente un evento meteorico; agenti atmosferici; traffico veicolare; emissioni da impianti industriali e termici; utilizzo di fertilizzanti e pesticidi in prati e altre aree verdi; spargimento di sostanze antigelo; deposizione di materiale grossolano sulle superfici; quantità e tipologia dei punti di raccolta dei rifiuti urbani; deiezioni di animali; efficienza e frequenza della pulizia stradale operata con mezzi meccanici dagli Enti Pubblici; numero degli abitanti; tipo d'insediamento; caratteristiche geometriche altimetriche della rete fognante; reazioni chimiche e biologiche che interesseranno il sedimento.

2. dilavamento della superficie drenante durante gli eventi di pioggia ed il conseguente ingresso in fognatura delle sostanze inquinanti, funzione a sua volta dei seguenti fattori: intensità della pioggia e della sua durata; presenza della vegetazione; tipo di materiale depositato sul bacino in termini di granulometria, densità e coesione; erosione dovuta all'impatto delle gocce di pioggia; erosione dovuta al ruscellamento superficiale; velocità sulla superficie drenante.

Nella fattispecie, le acque di dilavamento, provengono dalla viabilità a servizio sia della residenza (quartiere Borgovilla e sette Frati) che dalle attività Artigianali, ubicate in via Foggia. Talché si determina che i principali agenti veicolati in fogna al sorgere della pioggia, soprattutto dopo lunghi periodi di tempo secco, sono principalmente dovuti ai residui lasciati dal traffico veicolare (oli, grassi, residui di carburante, ecc.), a particelle inorganiche dovute alla erosione degli asfalti, assimilabili a sabbie, liquidi percolati dai cassonetti della RSU, nonché tutti gli altri materiali grossolani giacenti sul suolo (carta, plastica, fogliame, deiezioni di animali, ecc.) che riescono ad entrare nella fognatura bianca attraverso le caditoie stradali.

Pertanto, l'impianto di trattamento è stato progettato in modo da assolvere nel migliore dei modi alle seguenti principali funzioni:

- prevedere unità di trattamento correlate al tipo di agenti inquinanti che pervengono all'impianto di trattamento;
- prevedere un processo che separi le acque trattate dal materiale inquinante con il più alto rendimento possibile;
- prevedere un piano di conduzione e manutenzione delle opere che conservi nel tempo l'efficienza del processo depurativo e che, con successivi interventi, tenda al suo miglioramento.

2. linea acque: La linea acque dovrà prevedere una sezione di pretrattamenti ed un trattamento secondario di sedimentazione con permanenza temporanea delle acque. La grigliatura è in genere il primo trattamento applicato negli impianti di depurazione e si pone l'obiettivo di separare i corpi solidi più o meno grossolani, che potrebbero essere causa di intasamenti delle tubazioni e delle apparecchiature a valle, compromettendone la funzionalità.

L'impianto di depurazione sarà costituito dalle seguenti fasi di trattamento:

Linea acque

- Derivazione iniziale della sola portata di prima pioggia
- Grigliatura fine
- Dissabbiatura disoleazione
- Accumulo in vasca volano
- Sollevamento nella vasca antincendio
- Eccessive acque trattate scarico nella rete nera nelle successive 48 durante le ore notturne, qualora l'AQP S.p.a., gestore della rete, né autorizzi lo scarico.

7.2. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Fatte queste debite considerazioni, si descrivono, di seguito, le principali caratteristiche del dell'impianto per il trattamento delle acque di prima pioggia, precisando che esso è dimensionato per trattare tutta la portata di prima pioggia dei collettori "A, B e G", e in un secondo momento anche extraportate (30%) dei collettori.

L'impianto è composto dalle seguenti unità principali:

- Cameretta di arrivo e derivazione delle portate di prima pioggia;
- Sezione di grigliatura grossolana manuale e by-pass;
- Sezione di grigliatura fine automatica e - by-pass;
- Compattatore del materiale grigliato;
- Dissabbiatore/disoleatore areato con estrattore delle sabbie;
- Vasca di accumulo e sedimentazione di dimensione in pianta di mt. 30,60 x 7,60 h= 6,70;
- Locali di servizio;
- Vasca antincendio - acque depurate riutilizzabile per lavaggio strade, innaffiamento del verde e ecc. di dimensione in pianta di mt. 12,60 x 3,60 h= 3,30.

- Le portate significative sono :

- $Q_{pp} = 0,560$ mc/s portata di prima pioggia;

L'impianto di trattamento sarà completamente interrato, al quale si accederà da via Scommegna, attraverso la realizzazione di una rampa.

Sulla copertura dell'impianto sarà realizzato un nuovo campo polivalente a servizio della scuola, completo di rete in nylon, per evitare che la palla possa varcare l'area di gioco.

E' previsto il mantenimento del muro di contenimento perimetrale esterno, in quanto la struttura preposta a sostenere il solaio di copertura, dovrà essere autonoma ed indipendente.

7.3. FASI DELLA DEPURAZIONE

Quando inizia l'evento di pioggia e fino a che si determina il valore massimo di $Q_{pp} = mc/s$ determinato per ogni singolo collettore, viene derivato tutta la portata nella sezione di grigliatura e trattamenti successivi. All'aumento della intensità e/o della durata della pioggia, tutta la frazione eccedente Q_{pp} , prosegue nei collettori verso il recapito finale (mare) con diluizione tale da scongiurare pericoli di inquinamento.

Le acque grigliate e trattate nel dissabbiatore, vengono stoccate nella vasca di accumulo.

La vasca di accumulo sarà svuotata nelle successive 48 ore:

- a) in parte nella vasca antincendio, le cui acque periodicamente saranno inviate anche in testa all'impianto per mettere in funzione gli automatismi dell'impianto di grigliatura anche in periodi di tempo asciutto.
- b) In parte rilasciate nelle ore notturne, mediante un pompaggio nella rete nera nei pressi dell'impianto di pompaggio ubicato sul Lungomare Mennea, a ridosso del canale "H". Tale sollevamento è naturalmente regolato con portata e tempi compatibili con il regime delle portate della rete nera.

7.4. DERIVATORE

Particolare importanza riveste il manufatto deputato alla derivazione delle portate da inviare ai trattamenti in quanto esso deve essere mantenuto in perfetta efficienza onde non inficiare il buon funzionamento di tutto il sistema. Il derivatore sarà realizzato nella parte inferiore dei collettori (rettangolari o circolari), e sue caratteristiche principali possono così riassumersi:

- **La luce di fondo**, nella parte inferiore di ogni collettore, verrà praticata una feritoia (luce di fondo). Questa, come desumibile dai calcoli idraulici di cui al capitolo 7, è stata dimensionata per la massima portata di prima pioggia prevista e sarà dotata di una lama scorrevole realizzata in acciaio inox che consente di limitare o ampliare la sua area di efflusso per calibrarne la efficienza o per regolare la portata che effettivamente si intende inviare al trattamento. Per eventi piovosi di lunga durata e forte intensità, per i quali viene superato il valore dei 5 mm di pioggia sul bacino pavimentato per un tempo di 15 minuti (prefissati per stabilire l'aliquota di prima pioggia) il derivatore continua a deviare la

portata massima di prima pioggia, attraverso la luce di fondo per cui l'impianto continua a trattare anche portate meno inquinate rispetto a quelle di prima pioggia.

La luce di fondo sarà agevolmente ispezionabile con accesso dal chiusino stradale e scaletta di accesso, necessari ai fini delle operazioni di controllo e manutenzione da effettuarsi periodicamente ed, in particolar modo, dopo eventi piovosi di una certa intensità. I controlli dovranno essere condotti per verificare che l'efficienza della luce di fondo non sia compromessa da ostruzioni dovute a materiali grossolani trasportati dalla corrente. E' conveniente predisporre, a monte dell'orifizio, anche una griglia in acciaio INOX da pulire periodicamente mediante rastrello manuale e inserita in guide metalliche che ne favoriscono lo sfilamento in caso di pulizia più accurata.

- **Cunicolo:** Nella parte inferiore della luce di fondo sarà realizzato un cunicolo di raccolta delle acque in c.a., dal quale parte la condotta preposta che farà confluire le acque all'impianto di trattamento.

7.5. CONDOTTE

Il progetto prevede la realizzazione di una condotta che collega il derivatore "A" posto sul collettore "G" col derivatore "B" posto sul collettore "A". Dal derivatore "B" la condotta prosegue fino a raggiungere l'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia.

Le caratteristiche della condotte si sintetizzano nella tabella seguente:

TRONCO	LUNGHEZZA (m.)	DIAMETRO (mm.)	Pendenza
Derivatori "DR1" - "DR3"	328.80	400	0.477%
Derivatore "DR3" Derivatore "DR4"	266.90	500	0.476%
Derivatore "DR4" - pozzetto impianto	177.00	700	0.152%
Derivatore "DR5" pozzetto interno impianto	280,00	315	0.15%
Condotta di scarico	327.80	800	0.113%

La quota di scavo minima di scavo per la posa in opera della condotta è di cm. 1,00, mentre la più profonda è di cm. 4,00.

Tutte le condotte di scarico delle acque bianche avranno forma circolare e saranno realizzate con tubazioni in PEAD.

Tutte le tubazioni saranno posate in trincea direttamente su fondo scavo precedentemente spianato avendo cura che la generatrice inferiore del tubo sia in contatto continuo con il piano di fondazione.

La larghezza della trincea varierà a seconda del diametro prescelto; a titolo indicativo si può considerare un franco di cm. 50 per ciascun lato.

La superficie di appoggio dovrà essere preparata in modo da adattarsi il più possibile alla superficie esterna del tubo, comprese le sagomature dei bicchieri, su tutta la lunghezza dell'elemento. Dovrà porsi particolare attenzione all'eliminazione di zone vuote o cavità affioranti sulla superficie di contatto.

Il rinterro avverrà in parte, utilizzando materiale proveniente dagli scavi opportunamente vagliato, per lo scavo che andrà ad interessare la pavimentazione bituminosa e la massicciata stradale, valutata in 60 cm. circa, il completamento del rinterro delle tubazioni, sarà realizzata con materiale calcareo di diversa pezzatura.

Il rinterro dovrà avvenire mediante la compattazione a strati orizzontali del materiale di riempimento di spessore compreso tra 25 e 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita mediante vibratori a piastra regolabili di potenza media.

La compattazione dovrà essere eseguita almeno sino ad una quota superiore di cm. 30 rispetto alla generatrice superiore della tubazione.

7.6. POZZETTI DI ISPEZIONE

Lungo la condotta saranno realizzati pozzetti di ispezione, da predisporre all'inizio della condotta e nei vertici, mentre i restanti pozzetti saranno realizzati su tubo sfiato ad un interasse di mt. 50 circa.

Tutti i pozzetti, saranno del tipo ad elementi prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato, di forma quadrata, con spessore delle pareti non inferiore a cm 15 e dimensioni interne pari a cm 120 x 120.

La soletta di copertura sarà anch'essa del tipo prefabbricato e carrabile delle dimensioni cm. 150 x 150 spessore cm. 20.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla tenuta idraulica dei tombini in corrispondenza delle giunzioni tra elementi differenti. In particolare è stato previsto la posa in opera di intonaco a stagnezza da porre in opera sulla platea dei pozzetti di sfiato e nelle giunture tra i pozzetti e la tubazione.

Tutti i tombini dovranno essere muniti di scala a pioli a norma, antiscivolo, per il raggiungimento in sicurezza del fondo del tombino durante le fase di ispezione da parte degli operatori.

I chiusini dovranno essere del tipo in ghisa sferoidale di classe D400 con carico di rottura sino a 400 kN con telaio tondo o quadrato e coperchio incernierato a ridotto sforzo di apertura, certificati UNI e marchiatura CE.

8. DIMENSIONAMENTO DEL TRATTAMENTO

8.1. DERIVATORE:

a. Luce di fondo

Vale quanto descritto al paragrafo 6.5.

8.2. IMPIANTO DI TRATTAMENTO:

a. Grigliatura

Definizione e finalità

La grigliatura è un pretrattamento fisico di rimozione dei solidi grossolani presenti nel liquame. La sezione di grigliatura (ottenuta mediante griglie automatiche a barre subverticali caratterizzate da una luce di passaggio molto stretta) ha il solo scopo di intercettare i corpi e proteggere dall'intasamento gli impianti posti a valle.

Il materiale grigliato automaticamente raccolto e scaricato dall'insieme delle griglie, viene compattato e successivamente raccolto in apposito cassonetto per essere destinato allo smaltimento finale.

Le paratoie prevedono le seguenti opzioni :

- solo grigliatura grossolana e invio nel by-pass dell'impianto;
- grigliatura grossolana e fine ed invio nel by-pass dell'impianto;
- solo grigliatura grossolana ed invio al dissabbiatore.

Caratteristiche e dotazioni impiantistiche

Grigliatura. La grigliatura si ottiene attraverso 2 griglie: la prima per solidi grossolani in acciaio zincato, a pulizia manuale, con nastro trasportatore che scarica il grigliato in un cassonetto RSU. La seconda del tipo automatica per materiali fini con barre subverticali a pulizia automatica in acciaio inox, aventi una luce di passaggio di 4 mm, anch'essa dotata di nastro trasportatore.

Pressa compattatrice. Il materiale grigliato, a monte della raccolta in un cassonetto, subisce un processo di compattazione e di disidratazione in apposita pressa compattatrice oleodinamica in acciaio inox.

Dimensionamento

La stazione di grigliatura è così dimensionata:

- ✓ n. 1 griglia fine con spaziatura pari a 6 mm per il trattamento della portata massima.

La scelta delle griglie dipende soprattutto dalle massime portate da trattare e dalle caratteristiche dei modelli offerti dai diversi fornitori e non è quindi assoggettabile ad un vero e proprio calcolo di dimensionamento.

Lo stesso può dirsi per quanto riguarda i dispositivi di manipolazione e compattazione del materiale grigliato, anche se, in questo caso, la scelta non è immediata dipendendo dalla

produzione di materiale grigliato. Questa può essere calcolata considerando i seguenti coefficienti unitari di produzione:

- 10 ml m⁻³ con densità 0,85 kg l⁻¹, cioè 8,5 g m⁻³, per il grigliato grossolano;
- 7 l AE⁻¹ anno⁻¹ sempre con densità 0,85 kg l⁻¹, cioè 5,95 kg AE⁻¹ anno⁻¹, per il grigliato fine.

Nel calcolo si dovrà tener conto dei fenomeni di efflusso rigurgitato in attraversamento della griglia formate da barre allungate nella direzione della corrente. Le barre possono essere di varia sezione e inclinate di un diverso angolo (α) sul piano orizzontale. La perdita di carico attraverso una griglia viene determinata utilizzando la formula di KIRSHMER:

$$\Delta h = \beta \cdot \left(\frac{d}{a}\right)^{4,73} \cdot \text{sen } \alpha \cdot \frac{v^2}{2g} \quad (\text{FR1})$$

dove:

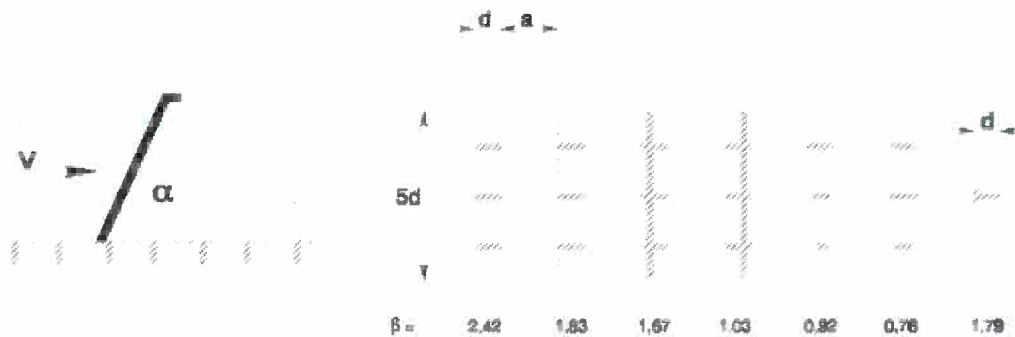
- v : velocità dell'acqua in assenza della griglia;
- α : angolo di inclinazione della griglia rispetto all'orizzontale;
- d : spessore delle barre;
- a : luce libera tra le barre;
- β : coeff. di forma funzione della sezione della barra, come indicato in figura.

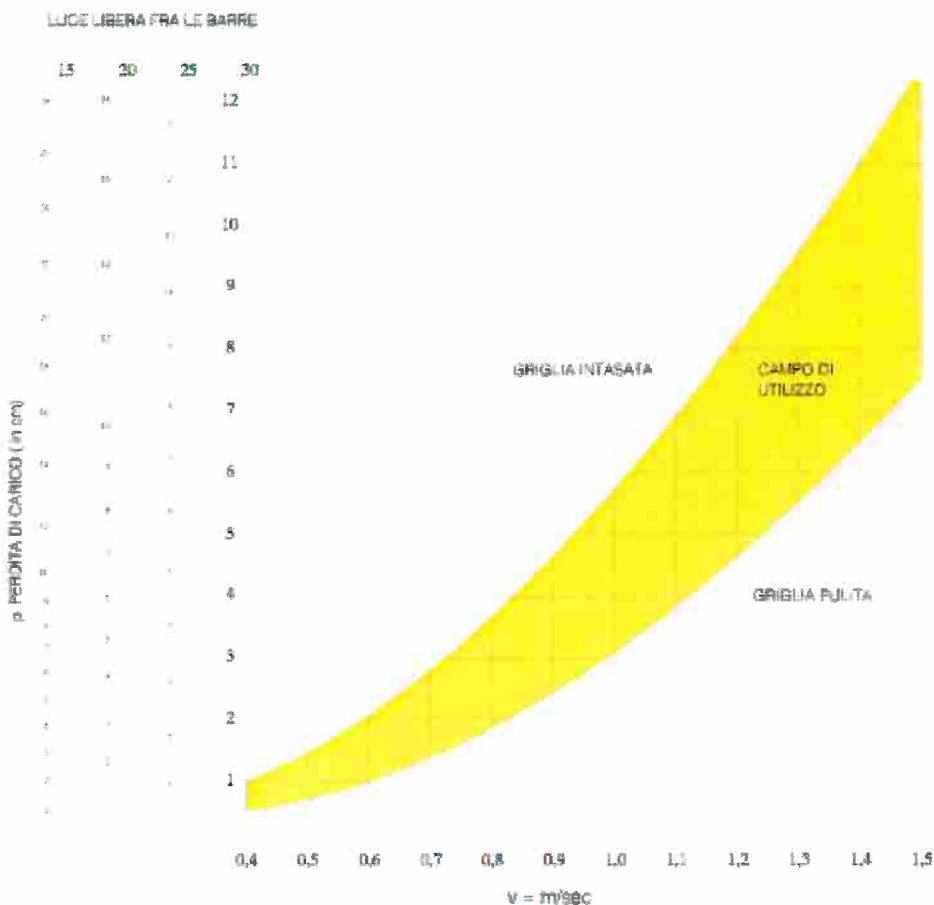
In sostanza, il valore:

$$\beta = \left(\frac{d}{a}\right)^{4,73} \cdot \text{sen } \alpha$$

rappresenta una perdita di carico che provoca un "rigurgito" a monte o a valle della griglia, a secondo che si tratti di corrente lenta o veloce.

Il risultato vale per griglia pulita; per griglia intasata la perdita di carico aumenta notevolmente.





Criteria di scelta

Le scelte da adottare per la sezione di grigliatura si devono ai seguenti fattori:

- le tipologie di macchine sono robuste e diffuse con ampio successo nel campo del trattamento delle acque reflue, inoltre si tratta di macchine compatte, affidabili e semplici nel funzionamento;
- la compattazione del materiale grigliato sono stati ritenuti un efficiente sistema per contenerne i cattivi odori, ridurne la volumetria e migliorarne gli aspetti igienici della manipolazione.

b. Impianto di trattamento -Dissabbiatura disoleatura

Nel presente paragrafo si descrivono caratteristiche, finalità, dotazioni impiantistiche e criteri di dimensionamento della sezione di dissabbiatura-disoleatura. Per un quadro riepilogativo delle relative dotazioni impiantistiche si rimanda alla progettazione definitiva/esecutiva.

Descrizione e finalità

La sezione di dissabbiatura-disoleatura ha lo scopo di limitare il quantitativo di inerti e l'accumulo superficiale di oli e schiume.

La soluzione proposta è del tutto convenzionale e si basa sull'utilizzo di due canali aerati a pianta rettangolare in parallelo, dotati di camera laterale per la raccolta di oli e schiume e di carroponete a "va e viene".

Le sabbie estratte dalla tramoggia di testa dei due canali mediante *air-lift* vengono successivamente lavate e classificate attraverso un unico separatore di sabbie a calice capovolto nel cui fondo sedimentano le sabbie con pesi specifici maggiori che vengono estratte da una coclea e scaricate in apposito cassonetto per lo smaltimento finale.

Gli oli e le schiume vengono raccolti in due pozzetti e da qui periodicamente inviati allo smaltimento finale.

Ciascuno dei due bacini di dissabbiatura-disoleatura può essere alimentato mantenendo aperte le paratoie di intercettazione.

Caratteristiche e dotazioni impiantistiche

Bacini di dissabbiatura-disoleatura. La dissabbiatura disoleatura ha luogo in due bacini aerati a pianta rettangolare di lunghezza pari a 8,50 m, larghezza 2,80m (con parte destinata a bacino di calma per la raccolta di oli e schiume), profondità totale 3,80 m con fondo inclinato. La superficie complessiva (2 bacini) è 34,0 m².

Ponte raschiatore a "va e vieni". Ogni bacino di dissabbiatura-disoleatura è dotato di un ponte raschiatore a "va e vieni" per bacino di larghezza 2,0 m dotato di motorizzazione da 0,40 kW di potenza installata.

Idroestrattore sabbie. Ogni bacino di dissabbiatura-disoleatura è dotato di un *air-lift* costituito da una tubazione di mandata aria ed una tubazione di risalita e di mandata al classificatore-lavatore sabbie.

Sistema di aerazione. Ciascun bacino di dissabbiatura-disoleatore sarà dotato di un sistema di insufflazione d'aria a bolle grosse costituito da diffusori tubolari in acciaio inox.

Pompe di sollevamento oli. Il sollevamento di schiume ed oli è realizzato attraverso 2 pompe centrifughe sommergibili. Le due tubazioni di mandata possono essere collegate ad un opportuno sistema di evacuazione deputato allo smaltimento.

Calcoli di verifica della sezione di dissabbiatura-disoleatura

Dimensionamento

La dissabbiatura-disoleatura deve essere dimensionata supponendo un carico idraulico superficiale alla portata massima di progetto di punta in m³ m⁻² h⁻¹. In corrispondenza, quindi, della portata massima ammissibile all'impianto in m³ h⁻¹, si calcola la superficie totale

$$A = q / C_{i,max}$$

dove:

A = superficie totale [m²]

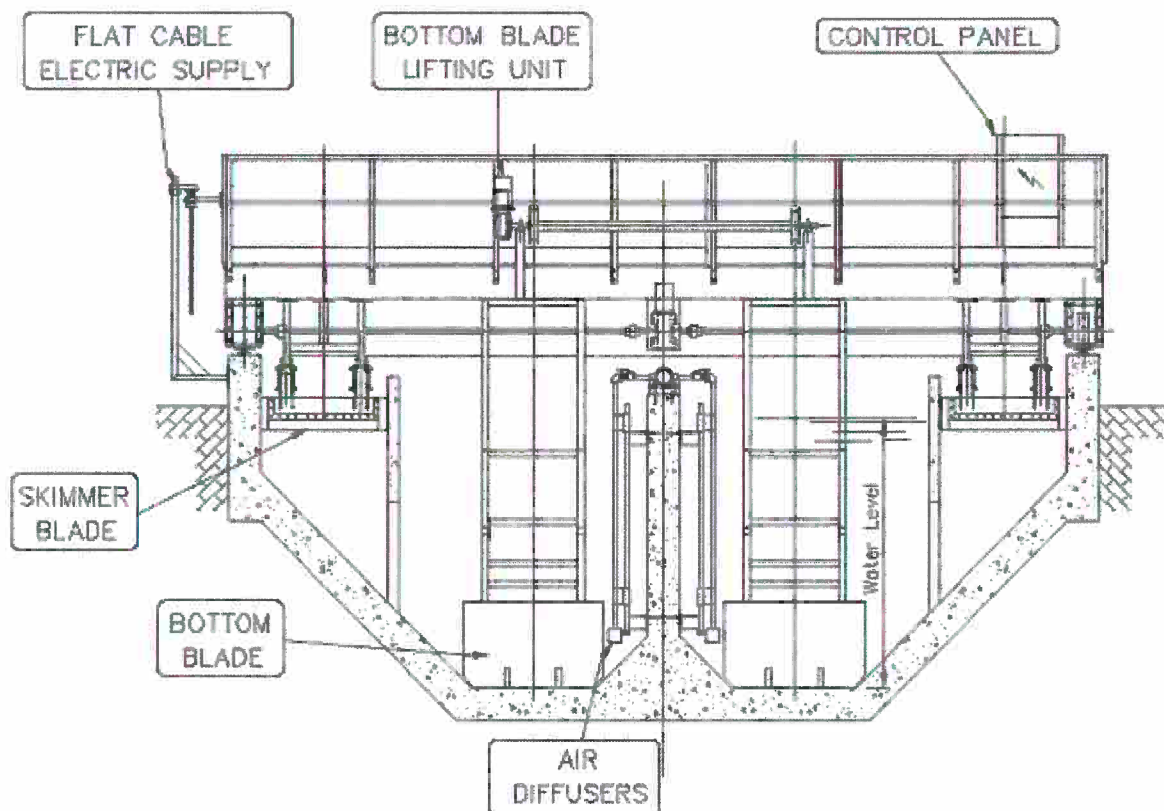
Q = portata trattata [m³ h⁻¹]

C_{i,max} = carico idraulico massimo ammissibile [m³ m⁻² h⁻¹]

Si dovrà verificare che in tutti i casi siano rispettati i criteri di progettazione:

- il carico idraulico superficiale si deve mantenere sempre inferiore al valore della portata massima espressa in m³ m⁻² h⁻¹ (in tutte le condizioni di funzionamento).

- il tempo di ritenzione idraulica si deve mantenere sempre superiore a 25÷30 min.;
- la velocità orizzontale deve essere sempre inferiore a 40 mm s^{-1} .



La portata d'aria da fornire per la miscelazione dei bacini può essere calcolata sulla base del coefficiente empirico $6 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$, da cui si deduce una portata complessiva di:

$$(6 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}) \times (\text{Superficie in } \text{m}^2) = Q_a \text{ espressa in } \text{m}^3 \text{ h}^{-1}.$$

La quantità di sabbie ed oli e schiume raccolta viene calcolata sulla base dei seguenti coefficienti unitari di produzione:

- sabbie: $8 \text{ l AE}^{-1} \text{ anno}^{-1}$;
- oli e schiume: 50 ml m^{-3} .

c. Vasca Volano

La portata in arrivo è pari a 560 l/s. Prevedendo una vasca di dimensioni 30,00 x 7,00 m x 4,80 = 1008 mc, si avrà un tempo di riempimento in corrispondenza della portata massima di prima pioggia pari a:

$$1008 \text{ mc.} / 0,56 \text{ mc/s} = 1.800 \text{ s} = \text{trenta minuti.}$$

Quindi, per eventi di pioggia superiori a tale tempo, il raggiungimento del livello massimo nella vasca, determinerà lo sfioro delle portate in eccesso attraverso il troppo pieno della vasca, realizzato con soglia a sfioro posta in un angolo della vasca con tubazione in acciaio DN 700 collegata al pozzetto partitore che a sua volta è collegato al canale "H".

La vasca è dotata di pompe per lo svuotamento, che avviene in parte nella vasca antincendio e in parte nella rete di fognatura nera.

d. Vasca Antincendio

La capacità della vasca antincendio, delle dimensioni nette 12,00 x 3,00 m x 2,80 è pari a 100 mc. circa.

Quindi, per carichi eccedenti, determinerà lo sfioro delle portate in eccesso attraverso il troppo pieno della vasca, realizzato con soglia a sfioro posta in un angolo della vasca con tubazione in acciaio DN 600 collegata allo scarico nel canale "H".

La vasca è dotata di pompe per lo svuotamento, e il rilancio alla testa dell'impianto di trattamento, per la pulizia e la manutenzione.

9. REGIMENTAZIONE DELLO SCARICO A MARE

Attualmente il canale "H" una volta attraversata la Litoranea si presenta con un percorso a cielo libero. Questo stato di fatto, fa sì che durante il periodo di asciutto, si creano delle dune lungo la battigia che impediscono il naturale deflusso delle acque piovane nel canale, di conseguenza lo scarico a mare non avviene nel medesimo posto, deturpando notevolmente il paesaggio e il Litorale.

Al fine di rendere più gradevole detto scarico si è pensato di prolungare l'attuale tubazione scatolare per mt. 63,50, creando anche un passaggio più agevole ai bagnanti tra una parte e l'altra delle sponde. Nel tratto della battigia per ml. 35,00 circa, il canale resta sempre a cielo libero.

L'intervento consiste nel prolungare i collettori scatolari in c.a. prefabbricati esistenti nei pressi della Litoranea per altri 63.50, senza aumentare la superficie di occupazione già concessa dal Demanio dello Stato.

Le opere saranno facilmente rimovibili in quanto prefabbricati, e saranno poggiati su platea in prefabbricato in c.a. e tessuto non tessuto poggiato sulla sabbia.

10. CRONOPROGRAMMA

A seguito dell'approvazione da parte della Giunta Comunale del progetto preliminare, si procederà alla realizzazione dell'opera secondo la tempistica riportata nella seguente tabella:

Fase attuativa	Tempo (gg.)
Approvazione progetto Definitivo e dichiarazione della pubblica utilità Partecipazione degli interessati alla dichiarazione della pubblica utilità	45
Esame delle osservazioni	30
Acquisizione Pareri	60
Redazione e approvazione progetto esecutivo	60
Fase di affidamento	90
Esecuzione dei lavori	365
Messa in esercizio	90

11. ASSERVIMENTO

A seguito dell'approvazione da parte dell'Amministrazione Comunale della progettazione preliminare e del progetto definitivo, le aree oggetto dell'intervento saranno sottoposte al regime della pubblica utilità, si procederà all'acquisizione delle aree secondo l'iter procedurale previsto dal D.P.R. 327/2001 e la Legge Regionale n. 3/2005 art. 10 del 22/02/2005.

Ciò premesso, per realizzare l'opera pubblica, necessita acquisire la servitù di passaggio per realizzare le condotte e la rampa di accesso all'impianto.

In particolare le aree da assoggettare a servitù di passaggio sono quantificate in mq. 1975 per le condotte e mq. 230,00, circa per la rampa di accesso.

a. Elenco delle ditte catastali e delle particelle interessate all'intervento

FG	P.LLA	COGNOME	NOME	Particella da asservire mq.
126	290	Dicuonzo	Antonietta	32
		Dicuonzo	Concetta	
		Dicunzo	Costanza	
126	524	Edildomus s.r.l.		48
	466			30
	297			26
	298			62
	299			23
	271			20
	272			21
	505			40
	508			34
	568			48
126	300	Fiorella	Maria	137
126	328	Fiorella	Maria	46
126	329	Fiorella	Michele	48
126	330	Fiorella	Raffaella Angela	41
126	545	Fucci	Aniello	233
	544			26
	542			212
	324			326
	348			203
	349			28
	350			29
	518			43
	520			88
	522			39

	353			93
126	444	Demanio Marittimo		7
	acqua	Demanio dello Stato		10
126	394	In concessione al Comune di Barletta		848
126	179	Comune di Barletta		
	492			
	260			
	191			
	260			
	365			
128	40	Comune di Barletta		
126	354	Ciaburri	Maria Rosaria	37
126	355	Gorgoglione	Antonietta	40
126	356	Francavilla	Carmela	38
126	357	Damato	Michele	39
		Damato	Ruggiero	
128	1081	Caputo	Daniela Scelza	205
		Caputo	Emanuele	

12. QUADRO ECONOMICO

Trattandosi di progettazione preliminare, la determinazione della spesa per la realizzazione dell'opera è stata determinata attraverso un computo metrico di massima dal quale si è desunto il costo a m degli interventi.

DENOMINAZIONE	UNITA' di Misura	COSTO AL MI.	IMPORTO LAVORI arr.
<u>Impianto di trattamento</u>			
Opere edili	Corpo		€. 450.000,00
Opere elettromeccaniche	Corpo		€. 130.000,00
Impianto elettrico	Corpo		€. 32.000,00
Tubazioni e pezzi speciali	Corpo		€. 43.000,00
Sistemazioni esterne	Corpo		€. 90.000,00
<u>Condotte e derivatori</u>			
-Condotte di collegamento all'impianto	ml. 1380.50	€. 312,00	€. 300.000,00
-Tubazione scatolare - scarico a mare	ml. 3x 63.50	€. 750,00	€. 143.000,00
TOTALE			€. 1.188.000,00

Quadro economico

IMPORTO DELL'APPALTO		PROGETTO Preliminare
A	<u>Lavori</u>	
A1	a Lavori a misura	€ -
	b Lavori a corpo	€ 1.165 000,00
	c Lavori in economia	€ -
	A DETRARRE A2, somma di a+b+c	-€ 50 370,00
	<u>IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA al netto della sicurezza</u>	€ 1.114.630,00
A2	a oneri diretti per la sicurezza compresi nei prezzi di elenco a misura	€ -
	b oneri diretti per la sicurezza compresi nei prezzi di elenco a corpo	3% € 50 370,00
	c oneri diretti per la sicurezza compresi nei prezzi di elenco in economia	€ -
	d oneri indiretti per la sicurezza non compresi nei prezzi di elenco, a misura	€ 23 000,00
	e oneri indiretti per la sicurezza non compresi nei prezzi di elenco, a corpo	
	Totale oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€ 73 370,00
	<u>IMPORTO TOTALE DEI LAVORI compreso oneri di sicurezza</u>	€ 1 188 000,00
B	<u>Somme a disposizione</u>	
1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto	€ -
2	Rilievi, accertamenti e indagini	€ 10 000,00
3	Allacciamenti ai pubblici servizi	€ 5 000,00
4	Imprevisti ed eventuali lavori in economia	€ 10 000,00
5	Acquisizione aree o immobili	€ 30 000,00
6	Accantonamento per revisione prezzi all'art.106 del D.L.vo 50/2016	€ -

7	spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e in esecuzione, alla direzione dei lavori, assicurazione dei dipendenti		€	90 000,00
7a	Incentivo di cui all'art. 113 del D.L.vo 50/2016	2,00%	€	23 760,00
8	Spese per attività di supporto e di consulenza		€	-
9	Eventuali spese per commissioni giudicatrici		€	-
10	Spese per pubblicità		€	-
11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici		€	2 000,00
13a	I.V.A su A (10, 20, 4 ECC)	10%	€	118 800,00
13b	I.V.A su (B1-B2-B7-B11-	22%	€	22 440,00
Totale somme a disposizione			€	312 000,00
IMPORTO PROGETTO			€	1 500 000,00

13. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel corso della progettazione, oltre alla vigente normativa sull'esecuzione dei lavori pubblici ed in materia di sicurezza sul luogo di lavoro, si è fatto riferimento alla normativa tecnica esistente. Nel seguito si elencano i principali strumenti normativi analizzati:

- Legge 5 novembre 1971 n° 1086 – Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso e a struttura metallica;
- Legge 2 febbraio 1974 n° 64;
- Decreto Ministero delle Infrastrutture 14 gennaio 2008 – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;
- D. Lgs 152 del 03/04/2006 e s.m.i.;
- Circolare Ministero LL.PP. n° 11633 – Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto;
- Decreto Ministero LL.PP. 12 dicembre 1985 – Normativa tecnica per le tubazioni;
- Circolare Ministero LL.PP. n° 27291 – Istruzioni relative all'applicazione delle norme tecniche sulle tubazioni;
- D. Lgs. 30 aprile 1992 n° 285 – Nuovo codice della strada;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n° 495 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada;
- D. Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006 – Codice dei contratti sui lavori pubblici e forniture;
- D.P.R. 5 Ottobre 2010 n° 207 – Regolamento di attuazione della D.Lgs. n. 163 del 12 Aprile 2006 e successive modificazioni;
- Piano Direttore a stralcio del Piano di tutela delle acque – Regione Puglia;
- Regolamento Regionale n. 26 del 09/12/2013. – Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia;
- D.Lgs. 81/2008: Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro.
- E ogni altra norma o regola tecnica applicabile.

14. ELENCO DEI DOCUMENTI CHE COMPONGONO IL PROGETTO PRELIMINARE

Tav. O	Elenco elaborati e documenti
Tav. A	Relazione Illustrativa, studio di fattibilità ambientale, prime indicazioni e disposizioni per la stesura del piano di sicurezza, relazione di calcolo e dimensionamento, cronoprogramma e quadro economico di spesa;
Tav. 1	Corografia;
Tav. 2	Stralcio di P.R.G. Vigente;
Tav. 3	Stralcio del PPTR –Struttura idrogeomorfologica- individuazione dell'intervento;
Tav. 4	Intervento riportato su foto aerea;
Tav. 5	Piano Regionale delle Coste - Normativa;
Tav. 6	Bacini idraulici interessati dalla progettazione;
Tav. 7	Stato dei luoghi – Tavola d'insieme;
Tav. 8	Pianta di progetto – Tavola d'insieme;
Tav. 9	Profilo longitudinale – Tubazione di derivazione – Collettori "G-A-B";
Tav. 9a	Profilo longitudinale – Tubazione di derivazione – Canali lungo la Litoranea;
Tav. 9b	Profilo longitudinale – Tubazione di troppo pieno;
Tav. 9c	Profilo longitudinale – Parte terminale del Collettore "B" e canale "H";
Tav. 10	Particellare di esproprio e asservimento;
Tav. 11	Pianta di rilievo – Collettore "B" e canale "H";
Tav. 12	Sistemazione definitiva del canale "H" – PROGETTO
Tav. 13	Pianta di rilievo – Stato dei luoghi dell'impianto;
Tav. 14	Pianta di progetto- Sistemazione delle aree a quota +5,50;
Tav. 15	Impianto di Depurazione – Profilo Idraulico;
Tav. 16	Sezione X-X;
Tav. 17	Sezione Y-Y;
Tav. 18	Impianto di depurazione – Profilo Idraulico;
Tav. 19	Derivatore di fondo – Particolari;
Tav. 20	Schema impianto di trattamento delle acque di prima pioggia;
Tav. 21	Vasca di Accumulo – Vasca Antincendio;
Tav. 22	Vasca dissabbiatura – Disoliatura (Pianta – Sezione – Assonometrie);
Tav. 23	Documentazione fotografica.

15. INDICE

1. PREMESSA E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	2
1.1. Rete di drenaggio	5
1.2. Smaltimento delle acque	5
1.3. Vasche di prima pioggia	6
2. INQUADRAMENTO URBANISTICO	8
3. CARTOGRAFIA E RILIEVI TOPOGRAFICI	9
4. STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE	10
4.1. IMPATTO AMBIENTALE E PRESENZA DI VINCOLI	10
4.2. SMALTIMENTO DEI RIFIUTI	10
4.3. IMPATTO DELLA CANTIERIZZAZIONE	10
4.4. IMPATTO SULL'ATMOSFERA E SULLA VIVIBILITÀ DEI RESIDENTI A REALIZZAZIONE ULTIMATA	11
4.5. indagine geologica e idrogeologica	11
5. PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA	12
- PRIME INDICAZIONI	12
6. CALCOLI IDRAULICI	14
6.1. DATI PLUVIOMETRICI	14
6.2. METODO DI CALCOLO IDRAULICO	26
6.3. PORTATA DI PRIMA PIOGGIA	29
6.4. DERIVATORI - DIMENSIONAMENTO della luce di fondo	30
7. CRITERI COSTRUTTIVI E DI PROGETTAZIONE	36
7.1. generalità	36
7.2. caratteristiche dell'Impianto	37
7.3. fasi della depurazione	38
7.4. DERIVATORE	38
7.5. condotte	39
7.6. pozzetti di ispezione	40
8. DIMENSIONAMENTO DEL TRATTAMENTO	41
8.1. Derivatore:	41
8.2. Impianto di trattamento:	41
9. REGIMENTAZIONE DELLO SCARICO A MARE	47
10. CRONOPROGRAMMA	48
11. ASSERVIMENTO	49
12. QUADRO ECONOMICO	51

13. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	53
14. ELENCO DEI DOCUMENTI CHE COMPONGONO IL PROGETTO PRELIMINARE	54
15. INDICE	55