

COMUNE DI BENEVENTO

Piano Urbanistico Attuativo
Legge Regionale n. 16 - 22.12.2004

"ROTONDA DELLA SCIENZA"

REALIZZAZIONE DI UNA CITTADELLA DELLO SPORT
CON LA COSTRUZIONE DI FABBRICATI DA ADIBIRE,
A PISCINA, A PALESTRA, A SPOGLIATOI E A BAR-RISTORO
E CON LA REALIZZAZIONI DI CAMPI DA GIOCO POLIVALENTI

ELABORATO

TITOLO

RI

RELAZIONE IMPIANTI

PROGETTISTA ARCHITETTONICO:

Arch. Fabio BASILE



COMMITTENTE:

I NORMANNI srl

I Normanni S.r.l.
Via Alcide De Gasperi n° 55
80133 NAPOLI
P.I. e C.F. 02294770646

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to a representative of I Normanni S.r.l., written over a dotted line.

DATA EMISSIONE

AGGIORNAMENTO

APPROVAZIONI

20 NOVEMBRE 2018

4.0

PREMESSA

Il progetto delle varie reti di servizio ricadenti nel Piano Urbanistico Attuativo "ROTONDA DELLA SCIENZA" ai sensi della Legge Regionale n. 16 - 22.12.2004 – art. 26, è stato fatto tenendo conto dello stato di fatto degli impianti comunali esistenti, e degli interventi previsti nel progetto di riqualificazione. Le infrastrutture previste sono:

1. Rete idrica;
2. Predisposizione rete di distribuzione energia elettrica;
3. Rete di distribuzione ed adduzione gas metano;
4. Rete fognaria acque bianche;
5. Rete fognaria acque nere;
6. Rete impianto di pubblica illuminazione;
7. Predisposizione rete impianto telefonico.

Di seguito, per ogni impianto, vengono descritti i criteri progettuali adottati per il dimensionamento delle varie reti.

1. DIMENSIONAMENTO RETE IDRICA

La determinazione del fabbisogno idrico, nonché il relativo dimensionamento delle condotte è stato dettato dalla richiesta idrica presumibile di tutti gli insediamenti previsti nel piano di urbanizzazione.

Tenuto conto delle dotazioni per apparecchio, dei coefficienti di contemporaneità per un insediamento di 500 persone complessive (utenti e addetti), il diametro della tubazioni, è stato determinato in funzione della portata necessaria e nell'ipotesi di una velocità dell'acqua pari a 2m/s, tenendo conto anche delle maggiorazioni per eventuali sviluppi futuri, si adotteranno tubazioni in ghisa aventi il diametro nominale di DN 100 mm su via D. Mustilli e da DN 60 mm sulla strada di progetto parallela all'esistente, in modo da formare un sistema a maglie chiuse.

La condotta principale da DN 100 mm andrà ad allacciarsi alla condotta comunale esistente mediante un pozzetto di derivazione, compresa tutte le opere, a regola d'arte, necessarie per l'innesto, formando anche in questo caso un anello con la condotta esistente.

I singoli fabbricati saranno connessi alla rete principale di distribuzione attraverso tubazioni di allacciamento da 2" con relativi pozzetti di derivazione ed allacciamento.

La rete sarà completa da pezzi speciali quali: valvole di riduzione, saracinesche, curve, gomiti in ghisa malleabile con giunti sflangiati.

L'intero impianto sarà dotato di opportune apparecchiature di sfiato automatico e di scarico.

Il dimensionamento delle condotte è stato effettuato tenendo conto dei seguenti valori di portata e contemporaneità:

- numero persone : 500;
- fabbisogno medio giornaliero: 30 l/utilizzatore;
- portata minima per fabbricato: 0,50 l/sec;
- portata idrante antincendio: 15 l/sec;
- fattore di contemporaneità per fabbricato: 0,49;
- fattore di contemporaneità per il complesso: 0,30.

Per i dettagli si rimanda alla Tavola A 14 "*Schema dell'impianto di rete idrica*" allegata e parte integrante del presente PUA.

2. PREDISPOSIZIONE RETE DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA

Il nuovo insediamento sarà direttamente alimentato in **bassa tensione** dalla rete ENEL esistente a partire dal nuovo locale tecnico, ubicato all'interno del lotto d'intervento, adibito a cabina di trasformazione MT/BT che, a sua volta sarà collegato alla linea esistente e quindi alla cabina esistente.

Sarà predisposto un cavidotto in PVC corrugato della serie pesante delle dimensioni di 60 mm atto a contenere i cavi in bassa tensione che costituiranno la dorsale di alimentazione delle singole utenze.

Anche gli attacchi per alimentare le singole utenze saranno realizzati con cavidotto in PVC corrugato della serie pesante delle dimensioni di 60 mm.

I cavidotti saranno direttamente interrati e posati ad una profondità non inferiore a 0,70 m. Lungo il tracciato ed in corrispondenza delle derivazioni per l'alimentazione delle singole utenze, sono da prevedere opportuni pozzetti di sezionamento e/o di rompitratta.

Per i dettagli si rimanda alla Tavola A 15 "*Schema dell'impianto della rete elettrica*" allegata e parte integrante del presente PUA.

3. DIMENSIONAMENTO RETE DI DISTRIBUZIONE ED ADDUZIONE GAS METANO

La rete di distribuzione del gas in bassa pressione, da realizzare per servire il nuovo insediamento, avverrà attraverso il prolungamento della condotta esistente su via D. Mustilli del diametro di 125 mm in ghisa. Mediante tutte le opere d'arte necessarie per la sua derivazione

Tale condotta sarà prolungata, attraverso una condotta in polietilene, con lo stesso diametro di quella esistente, lungo la strada principale di via D. Mustilli, in modo da poter servire tutti i fabbricati.

A valle della rete di distribuzione del gas verrà installato un gruppo di riduzione di pressione, adeguatamente dimensionato, e posizionato in un pozzetto interrato ad esso esclusivamente dedicato prima dell'innesto alla condotta esistente.

A margine di tale ampliamento sarà possibile realizzare un rete ad anello, al fine di poter servire i fabbricati localizzati sulla strada di nuova costruzione. Tale anello sarà composto da una condotta in polietilene di diametro 80 mm.

L'intero impianto di distribuzione si completerà attraverso il posizionamento di diramazione stradali DE 60.3 (2") e pezzi speciali sempre in polietilene UNI 9860 sino alla base di ogni singolo fabbricato, da cui saranno successivamente realizzati i singoli allacci alla colonna montante.

Le condotte principali dovranno essere posizionate ad una profondità maggiore di 0,70 m. Il dimensionamento delle condotte innanzi descritte è avvenuto tenendo conto della situazione attuale e della sua possibile evoluzione a 20 anni.

I parametri di riferimento sono stati: il numero degli utenti, l'altitudine, le previsioni di sviluppo dell'evoluzione degli standards energetici delle utenze, assumendo come consumo specifico, in base alle condizioni climatiche una portata di 1.20 mc/h di gas naturale ed una pressione di esercizio di 0.025 bar (250 mbar).

Per i dettagli si rimanda alla Tavola A 16 "*Schema dell'impianto di rete gas*" allegata e parte integrante del presente PUA.

4. DIMENSIONAMENTO RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE

Il dimensionamento della rete di scarico è stata effettuata, tenendo conto delle superfici coperte dei fabbricati e di tutte le aree scoperte ed aperte impermeabilizzate (quali strade, parcheggi,

marciapiedi, percorsi pedonali, ecc.) e attraverso l'utilizzo del metodo dell'invaso basato sulla conoscenza dell'equazione pluviometrica ed in base agli elementi posti a base della progettazione come: l'estensione, le caratteristiche dell'area (area edificata, area pavimentata ed area a verde), i coefficienti di deflusso, le lunghezze dei tratti di condotta da dimensionare, la velocità il volume specifico dell'invaso e la condotta di recapito.

Verranno eseguite due reti distinte ed indipendenti, una relativa alle acque bianche e/o di seconda pioggia, ovvero le acque meteoriche di dilavamento derivanti dalla superficie scolante servita dal sistema di drenaggio, provenienti dalla strada e dai parcheggi, e avviata allo scarico nel corpo recettore in tempi successivi a quelli definiti per il calcolo delle acque di prima pioggia, e un'altra relativa allo smaltimento delle acque di prima pioggia, ovvero le acque meteoriche di dilavamento uniformemente distribuite su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio, provenienti esclusivamente dalle coperture dei fabbricati mediante le relative reti distribuzione costituite dalle gronde e pluviali collegate direttamente ad una sua rete di smaltimento dedicata.

Le condotte della rete di smaltimento delle acque bianche saranno direttamente interrate ad una profondità non inferiore di 1,00 m e saranno realizzate con tubazione in polietilene ad alta densità a doppia parete di con adeguata classe di rigidità anulare di forma circolare e saranno posate lungo la viabilità carrabile principale di progetto con una sezione di tre dimensioni di 250 mm; 400 mm e 600 mm. L'innesto con la rete esistente avverrà con una tubazione in polietilene ad alta densità a doppia parete di sezione pari a 800 mm e relativo pozzetto di derivazione. Attraverso pozzetti di sezionamento e di rompitratte sarà assicurata l'ispezionabilità della rete che permetterà di adottare pendenze longitudinali adeguate. Per quanto concerne le acque di raccolta lungo l'intera viabilità, queste saranno convogliate nelle condotte mediante catidole subradali con tubazioni di raccordo in PVC da 160 mm.

In merito alla rete di smaltimento delle acque di prima pioggia le condotte saranno collegate direttamente, mediante opportuni pozzetti d'ispezione, alle pluviali dei fabbricati che convogliano le rispettive acque provenienti dalle coperture. Esse saranno interrate ad una profondità non inferiore di 0,80 m, saranno realizzate con tubazione in polietilene ad alta densità a doppia parete di con adeguata classe di rigidità anulare di forma circolare e saranno posate lungo la viabilità pedonale e lungo le aree destinate a verde attrezzato.

Con l'obiettivo di riutilizzare l'acqua raccolta e convogliata dalle due reti anche per **irrigare**, mediante un adeguato sistema ed impianto, tutte le zone adibite a verde dell'area oggetto

dell'intervento, a valle dei due sistemi verrà realizzato un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia.

Le acque di prima pioggia necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici conformemente agli obiettivi di qualità fissati dalle Direttive Europee 2000/60/CEE (direttiva quadro nel settore delle risorse idriche) e 91/271/CEE (Concernente il trattamento delle acque reflue urbane). Nell'area d'intervento le sorgenti che causano l'alterazione della qualità delle acque meteoriche di dilavamento possono derivare da sorgenti diffuse quali la rete stradale e parcheggi. Pertanto, si vuol prevedere la caratterizzazione delle acque di prima e di seconda pioggia volte alla determinazione sia del processo di formazione ed accumulo delle sostanze inquinanti sia alla successiva fase di trasporto all'interno del sistema di drenaggio di tipo unitario e separato.

In dettaglio a valle della rete fognaria per lo smaltimento delle acque bianche si prevede un impianto di accumulo e trattamento acque di prima pioggia, realizzato con cisterne monolitiche a base rettangolare prefabbricate costruite in unico getto con calcestruzzo confezionato con cemento tipo II/A-LL 42,5R, con classe di resistenza C35/45, verificate per carichi stradali ed azioni sismiche secondo il DM 17/1/2018. Completo di: accumulo e dissabbiatura delle acque di prima pioggia, pozzetto di bypass prefabbricato in cav, innesti di collegamento in pvc, solette di copertura prefabbricate in cav con ispezioni a passo d'uomo e chiusini in ghisa di idonea classe. Le cisterne saranno equipaggiate all'interno con sensore di pioggia, valvola antiriflusso, elettropompa sommergibile trifase di sollevamento acque stoccate, regolatore di livello a galleggiante, quadro elettrico di comando con controllore logico programmabile (PLC). Sarà compreso un impianto di separazione idrocarburi di origine minerale a coalescenza, di classe 1, per liquidi leggeri minerali ($\leq 0,85 \text{ g/cm}^3$), con contenuto massimo ammissibile di olio residuo di 5,0 mg/lt, realizzato con cisterne monolitiche a base circolare, quadrata o rettangolare (a seconda del dimensionamento) prefabbricate in cav con classe di resistenza C35/45, verificate per carichi stradali ed azioni sismiche secondo il DM 17/1/2018, completo di solette di copertura prefabbricate in cav pedonali o carrabili, predisposte per ispezioni a passo d'uomo e chiusini in ghisa di idonea classe. Le cisterne sono equipaggiate con modulo filtrante a coalescenza, otturatore di sicurezza a galleggiante ed eventuale teleallarme. Completo di fori di ingresso ed uscita, raccordi e deflettori. L'impianto sarà dimensionato e costruito secondo quanto indicato nel D.Lgs n°152 del 3/4/2006 art. 113 parte III, prodotto, controllato e certificato a norma UNI EN 858 e dotato di marcatura CE.

Nella planimetria allegata, (vedi Tavola A 17 "*Schema della rete di smaltimento delle acque bianche*") parte integrante del presente PUA, sono riportati i vari diametri dei singoli tratti delle condotte con i relativi allacci e posizionamenti delle caditoie e pozzetti.

5. DIMENSIONAMENTO RETE FOGNARIA ACQUE NERE

Il dimensionamento della rete di scarico delle acque nere è stato effettuato tenendo conto delle utenze previste ed ipotizzabili, delle conseguenti unità di scarico (u.s.) per ogni fabbricato, opportunamente maggiorate (25%) e della pendenza ipotizzata.

Il collettore principale posto sulla via di progetto sarà realizzato con tubazione in P.V.C. rigido a sezione circolare e sarà direttamente interrato, posato ad una profondità non inferiore a 2,30 m, con recapito nell'impianto di smaltimento delle acque nere esistente, che corre lungo la strada S.S.90 bis, come meglio evidenziato nella apposita tavola (vedi Tavola A 18 "*Schema della rete di smaltimento delle acque nere*").

Tale tubazione avrà i seguenti diametri: tratto (13-15) – DN 200 mm; tratto (1-8) – DN 400 mm; tratto (8-13) – DN 600 mm; tratto (13-innesto rete esistente) – DN 800 mm.

Per quanto concerne i fabbricati siti lungo la strada di progetto saranno utilizzate condotte in P.V.C. rigido a sezione circolare del diametro di: DN 200 mm e DN 250 mm che confluirà sulla condotta principale.

L'ispezionabilità della rete sarà assicurata da pozzetti di sezionamento e rompitratta uniformemente distribuiti lungo l'intero percorso. Opportune attese effettuate con pozzetti di dimensioni adeguate assicureranno, gli scarichi a servizio dei vari edifici sul collettore principale.

Gli innesti dai singoli fabbricati ai collettori principali di scarico della rete fognaria avverranno direttamente attraverso condotte in P.V.C. rigido a sezione circolare del diametro di: DN 200 mm.

L'andamento plano-altimetrico individuato, risulta più che sufficiente per garantire la pendenza adottata, pari ad un minimo del 3,19 % , necessaria per il regolare funzionamento di tale rete fognaria.

La scelta del posizionamento delle varie livellette è stata effettuata in modo tale da evitare altezze di scavo elevate, ad eccezione dell'innesto della rete di progetto con quella esistente, nel pozzetto

n° 13, dove per assicurare le pendenze opportune bisognerà raggiungere la quota di -3,20 m, al di sotto del piano stradale.

In base alle scelte effettuate sarà possibile realizzare un regime di velocità nelle condotte tali da evitare sia la formazione di depositi di materiali, sia l'abrasione delle superfici interne.

Con tali caratteristiche i tempi di percorrenza delle acque saranno ridotti in modo da non dar luogo a fenomeni di rettizzazione delle acque.

A valle della rete fognaria per lo smaltimento delle acque nere verrà realizzato un sistema di trattamento delle acque nere provenienti dalle coperture di tutti i fabbricati che verranno realizzati nell'area oggetto dell'intervento con vasche di raccolta interrato e opportunamente dimensionate in modo tale da costituire un impianto di trattamento biologico dei liquami tipo "Imhoff". L'impianto è suddiviso al suo interno in 2 comparti distinti: uno superiore (sedimentatore) dove viene trattato il liquame, ed uno inferiore (digestore) dove viene trattato il fango. Nel primo comparto si ha la decantazione dei solidi sedimentabili e la flottazione dei grassi presenti nei liquami; nel secondo comparto si ha la raccolta e la digestione dei fanghi sedimentati per via anaerobica. Così trattati tali fanghi vengono del tutto stabilizzati. l'impianto Imhoff sarà realizzato a regola d'arte in quanto possiederà le seguenti peculiarità:

- *Tenuta Idraulica:* l'impianto è sempre pieno perciò eventuali perdite provocherebbero infiltrazioni di liquame inquinante e maleodorante nel terreno circostante che, il più delle volte, è contiguo alle stesse abitazioni servite;
- *Corretto deflusso del liquame:* il flusso uniforme del liquame lungo il comparto di sedimentazione aumenta il tempo effettivo di permanenza e quindi la capacità di separazione dei solidi sedimentabili;
- *Corretto accumulo del fango:* la distribuzione uniforme del fango sul fondo dell'impianto evita gli accumuli preferenziali e consente di utilizzare tutto il volume disponibile riducendo la frequenza degli spurghi;
- *Corretta esalazione dei gas:* l'impiego di adeguati condotti di esalazione dei gas generati dalla fermentazione del fango accumulato riduce sensibilmente il grado di inquinamento organico dell'acqua decantata in uscita dall'impianto ed eventualmente permette di separare e convogliare le emissioni in modo da scongiurare l'insorgere di odori malsani;

- *Dimensioni adeguate*: il dimensionamento del volume di sedimentazione e del volume di accumulo e digestione secondo le raccomandazioni della delibera del Comitato Interministeriale comporta il corretto funzionamento dell'impianto oltre che il rispetto delle discipline regionali tuttora vigenti in materia.

Esso sarà realizzato con isterne monolitiche prefabbricate e costruite in unico getto con calcestruzzo confezionato con cemento tipo II/A-LL 42,5R, con classe di resistenza C35/45, armate con gabbia rigida in acciaio B450A-C e verificate per carichi stradali ed azioni sismiche secondo il DM 17/1/2018. Le solette di copertura prefabbricate in cav saranno carrabili, predisposte per ispezioni a passo d'uomo e chiusini di idonea classe. Le cisterne saranno equipaggiate con setti di separazione tra i comparti di decantazione e digestione fanghi, deflettori per il liquame in ingresso ed in uscita. L'impianto sarà dimensionato secondo quanto prescritto dalla Gazzetta Ufficiale n°48 del 21/2/1977 (Norme Tecniche della Legge n. 319/76).

Nella planimetria allegata, (vedi Tavola A 18 "*Schema della rete di smaltimento delle acque nere*") parte integrante del presente PUA, sono riportati i vari diametri dei singoli tratti delle condotte con i relativi allacci, posizionamenti delle caditoie dei pozzetti e del sistema di trattamento delle acque nere.

6. DIMENSIONAMENTO RETE IMPIANTO PUBBLICA ILLUMINAZIONE

La viabilità principale, le aree di parcheggio ed i percorsi pedonali saranno dotate di un impianto di pubblica illuminazione, direttamente alimentato a partire dalla fornitura in bassa tensione ubicata nei pressi della cabina ENEL.

L'impianto di illuminazione sarà progettato secondo quanto prescritto dalla Legge Regionale n. 12 del 25 luglio 2002.

In dettaglio l'impianto di illuminazione della viabilità di progetto sarà realizzato con apparecchi d'illuminazione idonei per lampade a tecnologia a LED (pari a 280 W) montati su pali troncoconici di altezza fuori terra di 9,80 m ad uno o più bracci, posati entro blocco di fondazione in calcestruzzo.

In dettaglio le lampade che verranno utilizzate per l'impianto di illuminazione avranno una potenza da 280 W, con corrente assorbita Led pari a 1250 mA, un'efficienza luminosa totale di 115 lumens/watt e una vita media del Led pari a 74.000 ore. I led saranno del tipo adLumileds luxeon

3030/5050, CREE Xlamp XT-E; Luminosità (Flux) L70 a 25 C° ; CRI (resa cromatica): >80 o >70, e colore luce 5000K°.

L'alimentazione elettrica a partire dal quadro elettrico destinato ad alimentare l'impianto di pubblica illuminazione sarà realizzato con conduttori in rame isolato sotto una guaina di pvc, di sezione adeguata in funzione del carico da alimentare, in opera entro cavidotti in PVC corrugati della serie pesante delle dimensioni minime di 63 mm direttamente interrati ad una profondità non inferiore a 0,50 m.

La messa a terra dell'impianto di pubblica illuminazione sarà realizzata con corda di rame nudo da 35 mmq corrente lungo tutto il tracciato direttamente interrata. In corrispondenza di ogni palo sarà predisposto un pozzetto di derivazione.

La botola sarà realizzata in ghisa sferoidale per i pozzetti su percorso carrabile. Il numero dei corpi illuminanti ed il posizionamento dei pali è determinato dai valori di illuminamento (lux) necessari per assicurare condizioni ottimali tenuto conto della destinazione d'uso dell'area da illuminare.

Per i dettagli si rimanda alla Tavola A 19 "*Schema dell'impianto di illuminazione*" allegata e parte integrante del presente PUA.

7. PREDISPOSIZIONE RETE IMPIANTO TELEFONICO

Per servire i fabbricati ricadenti nel Piano Urbanistico Attuativo "ROTONDA DELLA SCIENZA" da impianto telefonico è prevista la realizzazione di un punto di connessione della rete esistente con la rete di progetto e la realizzazione di una canalizzazione principale costituita da un cavidotto delle dimensioni di 60 mm posato ad una profondità non inferiore a 0,50 m; la determinazione delle dimensioni del cavidotto principale è stato dettato dal numero di utenze presumibilmente richieste da ciascun edificio.

Lungo il tracciato ed in corrispondenza delle derivazioni per l'alimentazione delle singole utenze, sono da prevedere opportuni pozzetti di sezionamento e/o di rompitratta cui si attesteranno i cavidotti predisposti per la singola cabina.

Per i dettagli si rimanda alla Tavola A 20 "*Schema dell'impianto della rete telefonica*" allegata e parte integrante del presente PUA.