

COMUNE DI DUGENTA

Ufficio Tecnico Comunale



via Nazionale, 139
C.F.8004400620 - P. IVA 00981210628
82030 - Dugenta (BN)
TEL/FAX 0824-978003
PEC:protocollo.dugenta@pcert.it

PROTOCOLLO/VISTI

COMUNE DI DUGENTA

Provincia di Benevento

**“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E
COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”**

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

SCALA:

TAVOLA N°:

REL.01

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI DUGENTA

VISTO IL SINDACO

VISTO IL TECNICO RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

IL TECNICO

Clemente Di Cerbo

Geom. Alfonso Giovanni Romano

U.T.C.

CODICE PROGETTO

CIG:


CUP:

STESURA N°

1


DATA

--/--/--

	<p>COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p>"LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA"</p> <p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

Sommario

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE PROGETTO	2
2.1	METODO DI CALCOLO PER VALUTAZIONE PORTATE ACQUE NERE.....	6
2.2	VALUTAZIONE PORTATA NERA - per aree residenziali	6
3	VALUTAZIONE PORTATA DI ORIGINE METEORICA.....	7
3.1	Metodo probabilistico.....	9
3.1.1	Curva di probabilità pluviometrica per $d > 1$ ora.....	9
3.1.2	Curva di probabilità pluviometrica per $d < 1$ ora.....	10
3.1.3	Calcolo del fattore di crescita KT	11
3.1.4	Coefficiente di afflusso $[\phi]$	11
3.2	Metodo di calcolo della corrivazione (o modello cinematico).....	12
4	TUBAZIONI DA ADOTTARE E PRESCRIZIONI PER LA POSA IN OPERA.....	15
5	ONERI DI DISCARICA.....	16
6	MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE.....	17
7	ASSETTO DEPURATIVO ANTE E POST OPERAM	19
7.1	PIANO DI MANUTENZIONE ORDINARIA IN ESERCIZIO	20
8	AUTORIZZAZIONI E PARERI/.....	21
9	CRONOPROGRAMMA	22
10	IMPEGNO DI SPESA	22

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

1 PREMESSA

Il Comune di Dugenta, si estende su un territorio di circa 25 Km². Nel centro cittadino esistono diversi tratti di fognatura alquanto fatiscenti e nel territorio esistono diverse frazioni, che a tutt'oggi, non sono raggiunte da servizi essenziali come la rete fognaria e l'impianto di depurazione ormai obsoleto ha un immediato bisogno di interventi atti al buon funzionamento dello stesso, la popolazione complessiva residente, raggiunge circa le 2650 unità.

L'Amministrazione Comunale, nell'ottica dell'adeguamento e del potenziamento delle infrastrutture presenti nel proprio territorio e nel rispetto delle vigenti normative Nazionali e Regionali in materia di disinquinamento, ha dato incarico all'Ufficio Tecnico Comunale di redigere un progetto di fattibilità tecnica ed economica per i “LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”.

In questa ottica, con l'intervento che si propone, si viene a prevedere la realizzazione di nuovi tratti a gravità e in sollevamento.

2 DESCRIZIONE PROGETTO


La rete fognaria in progetto dovrà essere capace di smaltire sia le acque nere provenienti dagli scarichi privati, sia parte delle acque meteoriche, nei tratti che saranno previsti misti che andranno a raccogliersi lungo le strade interessate.

In particolare l'intervento prevede la realizzazione di nuovi tratti fognari ex novo per zone non ancora servite dalla rete fognaria che in questi ultimi anni hanno subito, se pur in modo lento, un processo di antropizzazione e per le quali la rete infrastrutturale in progetto risulta essere fondamentale per garantire migliori condizioni di vivibilità e di igiene ed un tratto di rete, vetusta e non funzionante, già esistente e da sostituire.

Le reti di progetto saranno di tipo misto per la parte a Ovest del centro abitato mentre saranno prevalentemente nere per la parte a Est dello stesso sia, dotate, lungo il percorso, di opportuni pozzetti di scolmatori di piena.

Si ricorda, infatti, che il fine ultimo di una fognatura è il convogliamento controllato dell'acqua usata e meteorica in appositi sistemi di depurazione al fine di evitare pericoli di carattere igienico sanitario per la salute della popolazione e per ridurre al massimo l'effetto inquinante sull'ecosistema della zona.

L'impianto di depurazione è situato in un'area periferica del territorio comunale, in Via Mulino Vecchio, in una zona di impluvio naturale, per il quale si prevedono interventi di manutenzione tali da poterne garantire il corretto funzionamento, se ne riporta di seguito la stima economica degli interventi

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

necessari.

Le opere a farsi riguardano come in precedenza accennato all'adeguamento e al completamento di alcune zone con la realizzazione di nuovi tratti di rete fognaria per un complessivo di circa 18 km, al fine di migliorarne e coprire il maggior numero di utenze servite, nello specifico di 1200 AE.

Gli interventi sono così elencati:

1. **Disfacimento dello strato di conglomerato bituminoso, e relativo trasporto in discarica;**
2. **Scavo dei tratti interessati compresi gli allacci necessari per ogni tronco di strada interessato;**
3. **Inserimento dei pozzetti circolari di diametro da 120 con chiusino in ghisa carrabile;**
4. **Tubazione in PEAD di vari diametri a seconda del numero di utenze servite;**
5. **Rinfiaccio delle tubazioni;**
6. **Opere di ripristino stradale mediante realizzazione di fondazione stradale, del manto di binder e tappetino.**

Nella tabella seguente sono riportati i singoli tratti fognari di nuova realizzazione:

	tratto	lunghezza	DN
	[-]	[m]	[m]
via cerze maiorane	1-2	564	200
	2-3	195	200
	2-4	355	90
	4-5	148	250
traversa via cerze maiorane	6-7	526	200
	7-4	245	90
Collegamento depuratore	8-8.1	426	580
	8.1-9	416	110
via zia rosa	10-12	423	200
	12-13	213	200
	13-12	213	90
	13-14	235	250
traversa zia rosa	11-15	278	200
via fontana del carpino	16-16.1	123	200
	16.2-16.1	283	200
	16.1-17	412	90




COMUNE DI DUGENTA (BN)

"LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE
FOGNARIA"

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE TECNICA GENERALE


via cocola	18.1-18	158	200
	18.1-18.2	302	200
	18.3-18	380	200
	18.4-18.3	485	200
	18.3-19	933	300
	20-20.1	542	300
via martini	21.1-21	320	250
	21.1-20.1	620	90
traversa coelte	22-23	135	200
via terranzano	24-25	165	300
	25-26	284	250
	26-25	284	90
	27-26	642	250
via del frasso	29-30	336	250
	30-34	350	250
	36.1-36.2	365	400
	34-36.2	516	250
	38-36.1	337	300
	36.2-30.1	934	110
I traversa santa maria impesole	34.1-34	960	250
via masseria vecchia – via santa maria impesole	35-35.1	168	200
	35.2-35.1	215	200
	33-35.1	425	250
	35.1-36	278	250
	37-36	334	200
	36-36.1	508	250
Via Cavacone 1	38-38.1	195	200
via santa maria impesole	39-40	418	200
via Germinesi	40-41	212	200
via santa maria impesole – I traversa Lamia	40-45-38	1026	250

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

Traversa SP335	48-49	188	200
SP335	50-51	116	200
	52-51	323	200
	51-53	395	90
Via san Nicola	54-55	406	250
Traversa via Martini	56-57	185	200
Via campo sportivo	58-59	320	200

Si prevede di n.9 impianti di sollevamento per rendere funzionale la rete fognaria. In particolare, i tratti di sollevamento sono i seguenti:

	tratto		lunghezza
	[-]		[m]
via cerze maiorane	2-4	SOLLEVAMENTO	355
traversa via cerze maiorane	7-4	SOLLEVAMENTO	245
Collegamento depuratore	8.1-9	SOLLEVAMENTO	540
via zia rosa	12-13	SOLLEVAMENTO	213
via fontana del carpino	16.2-17	SOLLEVAMENTO	412
via martini	21.1-20.1	SOLLEVAMENTO	620
via terranzano	26-25	SOLLEVAMENTO	284
Via del frasso	36.2-30.1	SOLLEVAMENTO	934
SP335	51-53	SOLLEVAMENTO	395

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

2.1 METODO DI CALCOLO PER VALUTAZIONE PORTATE ACQUE NERE

In questo caso specifico in dipendenza dello schema di rete da realizzare e che sarà meglio definito nelle fasi di progettazione successive dovranno essere valutate le portate di scarico – dette *portate nere* – relativamente agli scarichi stimati per la frazione in oggetto.

In ogni caso, per il calcolo delle portate nere massime, si dovrà procedere alla valutazione di alcuni elementi relativi al centro abitato ed al tipo di attività praticata nell'ambito della zona da servire con la rete fognaria in progetto, alla sua composizione ed al numero di possibili abitanti.

Per la valutazione della portata delle acque nere sarà necessario, infatti, stimare il numero di abitanti ed eventualmente il numero di attività artigianali e/o produttive che andranno a scaricare a monte della sezione di calcolo di volta in volta considerata e, naturalmente, la dotazione d'acqua prevista per abitante.

La sufficienza della fognatura andrà garantita per **40 - 50 anni**. In prospettiva, bisognerà tener conto dell'eventuale sviluppo dell'abitato e delle attività produttive con una proiezione temporale di almeno **30 anni**, desumibile dal vigente strumento urbanistico (P.R.G.C.) e/o dai dati forniti dall'Istituto Centrale di Statistica e dovranno essere considerate le dotazioni fornite dalla rete d'acquedotto, con prudentiale e ragionevole incremento delle stesse per non provocare in fase di esercizio fenomeni di sovraccarico eccessivi sulla rete.


2.2 VALUTAZIONE PORTATA NERA - per aree residenziali

È noto che la portata per abitante erogata da un acquedotto nel giorno di massimo consumo è pari alla dotazione giornaliera moltiplicata per un coefficiente di punta C_p al quale, in mancanza di misure dirette o di ragionevoli confronti, può essere assegnato un valore dell'ordine di 2,5: valendo il coefficiente minore per grandi centri e quello maggiore per i piccoli centri. Si può, inoltre, stimare che la frazione d'acqua che giunge alla rete di fognatura sia circa di l'80 - 90 % di quella erogata, con un coefficiente di deflusso ξ quindi pari a 0,80 - 0,90.

Detta D la dotazione in l/g, ab e N il numero di abitanti, la portata di punta Q [l/s] della fognatura nera sarà allora:

$$Q = \frac{C_p \cdot N \cdot D \cdot \xi}{86400} \left[\frac{l}{s} \right]$$

La portata media è, ovviamente, pari a quella che corrisponde, a meno del coefficiente di deflusso, alla dotazione e quindi, con le stesse unità di misura:

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

$$Q = \frac{N \cdot D \cdot \xi}{86400} \left[\frac{l}{s} \right]$$

Nel calcolo della rete fognaria si utilizzeranno i seguenti dati:

- N = n° di abitanti equivalenti
- D = dotazione = 200 l/ gg* ab
- Cp = coefficiente di punta = 2,5 (per piccoli centri)
- ξ = coefficiente di deflusso = 0,9 (normalmente 0,80 – 0,90)

3 VALUTAZIONE PORTATA DI ORIGINE METEORICA


Per la verifica e la progettazione della rete di drenaggio pluviale a servizio dell'area in oggetto, sorge la necessità di stimare la massima altezza di pioggia, di una prefissata durata t, che si può verificare in un punto con un assegnato periodo di ritorno T. Tenendo presente che la distribuzione di probabilità dei massimi annuali delle altezze di pioggia $h_{d,T}$ di durata t in un punto può essere interpretata con la legge di Gumbell, si può raggiungere lo scopo stimando i valori assunti dalla media μ e dalla caratteristica K' che ne definiscono la distribuzione.

Da un punto di vista operativo si è reso necessario ottenere una stima di tali parametri per i punti in cui non è installata una stazione pluviometrica, migliorando inoltre tale stima con l'aumento del numero dei dati in base a cui la stessa stima è stata dedotta, nel caso che nel punto sia installato un apparecchio registratore. Tali problemi relativi alla stima sono stati risolti applicando un criterio di similitudine idrologica fra punti diversi. In particolare si è visto che in punti diversi di una stessa zona la caratteristica K' può assumere un valore unico così come unica può essere la legge con cui μ varia in funzione di t. Quando ciò avviene, come nel nostro caso, si dice che i punti ricadono rispettivamente in una stessa zona o sottozona pluviometrica.

Il calcolo delle portate pluviali, sia nel metodo della corrivazione sia nel metodo dell'invaso, presuppone la conoscenza della legge di variazione delle altezze di pioggia in funzione della durata. Un criterio per la valutazione della relazione che fornisce l'intensità di pioggia in funzione delle durate è quello deterministico.

Con tale metodo, ci si pone nella condizione che l'opera da realizzare sia stata costruita “n” anni fa, e se, sottoposta a tutti gli eventi accaduti in successione in quegli “n” anni catalogati come dati, il suo comportamento è positivo si ripropone identicamente nel futuro.


Tale ipotesi si presta a numerose critiche; infatti, la condizione di assumere per buone le massime altezze


	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

di pioggia annuali verificatesi in passato, non è necessaria e sufficiente perché tali altezze si verifichino anche in futuro.

Per tale motivo l'approccio deterministico dell'analisi pluviometrica è stato abbandonato a favore di una metodologia di tipo probabilistico, la quale, oltre a fornire le massime altezze di pioggia stimate per assegnata durata, indica anche quale sia la probabilità che essa sia superata.

Si riportano i dati di altezza di pioggia per varie fasce orarie registrate nelle stazioni di Telese Terme e Vitulano.

<p style="text-align: center;">DATI PLUVIOGRAFICI (Precipitazioni di massima intensità registrate al pluviografo su 1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive)</p>					
Stazione di : Comune di DUGENTA					
Quota (m s.l.m.) : Stazioni di Vitulano e Telese Terme		Numero di osservazioni : N = 23			
Anno	t = 1 ora h (mm)	t = 3 ore h (mm)	t = 6 ore h (mm)	t = 12 ore h (mm)	t = 24 ore h (mm)
1980	20,40	24,20	40,40	55,20	74,60
1980	22,40	27,40	37,40	42,00	74,60
1993	44,60	47,20	49,60	49,80	56,40
1992	23,00	35,60	40,40	62,80	64,20
1994	44,80	50,40	50,40	50,40	50,40
1995	39,80	49,40	54,00	54,00	62,40
1998	42,80	42,80	42,80	42,80	43,00
1992	13,60	17,80	18,40	29,80	43,60
1993	18,40	24,00	24,60	31,20	47,60
1994	41,00	44,20	44,60	63,60	67,60
1996	20,40	27,60	32,60	36,40	37,60
1997	16,80	17,00	19,40	28,00	33,20
1998	23,80	26,60	31,20	37,20	38,60
2000	99,00	120,20	134,80	134,80	134,80
2001	39,60	44,40	50,40	50,40	50,40
2002	28,80	40,80	44,60	44,80	45,00
2003	40,40	41,40	41,40	47,40	76,40
2004	22,60	24,40	26,00	27,80	41,20
2005	35,20	43,20	45,80	46,20	47,20
2006	10,40	15,40	21,40	30,00	47,60
2007	7,40	8,60	12,60	14,60	25,00
2008	43,80	45,60	45,60	45,60	45,60
2015	66,80	138,80	183,00	193,20	197,60

	<p>COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p>“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

3.1 Metodo probabilistico

In fase esecutiva si è focalizzata l'attenzione sulla curva di probabilità pluviometrica con periodo di ritorno **T =30 anni**, stimata sui dati relativi alle stazioni pluviografiche di comuni limitrofi, questo perché l'altezza di pioggia registrata in t ore consecutive in un generico punto ed in un determinato evento si verifica per l'evolversi di situazioni meteorologiche che si ripercuotono anche sulle altezze di pioggia che si verificano nello stesso evento in una zona più o meno estesa intorno al punto in esame.

3.1.1 Curva di probabilità pluviometrica per d > 1 ora

La curva di probabilità pluviometrica può essere interpretata dalla funzione potenza:

$$h = a \cdot d^n$$

dove:

h è l'altezza di pioggia espressa in mm;

d è la durata della pioggia espressa in ore;

a ed **n** sono dei coefficienti da determinare.


In scala bi-logaritmica tale legge è rappresentata da una retta di equazione:

$$\log h = \log a + n \log d$$

Per lo studio delle massime altezze di pioggia si fa riferimento al modello probabilistico di Gumbell, ampiamente collaudato come modello probabilistico delle massime altezze di pioggia per assegnata durata e periodo di ritorno non elevato (dell'ordine di poche decine di anni).

Per i Comuni considerati, si rileveranno, dagli annali idrologici, le massime altezze di pioggia per assegnata durata cadute negli anni 1952-2004.

Quindi, relativamente ad ogni durata si calcoleranno le seguenti grandezze:

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

$$\varepsilon_d = \mu_d - 0,45\sigma_d \quad [\text{mm}] \quad \text{stima della moda}$$

$$\alpha_d = \frac{\Pi}{\sqrt{6} \cdot \sigma_d} \quad \text{insieme alla moda rappresenta il parametro della espressione di Gumbell}$$

$$\mu_d = \sum_{i=1}^n \frac{h_{di}}{n} \quad [\text{mm}] \quad \text{stima della media dell' altezza di pioggia}$$

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (h_{di} - \mu_d)^2}{n-1}} \quad [\text{mm}] \quad \text{stima dello scarto quadratico medio}$$

$$K'_d = \frac{1}{0,4343 \cdot \varepsilon_d \cdot \alpha_d} \quad \text{stima della caratteristica di Gumbell}$$

Si riportano, poi in scala logaritmica sia le durate sia le medie pesate. Attraverso una regressione lineare dei punti nel diagramma bi-logaritmico si determinano i coefficienti a ed n .

3.1.2 Curva di probabilità pluviometrica per $d < 1$ ora

Il procedimento seguito per la determinazione della curva di probabilità pluviometrica per durate inferiori all'ora è diverso da quello seguito in precedenza, in quanto se venisse attuato lo stesso procedimento si avrebbe una retta con un punto di discontinuità in $d = 1$ ora nel diagramma bi-logaritmico.

Una volta rilevate, le altezze di pioggia di breve durata e forte intensità si procede all'eliminazione di quei valori che non rappresentano dei massimi.

Quindi, come nel caso precedente, si calcola, sempre in riferimento ad ogni durata, la media μ_d , il parametro α_d , lo scarto σ_d , la moda ε_d e la caratteristica di Gumbell K'_d .

A questo punto, si determina la media pesata di quei dati, che per assegnata durata, siano almeno in numero pari a 5.


Quindi sempre nel diagramma bi-logaritmico si determina il punto $P = (x_p, y_p)$

$$x_p = \frac{\sum_i \log_{10} d_i}{n_d}$$

$$y_p = \frac{\sum_i \log_{10} \mu_{pes}}{n_{\mu_{pes}}}$$

Si determina l'equazione della retta PB, dove B è il punto di intersezione della retta per $d > 1$ ora determinata precedentemente:

$$B = (\log_{10} 1; \log_{10} a).$$

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

3.1.3 Calcolo del fattore di crescita K_T

Per ottenere come varia l'altezza di pioggia col periodo di ritorno T dobbiamo moltiplicarla per il coefficiente K_T definito fattore di crescita perché cresce al crescere del periodo di ritorno.

Il fattore di crescita assume una diversa espressione a seconda del parametro centrale adottato.

Nel caso in esame, avendo adottato la media come parametro centrale, si ha:

$$K_T = (1 - 0.450 \cdot C_v) \cdot \left(1 - \frac{C_v}{0.557 \cdot (1 - 0.450 \cdot C_v)} \cdot \log_{10} I_n \frac{T}{T-1} \right)$$

dove C_v rappresenta il coefficiente di variazione $\Rightarrow C_v = \frac{\sigma}{\mu}$

Il fattore di crescita è stato calcolato a partire dalla caratteristica di Gumbell K' pes ottenuta come media pesata sulla base dei dati relativi a durate sia superiori sia inferiori all'ora.

$$C_v = \frac{1}{\frac{1}{0.557 \cdot K'_{\text{pes,reg}}} + 0.450}$$

3.1.4 Coefficiente di afflusso $[\phi]$

Una volta determinata la curva di probabilità pluviometrica, conosciuta l'altezza di pioggia massima $h_d, T(\text{mm})$ in una certa durata “d” dividendo questa quantità per la durata si ottiene l'intensità di pioggia:

$$\frac{h}{d} = i [\text{mm/ora}]$$


Per poter determinare la portata di progetto:

$$Q = \phi \cdot i \cdot A$$

“A” rappresenta la superficie del bacino “ ϕ ” rappresenta il coefficiente di afflusso.

La determinazione dei coefficienti di afflusso presenta notevole difficoltà a causa dell'elevato numero di elementi che la influenzano.

Alcuni di questi, infatti, sono intrinseci del bacino (orografia, permeabilità, forma, pendenza), altri variano con lo stato di imbibizione del suolo, le caratteristiche della pioggia e la sistemazione urbanistica della zona.

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

L'impossibilità, comunque di portare in conto tutti i suddetti fattori inducono a valutare il coefficiente d'afflusso in maniera approssimata.

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 "EVI")

N =	23	t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
$\mu(h_t)$		33,30	41,61	47,45	52,96	61,07
$\sigma(h_t)$		20,18	30,41	37,74	38,03	37,05
$\alpha_t = 1,283/\sigma(h_t)$		0,06	0,04	0,03	0,03	0,03
$u_t = \mu(h_t) - 0,45\sigma(h_t)$		24,22	27,92	30,47	35,84	44,40

Tabella 3 -

Tr	LEGGE DI PIOGGIA	$h = a \times t^n$
10 anni	→	$h=63,358 \times t^{0,1915}$
30 anni	→	$h=83,528 \times t^{0,1923}$

3.2 Metodo di calcolo della corrivazione (o modello cinematico)


Il metodo della corrivazione (o modello cinematico) si basa sulle seguenti ipotesi:

- la formazione della piena è dovuta unicamente ad un trasferimento della massa liquida;
- ogni goccia di pioggia si muove sulla superficie del bacino seguendo un percorso immutabile, che dipende solo dal punto in cui è caduta;
- la velocità di una goccia non è influenzata dalla presenza di altre gocce;
- la portata defluente è data dalla somma delle portate elementari provenienti dalle diverse parti del bacino, che si presentano nello stesso istante alla sezione di chiusura.

Nell'ulteriore ipotesi di pluviogramma rettangolare, si può poi dimostrare che la portata massima in una generica sezione di una rete si ottiene per una pioggia di durata pari al tempo di corrivazione **tc** del bacino sotteso ed è ancora fornita dalla seguente relazione:

$$Q = \phi \cdot i \cdot A$$

dove ϕ rappresenta il coefficiente di afflusso, i l'intensità media di pioggia ed A la superficie drenata da ciascun tronco. Per la stima dell'intensità di pioggia si è fatto riferimento all'analisi idrologica riportata nell'apposita relazione.

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

Nel caso di fognature, avendosi una conoscenza della rete più dettagliata di quella dei bacini naturali, è possibile determinare il tempo di corrivazione per ogni singola sezione di progetto in base a considerazioni di tipo idraulico, evitando così il ricorso a formulazioni empiriche. Per i tratti iniziali, in cui non vi sono fogne confluenti, il valore del tempo di corrivazione **tc** si assume pari a:

$$t_c = t_r + L/V$$

in cui **tr**, definito tempo di ruscellamento, è il tempo massimo che impiegano le particelle di pioggia per raggiungere il canale fognario a partire dal punto di caduta, mentre **L/V** indica il tempo di percorrenza del tratto in condizioni di moto uniforme. Nel caso di bacini urbani, al tempo di ruscellamento si assegnano normalmente valori compresi tra i **5** e i **15** minuti, a seconda che l'area sottesa sia più o meno urbanizzata e più o meno pendente. Nel caso in esame, invece, si sono assunti valori pari a 10 minuti, in relazione alle dimensioni relativamente contenute dei bacini.

Nel caso di un tratto a valle di una generica confluenza, il tempo di corrivazione si assume invece pari a:

$$t_c = t'_c + L/V$$

dove **tc'** è il più grande tra i tempi di corrivazione dei tratti confluenti a monte e del tempo di ruscellamento proprio. Noto il tempo di corrivazione si può quindi determinare la relativa intensità media di pioggia dall'espressione **i = atⁿ⁻¹**.


Il coefficiente di afflusso **ϕ** dipende da numerosi fattori, sia intrinseci del bacino (tipo di pavimentazione, pendenza, ecc.) che altri variabili da evento a evento (umidità iniziale del suolo, altezza totale di precipitazione, ecc.). per i tratti iniziali si assumerà un coefficiente di afflusso dipendente dalle variabili suddette, nei tratti a valle delle confluenze, invece sarà dato dalla media pesata dei coefficienti dei tratti confluenti e del tratto stesso.

La determinazione delle portate pluviali si effettua partendo da monte verso valle con un procedimento di calcolo iterativo: si fissa una velocità **V** e, calcolato il tempo di corrivazione, si ricava l'intensità di pioggia **i**; assegnati **ϕ** e **A**, si può quindi determinare, tramite la (2), la massima portata pluviale **Qa**. **T** rappresenta l'intercetta della curva di probabilità pluviometrica relativa ad un periodo di ritorno di **30 anni**, espressa in metri **n** è l'esponente della curva di probabilità pluviometrica relativa a durate inferiori all'ora.

Si descrive di seguito il processo iterativo che si va ad utilizzare per l'applicazione del metodo:


Per la verifica delle sezioni idrauliche si farà riferimento nella pratica professionale alla formula di Gauckler- Strickler e alle scale di deflusso da essa ricavate:

$$Q = m \cdot \Omega \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

	<p>COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p>“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

Dove:

- Q è la portata massima in m^3/s ;
- m è il coefficiente di scabrezza di Gauckler- Strickler assunto pari a $70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$;
- R è il raggio idraulico;
- i è la pendenza della condotta;
- Ω è la sezione idraulica;

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

4 TUBAZIONI DA ADOTTARE E PRESCRIZIONI PER LA POSA IN OPERA

La scelta di opera d'arte, delle tubazioni della rete di raccolta e smaltimento sarà effettuata in base a delle considerazioni tecnologiche ed economiche dopo avere stabilito i requisiti indispensabili che devono essere posseduti dal materiale utilizzato.


Per l'intervento in esame è previsto l'utilizzo di:

- **Specchi circolari in PEAD (Polietilene ad alta densità) di diametro esterno pari a 200-250-315-400-500-630 mm per la realizzazione della rete di raccolta principale e secondaria;**
- **Pozzetti di incrocio, di ispezione, di intercettazione in c.a., pezzi speciali IN calcestruzzo prefabbricato**
- **Pozzetti per caditoie complete di chiusini.**

Per normativa il diametro minimo da utilizzare nel caso di fognatura nera è **200 mm**.

Le prestazioni statiche delle tubazioni circolari dipendono essenzialmente dagli accorgimenti che si adottano per loro posa in opera e in particolare:

- La larghezza dello scavo della trincea pari al valore del diametro D della tubazione aumentato di 20 cm da ciascun lato della tubazione stessa. In questo caso non ci si trova mai nella condizione di tubazione sotto terrapieno in quanto la larghezza della trincea è sempre minore dell'altezza di ricoprimento;
- la natura del fondo della trincea o del terreno dove la tubazione trova il suo appoggio, deve avere resistenza uniforme e tale da escludere ogni possibilità di cedimenti differenziali da un punto all'altro della tubazione. Al fondo della trincea, livellato e liberato da ogni traccia di pietrame, si sovrappone un letto di posa in sabbia vagliata così da avere la superficie di appoggio della tubazione perfettamente piana. Lo spessore del letto di appoggio risulta essere pari a $(10 + 1/10 D)$ cm. Dopo aver costipato il materiale intorno alla tubazione si riempie la trincea con la stessa sabbia fino a 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo e si costipa l'intero riempimento solo sulle parti laterali della trincea. Il riempimento della restante altezza della trincea fino al piano di campagna viene effettuato con lo stesso materiale di scavo avendo cura di rimuovere gli eventuali elementi di grosse dimensioni e residui vari.

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--


5 ONERI DI DISCARICA

Per quanto riguarda gli oneri di smaltimento presso discarica autorizzata dei materiali di risulta provenienti dalle demolizioni e rimozioni varie, è stato previsto, nelle somme a disposizione della Stazione Appaltante, un importo idoneo a garantire la copertura finanziaria per liquidare all'impresa esecutrice dei lavori.

Si premette che gli oneri di discarica sono a carico della stazione appaltante, che farà fronte al pagamento previa presentazione di attestazione di avvenuto smaltimento dei materiali di risulta (tramite apposito formulario di identificazione dei rifiuti - ex D.Lgs n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i. e relativi decreti attuativi - debitamente compilato e firmato in ogni sua parte) e relativa fattura maggiorata del 15,00% a titolo di spese generali, oltre IVA come per legge.

Da una specifica analisi di mercato all'uopo condotta è stato stimato un costo medio complessivo di circa 8,00 €/mc; considerando un peso specifico medio pari a 2.4 tonnellata/mc per i materiali da demolizione e pari a 1.6 tonnellata/mc per i materiali da scavo e da fresatura, risulta un costo degli oneri di discarica pari a $(8.00 \times 1,6) = 13$ €/tonnellata; a ciò bisogna aggiungere il 15,00% per spese generali e IVA al 22%, per un costo complessivo di circa 16 €/tonnellata.

Considerando che il volume dei materiali provenienti dalle demolizioni, rimozioni varie e movimento terra da trasportare in discarica autorizzata, si prevede una somma pari a circa € 230.000,00 oltre IVA. Per maggiori dettagli sulla stima dei materiali da demolizione si rimanda all'elaborato “Relazione sulla gestione dei materiali”.

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

6 MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE

La scelta di intervenire con l'ammodernamento dell'impianto di depurazione esistente è motivata dalla volontà di garantire una gestione più efficiente, duratura e sostenibile del sistema fognario. Rispetto alla micro-depurazione, che trova applicazione soprattutto in contesti isolati o con carichi ridotti, l'ammodernamento permette di valorizzare le infrastrutture già presenti, ottimizzando le risorse economiche e tecniche disponibili.

Questo tipo di intervento consente di adeguare i processi di trattamento alle normative ambientali attuali, migliorare la qualità dello scarico finale e ridurre i costi complessivi di manutenzione e gestione. Inoltre, mantenere un impianto centralizzato favorisce un controllo più omogeneo delle acque reflue, limita la frammentazione degli impianti sul territorio e riduce il consumo di suolo.

In sintesi, la soluzione scelta risponde non solo a criteri di efficienza tecnica, ma anche a una logica di sostenibilità ambientale e gestionale, assicurando un miglioramento concreto e duraturo del servizio di depurazione.

Di seguito viene riportata una tabella riepilogativa dei vari costi relativi alle opzioni considerate, l'ammodernamento dell'impianto di depurazione esistente e la soluzione alternativa (micro-depurazione).

Come si evince dal resoconto finale realizzare un impianto della rete fognaria con l'utilizzo della micro-depurazione comporta un costo maggiore di realizzazione dell'intera rete ed un costo di gestione stimato annuo di gran lunga maggiore rispetto ai costi derivanti dall'impianto di depurazione esistente in Via Mulino Vecchio.

A tale motivo, si è convenuto proseguire con il ripristino dell'impianto esistente di Via Mulino Vecchio, tale da poter contenere i costi di gestione e non che gravano sull'amministrazione comunale.



COMUNE DI DUGENTA (BN)


"LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE
FOGNARIA"

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE TECNICA GENERALE

IMPIANTO	AE SERVIZI	TRATTI SERVIZI	CONSUMO IMPIANTO ANNUO KWh	COSTO ANNUO ENERGIA ELETTRICA €	COSTO ACQUISTO IMPIANTO €	COSTO REALIZZAZIONE SCAVO IMPIANTO €	COSTO REALIZZAZIONE IMPIANTO €	COSTO REALIZZAZIONE SILETTA IMPIANTO €	COSTO REALIZZAZIONE LOCALE TECNICO €	COSTO REALIZZAZIONE IMPIANTI SOLLEVAMENTO €	COSTO MANUTENZIONE ORDINARIA € (ANNUO)	COSTO MANUTENZIONE STRAORDINARIA € (ANNUO)	COSTO RIPRISTINO IMPIANTO €	COSTO REALIZZAZIONE CONDOTTE €
M1	80	1 - 3	4500	1350	30807	5138,88	4761,90	2937,60	24000	-	5000	2000	-	233688
M2	30	6 - 7	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	191100
M3	50	10 - 15	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	231777
M4	30	16 - 16,2	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	67158
M5	180	18 - 20,1	15000	4500	58471	10026,21	9290,70	24000	24000	-	5000	2000	-	686049
M6	30	21 - 21,1	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	90090
M7	30	54 - 55	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	110838
M8	30	56 - 57	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	50505
M9	30	22 - 23	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	48048
M10	30	24 - 25	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	46956
M11	30	25 - 27	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	241605
M12	30	27 - 28	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	39858
M13	130	29 - 34	11000	3300	48655	6288,84	5827,50	24000	24000	-	5000	2000	-	493119,9
M14	175	33 - 37	15000	4500	58471	10026,21	9290,70	24000	24000	-	5000	2000	-	389898,6
M15	50	37 - 38,1	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	131859
M16	90	39 - 45	4500	1350	30807	5138,88	4761,90	24000	24000	-	5000	2000	-	417963
M17	30	42 - 44	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	181272
M18	40	48 - 49	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	51324
M19	45	50 - 53	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	139503
M20	40	58 - 59	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	87360
M21	40	46 - 47	1800	540	20701	3170,16	2937,60	24000	24000	-	5000	2000	-	24024
TOTALE	1220		78800	23.640,00 €	558.427,00 €	87.341,60 €	80.934,30 €	504.000,00 €	504.000,00 €	-	105.000,00 €	42.000,00 €	-	3.953.995,50 €
DEPURATORE VIA MULINO VECCHIO	2000	1 - 59	35000	10.500,00 €	- €	- €	- €	- €	- €	-	22.000,00 €	6.000,00 €	38.669,63 €	4.402.251,22 €
IMPIANTI SOLLEVAMENTO	-	-	16200	4.860,00 €	-	-	-	-	-	523.607,64 €	27.000,00 €	9.000,00 €	-	-
TOTALE	2000	1 - 59	35000	15.360,00 €	-	-	-	-	-	523.607,64 €	49.000,00 €	15.000,00 €	38.669,63 €	4.402.251,22 €

RESOCONTO FINALE			
IMPORTO REALIZZAZIONE FOGNATURA - IMPIANTO VECCHIO MULINO	4.964.528,49 €	COSTO GESTIONE ANNUA FOGNATURA - IMPIANTO VECCHIO MULINO	79.360,00 €
IMPORTO REALIZZAZIONE FOGNATURA - MICRO-DEPURAZIONE	1.70.640,00 €	COSTO GESTIONE ANNUA FOGNATURA - MICRO-DEPURAZIONE	1.70.640,00 €
TOTALE	5.184.698,40 €		


	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

7 ASSETTO DEPURATIVO ANTE E POST OPERAM

Nel nuovo assetto del servizio fognario comunale, il sistema di depurazione si articola su due recapiti esistenti: l'impianto di località Mulino Vecchio, che mantiene sostanzialmente invariato il proprio bacino storico di utenza, e l'impianto di località Cantalupi – Zona PIP, che assorbirà una parte significativa dell'incremento di utenze derivante dal completamento della rete. Sulla base della documentazione disponibile, per Mulino Vecchio è riportata una capacità di esercizio pari a circa 1.500 A.E., mentre per il depuratore di Zona PIP si assume una potenzialità pari a circa 2.000 A.E. In termini previsionali, Mulino Vecchio resterà sostanzialmente sul livello di carico attuale e opererà pertanto in condizioni di quasi saturazione, con margine residuo molto contenuto. Per Zona PIP, invece, si prevede un incremento di circa 1.050 A.E., che porterà il carico servito a circa 1.500 A.E., lasciando una capacità residua teorica di circa 500 A.E. Tale configurazione rende più chiaro che l'intervento non comporta un aumento indistinto dei carichi su un solo impianto, ma una loro redistribuzione funzionale tra i due presidi depurativi, con alleggerimento del rischio di sovraccarico sul solo Mulino Vecchio e più pieno utilizzo della capacità disponibile presso Zona PIP.

Sotto il profilo tecnico-gestionale, l'impatto dell'intervento sui depuratori è pertanto differenziato. Per Mulino Vecchio l'effetto principale non è l'aumento degli A.E. serviti, ma la permanenza di un esercizio prossimo alla saturazione, che rende l'impianto più sensibile a punte di portata, apporti parassiti, fermate elettromeccaniche e squilibri del processo biologico; ne consegue la necessità di una conduzione particolarmente attenta delle sezioni di ossidazione, sedimentazione, ricircolo fanghi, disinfezione e quadro elettrico. Per Zona PIP, invece, l'incremento del carico determinerà una maggiore intensità di esercizio delle opere di testa, dei sistemi di aerazione, del rotostaccio, del dosaggio dei reagenti e dei sistemi di controllo, con conseguente aumento dei consumi energetici, dei prodotti chimici, della produzione di fanghi e della frequenza delle verifiche operative. Ne deriva che la sostenibilità del nuovo assetto è tecnicamente compatibile, ma subordinata a una manutenzione ordinaria costante e programmata, oltre che al completamento preliminare degli interventi di ripristino straordinario già individuati.


Va espressamente precisato che gli interventi riportati nei consuntivi allegati per Mulino Vecchio e per Zona PIP costituiscono manutenzioni straordinarie e lavori di ripristino/adeguamento, indispensabili per riportare gli impianti in condizioni corrette di sicurezza ed efficienza, e non sostituiscono in alcun modo la manutenzione ordinaria di esercizio. Quest'ultima dovrà essere garantita in continuità durante tutta la vita utile dell'opera e dovrà comprendere la conduzione tecnica ed operativa degli impianti, i controlli analitici e tecnici, la manutenzione ordinaria delle apparecchiature, la fornitura dei reagenti e dei materiali di consumo, le analisi delle acque e la gestione dei registri di impianto e dei rifiuti.

	<p style="text-align: center;">COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p style="text-align: center;">“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

7.1 PIANO DI MANUTENZIONE ORDINARIA IN ESERCIZIO

La manutenzione ordinaria del sistema dovrà essere impostata secondo un programma minimo articolato come segue:


- **Controlli giornalieri/settimanali:** ispezione visiva degli impianti, verifica di livelli, allarmi, portate, pompe, soffianti, grigliatura/rotostaccio, dosaggio disinfettante, funzionamento dei quadri e compilazione del giornale di esercizio. Per **Mulino Vecchio** dovranno essere sorvegliati con particolare continuità ossidazione, sedimentazione e ricircolo fanghi; per **Zona PIP** dovranno essere controllati con frequenza elevata pompa di testa, soffianti, sonde ossigeno, gruppo di dosaggio e telecontrollo.
- **Controlli mensili:** pulizia dei comparti di pretrattamento, verifica dei galleggianti e dei sensori di livello, controllo delle sonde e della strumentazione, verifica del quadro elettrico, dello stato di cavi e sezionatori, controllo delle linee aria e dei sistemi di diffusione, verifica del corretto dosaggio dei reagenti e delle apparecchiature di disinfezione. Tali attività assumono particolare rilievo presso **Zona PIP**, dove il maggiore carico comporterà più ore di funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche.
- **Controlli trimestrali/semestrali:** manutenzione programmata di pompe, soffianti, organi meccanici in movimento, taratura della strumentazione, verifica dell'efficienza del processo biologico, controllo dei ricircoli fanghi, pulizia di canalette, pozzetti e comparti di sedimentazione, programmazione degli svuotamenti e degli smaltimenti di grigliati, sabbie e fanghi. Per **Mulino Vecchio**, operando in prossimità della saturazione, tali verifiche dovranno essere orientate anche alla prevenzione dei decadimenti prestazionali che possano compromettere il rispetto dei limiti allo scarico.
- **Controlli annuali:** revisione generale delle apparecchiature principali, verifica dell'impianto elettrico e dei dispositivi di sicurezza, controllo dello stato delle opere civili, aggiornamento del bilancio dei carichi in A.E., delle portate trattate, dei consumi energetici, dei reagenti e della produzione fanghi, con eventuale aggiornamento del programma di conduzione e manutenzione. Questo controllo annuale è essenziale per verificare che il residuo teorico di capacità presso **Zona PIP** e la condizione di quasi saturazione di **Mulino Vecchio** restino compatibili con il corretto esercizio dell'intero sistema.

	<p>COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p>“LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA”</p> <p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

8 AUTORIZZAZIONI E PARERI

Per la realizzazione e l'esercizio del presente intervento sono necessarie le seguenti autorizzazioni, concessioni, nulla osta, ecc.:

DENOMINAZIONE	SOGGETTO COMPETENTE AL RILASCIO
<i>Parere interferenza Rete Ferroviaria</i>	Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. Direzione Operativa Infrastrutture Territoriali / Direzione Territoriale Produzione di Napoli. rfi-dpr-dtp.na@pec.rfi.it
<i>Parere interferenza Rete TIM S.p.A.</i>	TIM S.p.A. aolnapoli@pec.telecomitalia.it
<i>Parere interferenza Rete Elettrica</i>	E-Distribuzione S.p.A. e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it
<i>Parere interferenza Rete Gas</i>	SNAM Rete Gas S.p.A. distrettosocc@pec.snam.it
<i>Autorizzazione o deposito sismico</i>	Genio Civile Benevento uod.501804@pec.regione.campania.it
<i>Autorizzazione paesaggistica / Parere archeologico preventivo</i>	Soprintendenza ABAP Caserta-Benevento sabap-ce@pec.cultura.gov.it
<i>Autorizzazione Edilizia/Urbanistica Scavo e Occupazione suolo pubblico</i>	Comune di Dugenta protocollo.dugenta.bn@pcert.it
<i>Autorizzazione</i>	Settore Ambiente – U.O. Tutela Acque e Suolo provincia.benevento@pec.provincia.benevento.it

	<p>COMUNE DI DUGENTA (BN)</p> <p>"LAVORI DI ADEGUAMENTO, AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA"</p> <p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</p> <p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>
--	--

9 CRONOPROGRAMMA

Uno degli obiettivi del cronoprogramma è quello di determinare i tempi di esecuzione del lavoro tenendo anche conto dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole. Dai calcoli effettuati è risultato che per la completa esecuzione dei lavori sono necessari **365** giorni naturali e consecutivi.

10 IMPEGNO DI SPESA

La spesa complessiva è pari alla somma di € 6.900.000,00 ripartita secondo il Quadro economico riepilogativo allegato ed è stata ricavata adottando i prezzi unitari del Nuovo Tariffario vigente per le OO. PP. della Regione Campania ANNO 2025, regolarmente approvato con Delibera di G.R. n. 759 del 27.12.2024 e pubblicata sul BURC n. 02 del 07.01.2025. Per le lavorazioni non contemplate nel prezzo si è proceduto ad un'attenta analisi di mercato secondo quanto prescritto dal Regolamento sui lavori pubblici.