

REGIONE CAMPANIA

Provincia di Salerno

Comune di Montesano sulla M.na

Capoluogo - Fraz. Montesano Scalo Prato Comune e Arenabianca

Progetto **Definitivo Esecutivo di 2° stralcio** dei Lavori di risanamento e completamento della Rete Fognaria e degli Impianti di Depurazione

1.1 Relazione tecnica intervento generale

Progettisti R. P. T.

Ing. **Tancredi Castellano** (capogruppo)

Ing. **Emilio Cafaro**



RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA GENERALE DELL'INTERVENTO

A) - Premesse ed aggiornamento

(inquadramento della problematica - fabbisogno - normative - tipo di impianto necessario)

Il Comune di Montesano S/M è dotato di n°2 inidonei ed incompleti impianti di depurazione per le frazioni mentre il capoluogo ne è totalmente sprovvisto anche se interessa una popolazione di circa 2500 abitanti.

La popolazione complessiva del Comune di Montesano S/M dai censimenti ufficiali del 1981 e del 1991 è rispettivamente di 7378 e 7720 abitanti con un “trend”, quindi, di crescita al censimento ISTAT del 2001 la popolazione complessiva è diminuita a 7.197 abitanti.

Il fabbisogno idropotabile urbano giornaliero è stato previsto dalla Regione Campania, a modifica delle previsioni del PRGA del 1968 per il giorno di massimo consumo all’anno 2016 come segue:

- abitanti residenti n°7886
- presenze turistiche giorno di punta n°3000
- fabbisogno idrico turistico 8,46 l/s (medio giornaliero)
- fabbisogno globale (civile + turistico) 46,10 l/s (medio giornaliero).

La Direttiva Europea 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane adotta un approccio concreto e graduale, ma non per questo rinunciatario, al problema degli scarichi e in particolare a quello delle pubbliche fognature, fondandosi essenzialmente sui seguenti criteri:

- distinzione fra aree sensibili (che avrebbero dovuto essere individuate entro il 31/12/1993!) per le quali occorre prevedere un trattamento più spinto e ambienti meno sensibili per i quali è sufficiente il trattamento primario;
- necessità di autorizzazioni e regolamentazioni specifiche per la confluenza nelle reti fognarie di acque reflue industriali e per lo smaltimento di acque reflue e fanghi provenienti da impianti di trattamento delle acque reflue urbane;
- promozione del riciclaggio dei fanghi provenienti dal trattamento delle acque reflue;
- necessità di adeguati controlli sugli impianti di trattamento, sulle acque recipienti e sullo smaltimento dei fanghi, al fine di garantire la protezione dell’ambiente;
- necessità di una adeguata informazione del pubblico in merito allo smaltimento delle acque reflue urbane e dei fanghi.

La realizzazione del fondamentale obiettivo di dotare, tendenzialmente, tutti gli agglomerati di idonee reti fognarie per le acque reflue urbane viene opportunamente scadenzata fra il 31/12/1998 (aree sensibili) e il 31/12/2005. Viene poi specificato il tipo di trattamento necessario per i vari tipi di scarichi che si immettono in fognatura.

Il D.L. n°79/1995, convertito con legge n°172/1995, contiene alcuni primi, e timidi, segnali di applicazione della disciplina europea. La previsione di limiti differenziali in relazione alle caratteristiche del corpo ricettore ne è un esempio. Anche l'invito rivolto alle pubbliche amministrazioni competenti a riesaminare periodicamente le autorizzazioni allo scarico è un segnale, per quanto modesto, di attenzione verso la normativa europea.

Certo nel nostro paese la Direttiva europea n°91/271/CEE ha sino a oggi avuto una storia singolare. Da un lato infatti, e sia pure con ritardo, la nuova legge sugli scarichi contiene, come si è ora osservato, alcuni modesti e parziali interventi attuativi della Direttiva. Dall'altro lato, però, non è stata data attuazione entro il termine prescritto dalla legge comunitaria (31/12/1993 legge 22 febbraio 1994, n°146), nella parte in cui delegava al Governo, dettando precise forme e modalità, il recepimento della Direttiva.

Solo la completa attuazione della Direttiva europea consentirà di superare in positivo gli aspetti inadeguati (soprattutto sul piano tecnico) della legge Merli. Collegando finalmente la fissazione dei limiti di accettabilità alle caratteristiche del corpo ricettore e al grado di sensibilità dell'area in cui esso si inserisce: nel rispetto inderogabile, naturalmente, dei limiti posti a tutela della salute umana.

Non dovrebbe tardare molto l'approvazione, in sede di Unione europea, di una Direttiva sulla prevenzione e riduzione integrale dell'inquinamento.

La Commissione ha presentato una proposta in tal senso il 30/09/1993, sulla quale è già intervenuto, in data 27/04/1994, con il parere del Comitato economico e sociale.

La proposta segue un "approccio integrato", considerando tutte le immissioni (nell'aria, nell'acqua e nel terreno), insieme con i rifiuti e con gli altri problemi ambientali come il rumore. Non introduce nuovi limiti di emissione, ma prevede disposizioni molto circostanziate per la procedura di autorizzazione (da richiedersi e rilasciarsi unitariamente: cd. "sportello unico ambientale").

L'obiettivo della proposta è quello di agevolare il controllo delle emissioni e il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

In ogni caso la prospettiva verso la quale l'Unione europea si muove è quella della considerazione globale delle varie forme di inquinamento. Una prospettiva dalla quale purtroppo la vigente legislazione nazionale e regionale è lontanissima. Con due sole eccezioni, peraltro sino ad oggi rimaste sulla carta:

- la legge 25/01/1994, n°70, recante norme per la semplificazione degli adempimenti in materia ambientale, sanitaria e di sicurezza pubblica, nonché per l'attuazione del sistema di ecogestione e di audit ambientale;
- la legge 5/01/1994, n°36, recante disposizioni in materia di risorse idriche.

Occorre sottolineare che ai sensi e per gli effetti della legge 17/05/1995, n°172, art.2 comma 2:

“ I Comuni non ancora dotati di impianti di depurazione o dotati di impianti insufficienti devono predisporre i progetti esecutivi degli impianti, come previsti dai piani regionali, e attivare la fase di pretrattamento entro il 31/12/1996”.

In mancanza saranno applicate le sanzioni di cui agli artt. 21 e 22 della legge 319/76 (“Merli”) così come integrati e modificati dalla citata legge n°172/95.

Tanto premesso, in carenza di vigenza e conformità del Piano Regionale di Risanamento delle Acque, si ritiene che tutto il Vallo di Diano cui appartiene il territorio del Comune di Montesano S/M dovrà essere classificato, (in sede di attuazione della direttiva comunitaria sulle acque reflue urbane negli stati membri della CE approvata dal Consiglio Europeo il 18/03/1991) area sensibile in quanto le sue acque dolci sono destinate anche alla fornitura di acqua potabile alle popolazioni.

La legge “Merli” e sue successive modifiche, nonché la suddetta direttiva impongono che gli scarichi delle acque reflue urbane situati in aree sensibili devono essere sottoposti a trattamento più completo. Pertanto, in tutto il Vallo di Diano, gli scarichi devono essere sottoposti a tale tipo di trattamento biologico in cui la percentuale minima di abbattimento del carico di tutti gli scarichi inquinanti esistenti sia almeno del 75% per l’azoto ed altrettanto per il fosforo.

Ne consegue che il Comune dovrà essere dotato di impianto biologico e fanghi attivi del tipo ad aerazione estensiva, di più facile gestione che garantisca l’abbattimento del BOD5 e del COD del 92 - 95% e tale da assicurare il trattamento della nitrificazione dell’ammoniaca e la predenitrificazione per mezzo dello stesso liquame in arrivo all’impianto, con liberazione nell’atmosfera di azoto gassoso, non inquinante.

Le fasi del trattamento sono:

- grigliatura
- dissabbiatura
- disoleatura
- predenitrificazione
- ossidazione biologica ad aerazione estensiva
- sedimentazione
- clorazione.

I fanghi di supero oltre quelli riciclati saranno disidratati su letti di essiccamento .

Per la defosforazione è previsto un dosaggio minimo di cloruro ferrico, e ciò solo eccezionalmente, in quanto dai calcoli che si espongono nel seguito non risulta, a regime, la necessità di eliminare fosforo rispetto al limite fissato dalle Tabelle 1 e 3 dell’Allegato 5 del D.Lvo 152/99.

B) - Evoluzione storica del sistema fognario e depurativo delle acque reflue di Montesano

Il primo progetto generale della rete di fognature di Montesano S/M,redatto dall’ing.Arcieri, fu approvato dal Provveditorato alle OO.PP. della Campania, con voto n°44 nell’adunanza del 26/01/1957 .

In conformità a tale progetto fu realizzato e collaudato un primo lotto di lavori, relativi alla costruzione di collettori e piccola parte della rete di Montesano S/M Capoluogo.

Un secondo lotto, fu progettato dal defunto ing. Vincenzo Larocca, approvato dal Provveditorato alle OO.PP della Campania nell'adunanza del 06/01/1961 con voto n° 868, relativo alla rete secondaria del Capoluogo, successivamente fu eseguito e collaudato.

L'esecuzione di questi lavori fu però interrotta a causa del decesso del titolare della impresa appaltatrice e del rinvenimento nella zona, della frazione di Prato Comune, (dove era prevista l'installazione dell'impianto di depurazione), di una sorgente di acqua minerale, le cui proprietà terapeutiche vennero poi regolarmente sfruttate con regolare concessione rilasciata dagli Organi competenti.

Più tardi si diede inizio ad un terzo lotto di lavoro già collaudati, relativi al completamento della rete secondaria di Montesano Capoluogo ed alla realizzazione parziale della rete nella frazione Arena Bianca .

Nell'1974 veniva poi concesso un contributo dalla Regione Campania per il completamento della rete nella frazione Arena Bianca.

L'amministrazione di Montesano S/M, con delibera di G.M. n°343 del 22/09/1975 approvava il progetto esecutivo della rete fognante ed il relativo impianto di depurazione per le frazioni Prato Comune e Montesano Scalo, le quali, nonostante centri popolosi sia per l'attività industriale, sia agricola ed oggi anche turistica, non disponevano di una rete di fognature urbane.

Il Comitato Tecnico Regionale sezione provinciale di Salerno con voto n°235 in data 12/05/1981 ha approvato la rete fognante della frazione Montesano Scalo con relativo impianto di depurazione.

C) - Situazione attuale del sistema fognario e depurativo

In conseguenza dei vari interventi effettuati richiamati al capo B) precedentemente, la situazione attuale può sintetizzarsi come segue.

a - Montesano Capoluogo

esiste la rete fognaria in tutto il centro urbano, (prevalentemente a condotte miste) con collettore finale senza impianto di depurazione in loc/tà "Ponte Stefano"; esiste, inoltre, un collettore del $\phi 630$ non allacciato che collega la loc/tà Ponte Stefano con la frazione Prato Comune allo stato non utilizzato.

b - Frazione Prato Comune

ha parte delle reti fognarie parzialmente costruite ma non attivate per la mancanza di collegamenti idraulici ed elettrici con l'impianto di depurazione realizzato dopo l'epidemia del colera del 1973 in Campania con fondi della Cassa per il Mezzogiorno..

c - Frazione Montesano Scalo

ha le reti fognarie delle strade a maggiore densità edilizia ma non attivate, ha altresì, a meno dell'impianto di sollevamento, il collegamento (in condotta forzata di acciaio $\Phi 100$) all'impianto di

depurazione innanzi citato, parzialmente costruito, ma mai entrato in esercizio ed ora non funzionante, ubicato sulle part/le n° 433 e 431/a del Fg.19.

Il Comune aveva, infine in programma, l'affidamento dei lavori per la costruzione del pozzo di sollevamento delle acque nere e relativo impianto di sollevamento.

Con il progetto esecutivo generale sono stati inclusi anche i suddetti lavori per addurre le acque nere e quelle di prime piogge all'impianto di depurazione per le esigenze al 2016 dell'intero territorio comunale.

d - Frazione Arena Bianca

ha la rete fognaria della parte a maggiore densità edilizia (centro urbano della stessa) con terminale fino ad un impianto di depurazione incompleto ed attualmente non funzionante.

D) - Descrizione sommaria delle opere proposte nel progetto generale

Allo scopo di conseguire la conformità alla normativa vigente, dopo approfondite analisi, si è pervenuti alle seguenti conclusioni che in effetti sostanziano anche le opere proposte in progetto e precisamente:

Poichè la zona tra il Capoluogo e la Frazione più a valle di Montesano Scalo è interessata dalle terme e dalle sorgenti di acqua minerali, inoltre, tutto il territorio comunale ha una spiccata vocazione turistica, con iniziative economiche in atto e attese dalla rivisitazione del P.R.G., al fine di incentivare tali processi di sviluppo, si è pervenuti al convincimento che è opportuno risolvere il problema della depurazione in un unico impianto sufficientemente decentrato a valle nelle vicinanze del fiume Calore.

E poichè la parte dell'impianto di depurazione costruito nella frazione Montesano Scalo, tuttora non allacciato alla fognatura, presenta tale caratteristica in ordine all'ubicazione, si propone la localizzazione di un unico impianto di depurazione per 6500 abitanti in loc/tà Femminiello (Fg.19 part/le n° 433, 431/a, 83/b, 84/b, 394, 395 e 271/b).

Oltre all'impianto sono state previste le seguenti ulteriori opere:

- allaccio del terminale del collettore del Capoluogo alla loc/tà "Ponte Stefano" con il collettore esistente fino alla frazione "Prato Comune";
- prolungamento della frazione "Prato Comune" della condotta non a pressione in PVC DN 400 verso valle lungo la SS. n°103 fino alla quota 506,98 s.l.m., allo scopo di dotare del servizio fognario i numerosi fabbricati non serviti lungo tale strada;
- dalla quota 506,98 s.l.m. e fino all'impianto di depurazione il prolungamento della condotta in "PEAD" DN 400 del tipo a sifone sotto pressione, previo trattamento di microgrigliatura (tale soluzione sifonata consente di evitare il sollevamento che si renderebbe necessario più a valle con riferimento all'immissione alla quota media di 487,80 dell'area dell'attuale impianto di depurazione con arrivo "a gravità" del liquame al disopra delle esistenti vasche);

- prolungamento dalla frazione “Arena Bianca” verso valle della condotta in PVC del DN 250 non a pressione fino alla quota di 498,25 s.l.m. allo scopo di dotare del servizio fognario i numerosi fabbricati non serviti lungo la strada Provinciale n.192;

- dalla quota di cui innanzi di 498,25 s.l.m. e fino all’impianto di depurazione prolungamento della condotta in “PEAD” del DN 300 del tipo a sifone sotto pressione previo pretrattamento di microgrigliatura (tale soluzione sifonata consente di evitare il sollevamento che si renderebbe necessario più a valle con riferimento alla quota di 487,80 di immissione dall’alto nell’impianto di depurazione).

Si precisa che le microgrigliature devono poter assicurare il libero deflusso “a gravità” nei due distinti sifoni che altrimenti potrebbero facilmente ostruirsi con l’immissione di liquami bruti.

E) - Caratteristiche tecniche di massima delle opere in progetto
--

Si premette che la popolazione del censimento ISTAT 2001 (escludendo le frazioni “Tardiano” e Magorno molto decentrate dal Capoluogo, di cui la prima frazione a monte ad oltre 6 Km.) è così distribuita:

- Capoluogo	abitanti	1700	compreso i fluttuanti		
- Frazione “Prato Comune”	“	1000	“	“	“
- “ “Arena Bianca”	“	1400	“	“	“
- “ “Montesano Scalo”	“	2400	“	“	“
totale abitanti		6500	“	“	“

Condotte

Dalla tabella dei consumi idrici previsti all’anno 2016 di 46,10 l/s per 7886 residenti :

$$46,1 / 7886 = 0,005846 \text{ l/s} \times \text{ab.} \times 86400 = 505 \text{ l/ab.} \times \text{giorno}$$

con il consueto coefficiente di afflusso in fogna di 0,80 si ha l’apporto fecale di:

$$\text{per il Capoluogo e Prato Comune : } 3500 \times 0,005846 = 20,46 \text{ l/s}$$

$$\text{per Arena Bianca: } 1000 \times 0,005846 = 5,85 \text{ l/s}$$

Le condotte dovranno essere proporzionate per portate miste $Q_b=10 Q_f$ e cioè per $Q_b=204,60 \text{ l/s}$ per il Capoluogo e Prato Comune, la velocità di proporzionamento a condotta piena sarà di 1,25 m/s e pertanto è immediata la sezione dello speco :

$$S = Q_b / V = 0,20460 / 1,25 = 0,162 \text{ mq}$$

a cui corrisponderebbe il DN 500.

Con tale portata la perdita di carico è di 3,50 m/km con la Q fecale media di 20,46 l/s la perdita di carico è di 0,03 m/km il funzionamento della condotta DN 500 sarà pertanto a canaletta fino alla quota di equilibrio con le perdite di carico. Poiché l'impianto di depurazione non può trattare più di 3Qm e pertanto 7Qm devono sempre essere rilasciate al ricettore finale ed al fine del contenimento dei costi si è ipotizzato di addurre all'impianto solo 5Qm = 102,30 l/s utilizzando una condotta del DN 400 in "PEAD" a valle del microstaccio, la perdita di carico sarà, pertanto, di 2,8 m/Km e V=1 m/s. Naturalmente in tempo secco con Q=20,46 l/s la perdita di carico è trascurabile ed il funzionamento della condotta del DN 400 sarà necessariamente a canaletta per un primo tratto.

L'impianto di sgrigliatura fine che è essenziale per il funzionamento delle condotte a sifone dovrà essere posto con le suddette portate a quota non inferiore a 497,78 m s.l.m.

Per Arena Bianca si ha:

$$S = Qb/V = 0,0585/1,00 = 0,058 \text{ mq} \quad \text{corrispondente al PEAD DN 315}$$

la sezione è assicurata dal DN 315 e con la portata di 58,5 l/s la perdita di carico sarà di 3,00 m/km In questo caso la sgrigliatura di Arena Bianca dovrà essere posta a quota non inferiore a 497,54 m s.l.m. .

L'impianto di depurazione parzialmente esistente sarà proporzionato ed ampliato per poter trattare 6500 abitanti secondo le Tabelle 1 e 3 dell'Allegato n.5 del D.Lvo 152/99 e s.m.i..

F) - Descrizione Impianto di Depurazione

Premessa

L'impianto di depurazione proposto a servizio del Capoluogo e delle frazioni ad eccezione di Tardiano del Comune di Montesano S/M è stato studiato in modo da consentirne l'eventuale potenziamento per future impreviste esigenze, senza peraltro comprometterne il funzionamento a breve e a medio termine. La zona prescelta consentirà anche il raddoppio della potenzialità a mezzo di ulteriore piccolo esproprio.

Tale obiettivo è stato raggiunto progettando un impianto semplificato a basso carico che potrà essere, agevolmente potenziato mediante l'aggiunta di nuove fasi (sedimentazione primaria, digestione separata dei fanghi, ecc.) in caso di futuri aumenti della popolazione residente ovvero per trattare le acque reflue delle zone rurali limitrofe al territorio comunale, ma di competenza amministrativa del Comune di Padula, cioè di Voltacamino. Naturalmente, in caso di piccoli incrementi potrà procedersi mediante il solo potenziamento dell'elettropompe e soffianti, in quanto le opere murarie, ed in particolare la vasca di ossidazione, è stata proporzionata con la debita elasticità.

Comunque, non dovrebbero aversi ulteriori incrementi di popolazione oltre quello previsto nei prossimi dieci anni dal P.R.G. dell'abitato, che dovrebbero portare, entro tale termine, a circa 8000 il numero degli abitanti residenti sull'intero territorio comunale.

Per l'approvvigionamento idropotabile non si prevedono difficoltà per il soddisfacimento della domanda.

Si è stimato che parte della popolazione in particolare della frazione "Tardiano" vive in zone agricole non fornite di fognature e comunque che non può gravitare su tale impianto; si è, pertanto, ipotizzata una popolazione massima futura da servire di $(8000 - 1500) = 6500$ abitanti. L'impianto che nel seguito si proporzionerà per tale popolazione, consentirà di raggiungere i limiti fissati dal già citato D.Lvo 152/99 e s.m.i.

Dati di progetto

- abitanti da servire	6500
- dotazione idrica procapite (comprensiva aliquota fluttuanti)	400 l/ab x d
- coefficienti di afflusso alla rete fognante	0,80
- tipo di fognatura	promiscua
- portata media di tempo asciutto (Qm)	30,42 l/s = 109,51 mc/h
- " max di punta (2xQm)	60,84 l/s
- BOD5 in tempo asciutto (60 gr/ab x d) (comprensiva di aliquota fluttuanti)	390 kg/d
- concentrazione di BOD5	148 mg/l
- solidi sospesi (90 gr/ab x d)	585 kg/d
- azoto (13 gr/ab x d)	84,5 kg/d
- fosforo (4 gr/ab x d)	26,0 kg/d

Descrizione del trattamento

- Linea liquame

il ciclo depurativo cui viene sottoposto il liquame prevede le seguenti fasi :

- Grigliatura fine

in apposita area ricavata lungo il percorso delle condotte di adduzione all'impianto di depurazione ed alle quote innanzi indicate sono previsti n°2 impianti di grigliatura e/o microstacciatura fine del tipo motorizzato a rotostacci per le frazioni di Arenabianca nonché per il Capoluogo e Prato Comune. Completa la fase di microgrigliatura un cestello di raccolta grigliato e compattazione. Il grigliato viene smaltito sotto forma di rifiuto solido e dovrà essere prelevato giornalmente dai compattatori mobili o da camion che effettuano il servizio RSU, ovvero smaltiti quali rifiuti

speciali. Com'è noto la grigliatura fine assicura l'abbattimento del BOD5 dell' 8-10% e ciò consente notevoli risparmi energetici dell'impianto posto a valle.

Essendo la fognatura di tipo misto è risultata indispensabile la previsione di un dissabbiatore.

I liquami della frazione Montesano Scalo devono essere necessariamente sollevati per consentirne il trattamento nell'impianto di depurazione .

Il ciclo di trattamento delle acque reflue dopo n.2 microstaccature, nonché dopo il sollevamento iniziale per la sola frazione "Scalo", è il seguente:

- dissabbiatura
- predenitrificazione
- ossidazione biologica e nitrificazione
- sedimentazione statica finale
- disinfezione con ipoclorito
- ricircolo dell'85% della portata entrante con prelievo della miscela aerata dall'ossidazione ed invio in predenitrificazione.

Il ciclo dei fanghi di supero prevede un ispessimento prima dell'essiccamento su letti drenati a sabbia con invio del percolato a mezzo di sollevamento al bacino di predenitrificazione.

Si propone una soluzione che permetta di rispettare anche per l'azoto ed il fosforo i limiti della tabella 1 e 3 dell'Allegato 5 del D.Lvo n.152 e s.m.i.

L'eliminazione dell'azoto nelle sue diverse forme (ammoniacale, nitriti e nitrati) presenti nel liquame grezzo avviene per mezzo dei due noti processi di nitrificazione e denitrificazione.

La nitrificazione consiste nell'ossidazione della forma ammoniacale per opera dei batteri autotrofi (Nitrosomonas e Nitrobacter). La denitrificazione serve ad eliminare NO_2 ed NO_3 (nitriti e nitrati) ad opera di batteri eterotrofi facoltativi (Pseudomonas e Spirillum) presenti già nel fango attivo di un processo biologico ossidativo .

Com'è noto tali batteri per operare devono trovarsi in forma di anossia cioè in assenza di ossigeno. In tali condizioni i nitrati sono utilizzati come fonte di ossigeno per potersi combinare con il carbonio, da dover fornire dall'esterno mediante l'aggiunta di metanolo, ovvero mediante l'immissione di liquame brutto (ricco di carbonio) prelevato all'uopo all'ingresso dell'impianto .

Il processo inoltre, deve essere curato da personale esperto in quanto per sviluppare i batteri denitrificanti è necessario oltre all'anossia (O_2 disciolto $< 0,5 \text{ mg/l}$) un ph compreso tra 8 e 8,5 (tipo basico) ed un tempo di ritenzione di due ore minimo .

Per il dimensionamento dell'impianto biologico si è previsto l'aerazione estensiva per l'eliminazione del 95% del BOD5 e la nitrificazione dell'80% dell'azoto presente sotto forma ammoniacale.

La predenitrificazione avviene in due bacini in calcestruzzo già esistenti del volume $V = 3,0 \text{ ore} \times 109,51 \text{ mc/h} = 328,53 \text{ mc}$.

Per mantenere in sospensione i fanghi attivi in fase anossica è necessario dotare il suddetto bacino di un agitatore a pale del tipo sommerso, a lenti giri.

Tale apparecchiatura aiuterà l'eliminazione delle bollicine di azoto man mano che si formano per la reazione innanzi indicata .

La legge 319/76 ("Merli") ed il successivo D.Lvo 152/99, più volte citati, prevede per lo scarico in corpi idrici superficiali il valore limite di 10 mg/l di fosforo totale come P .

Nei liquami di origine urbana, com'è noto, il fosforo è presente sotto varie forme e composti : ortofosfati, polifosfati, fosforo organico, il quantitativo di tali composti è tale che si può fissare un valore di 4 grammi giorno di P per abitante. nell' impianto del Capoluogo il carico di P è di $6500 \times 4/1000 = 26,0$ kg/d pari ad una concentrazione di

$$\text{conc. P} = 26,0 \times 1000 / 109,51 \times 24 = 9,89 \text{ mg/l} < 10 \text{ mg/l.}$$

Il fosforo metabolizzato dai fanghi attivi, ed eliminato con essi, è dell'1% del BOD5 abbattuto, e, pertanto, il P eliminato risulta ancora inferiore e conseguentemente anche la concentrazione di P.

Non occorrono fasi specifiche per soddisfare il limite fissato dalla legge vigente di 10 mg/l e. come innanzi esposto, si potrà includere un dosatore di cloruro ferrico da inserire al disopra del dissabbiatore, utile anche nei transitori di anomalo funzionamento dell'impianto, allorquando i fanghi attivi di tipo leggero devono essere costretti a precipitare per poter addensare la miscela aerata nella fase di ossidazione, ovvero nella fase di sedimentazione dei fanghi.

- Ossidazione

Il trattamento biologico cui si sottopone il liquame è del tipo a fanghi attivi ad aerazione estensiva con stabilizzazione aerobica del fango nello stesso bacino (impropriamente detto "ad ossidazione totale").

Tale soluzione si è mostrata particolarmente adatta nel settore dei piccoli impianti, quale è quello di cui trattasi.

Nel caso particolare, si è abolita la fase di sedimentazione primaria, per rendere il più agevole e semplice possibile la conduzione (eliminando una delle maggiori cause di cattivi odori) anche se a costo di un leggero aumento delle spese di energia per l'aerazione, dovendosi infatti ossidare anche quella porzione del BOD5 che, con la sedimentazione primaria verrebbe abbattuta prima della fase ossidativa senza spese di energia . Bisogna inoltre considerare l'abbattimento del 10% del BOD5 per le sole portate pretrattate con i citati n.2 microstacci per le acque reflue delle frazioni citate più volte innanzi.

In questo impianto, inoltre, la digestione del fango di supero avviene aerobicamente, nella stessa vasca dove avviene l'ossidazione dei liquami. Infatti, l'ossigeno viene utilizzato dai batteri e microrganismi in genere per la prosecuzione del trattamento delle sostanze organiche iniziatisi nella fase di aerazione fino ad una sufficiente stabilizzazione e mineralizzazione dei fanghi .

Ciò ha comportato un maggiore volume per la vasca di aerazione, compensato, data la potenzialità dell'impianto, da una semplificazione spinta all'esercizio .

L'aerazione è prevista mediante diffusione d'aria in profondità che rispetto ad altre tecnologie è di più facile conduzione e non presenta fenomeni collaterali quali aerosol ed inoltre consente minori consumi energetici a parità di ossigeno trasferito ai liquami .

Per l'aerazione sono state previste n°2 soffianti adeguatamente temporizzate e surdimensionate al fine di consentire la necessaria riserva per eventuali sovraccarichi e per evitare inutili sprechi energetici .

L'impianto di ossidazione è anche parzializzabile ad una sola vasca e con un compressore d'aria di portata pari alla metà di quella teorica. Ciò si rende indispensabile dovendosi realizzare il ciclo di depurazione per lotti in mancanza di adeguati finanziamenti dell'intera opera.

La vasca di ossidazione è realizzata in c.a. ed è costituita da due bacini , per poter permettere la disattivazione di metà dell'impianto anche nel caso di manutenzione alla rete di diffusione d'aria senza eccessivi problemi per la depurazione complessiva delle acque reflue.

La pianta è rettangolare con gli angoli di fondo smussati, al fine di favorire il rimescolamento della miscela aerata.

I diffusori sono posti lungo le due platee delle vasche con tubazioni scollegabili per ogni bacino.

Il liquame proveniente dalla predenitrificazione perviene dopo l'ossidazione al bacino di sedimentazione a mezzo di tubazione sottobattente tale da evitare il trascinarsi degli olii, grassi e sostanze galleggianti che se non dovessero essere metabolizzate dovranno essere allontanate dagli addetti alla gestione della manutenzione dell'opera.

Per il calcolo del volume della intera vasca si considera il BOD5 entrante pari a:

- reflui miscrostaccati:	$4000ab \times (60/1000) \text{ gr}/(ab \times d) \times 0,90$	= 216,00
- reflui di Montesano Scalo semplicemente sollevati:	$2500 \times 60/1000$	= <u>150,00</u>
	sommano	366,00 Kg/d

Considerando la depurazione spinta al limite del 95% il BOD5 da eliminare con l'impianto sarà:

$$\text{BOD5} = 0,95 \times 366 = 347,7 \text{ Kg/d}$$

Assumendo un carico del fango $C_f = 0,06$ e la concentrazione dei solidi sospesi volatili di 4800 ppm. nella miscela aerata si ha:

$$\text{S.S.V.} = 4.800 \text{ mg/l} = 4,8 \text{ kg/mc}$$

$$V_o = 347,7 / (0,06 \times 4,8) = 1207 \text{ mc.}$$

Con la superficie di $(20 \times 20) = \text{mq.} 400$ e battente di m.3,00 la volumetria dell'ossidazione V_o sarà di 1200 mc. La suddetta vasca dovrà essere energizzata con circa 40 W/mc e, pertanto, con circa 50 KW per i compressori d'aria a pieno regime.

Al terminale delle vasche di ossidazione saranno ubicate n.3 elettropompe sommergibili che ricircoleranno il 100% della portata media entrante nell'impianto della miscela aerata in predenitrificazione, affinché i nitrati si riducano nella fase anossica in azoto atmosferico. In tal modo si ridurrà il carico di azoto nell'effluente.

Sedimentazione Finale

La miscela aerata, defluente dal bacino di ossidazione, è immessa nella vasca di sedimentazione nella quale si ottiene la separazione delle due fasi, liquida e solida.

La vasca, tenuto conto della natura dei terreni e della falda superficiale esistente dovrà essere in c.a., a pianta circolare avente fondo tronco-conico con ulteriore conetto di presa onde permettere l'addensamento del fango in una zona ristretta del fondo del bacino. I fanghi che si depositano sul fondo vengono convogliati da un ponte girevole raschia fanghi nel conetto di presa ed adotti in un pozzetto di ricircolo fanghi. La miscela è immessa in centro vasca all'interno di un cilindro deflettore, di congruo diametro, in modo da evitare il formarsi di circuiti preferenziali superficiali.

Il liquame depurato è raccolto da una canaletta perimetrale in c.a., prevista di una lama di sfioro sagomata a denti di sega (profilo Thompson) che consente con il suo posizionamento rigorosamente orizzontale, di realizzare lo sfioro uniforme di tutta la lunghezza disponibile e di una lama paraschiuma per il contenimento delle sostanze galleggianti.

Al carroponte girevole sono saldamente collegate delle opportune lame scolmatrici dei fanghi surnatanti, degli olii e grassi che a mezzo di idonea tramoggia raccoglitrice adduce le sostanze galleggianti ai letti di essiccamento, ovvero nel pozzetto di raccolta delle acque drenate dai letti stessi che a mezzo di elettropompa invia il tutto in testa all'impianto.

Il fango, depositatosi sul fondo, viene estratto a gravità adotto in un pozzetto e riciclato al bacino di ossidazione a mezzo di elettropompe di ricircolo della portata del 100% $Q_{entrante}$ cioè di 109,51 mc/h.

Disinfezione dell'effluente

L'effluente depurato è sottoposto a disinfezione, prima del suo scarico, mediante addizione di ipoclorito di sodio in soluzione al 13% di cloro attivo.

Il contatto avviene in una vasca a pianta rettangolare, realizzata in c.a., con dei setti trasversali al flusso che consentono la perfetta miscelazione ed evitano la formazione di correnti superficiali preferenziali.

La vasca si sviluppa nel seguito del bacino di sedimentazione primaria, come si può evincere dall'apposito allegato grafico.

L'immissione del disinfettante avviene tramite una pompa dosatrice a stantuffo tuffante, con portata regolabile da 0 fino alla massima di 10 l/h, alimentata da un serbatoio di stoccaggio del reattivo, posto nelle immediate vicinanze della pompa 3 stantuffo.

Gli addetti all'impianto regoleranno l'afflusso dell'ipoclorito nella quantità idonea all'abbattimento della carica batterica in uscita delle acque trattate dal sedimentatore e con concentrazione di cloro libero inferiore al limite, attualmente tabellare vigente, di 0,2 mg/l, ovvero di quello che potrà essere emanato dall'Autorità Sanitaria competente per territorio.

Trattamenti dei fanghi

In considerazione dei parametri adottati nel bacino di ossidazione, come già anticipato nella descrizione del ciclo epurativo, i fanghi di risulta possono considerarsi tecnicamente stabilizzati, stante l'elevata età del fango conseguibile nella fase di areazione, pertanto è possibile lo smaltimento diretto a mezzo autoespurgo o l'essiccamento in loco sui letti drenanti che potranno essere smaltiti previo le prescritte tabellate analisi chimiche quali ammendanti dei terreni agricoli.

I fanghi di supero prodotti giornalmente saranno pari a 21 mc/d con la concentrazione dell'1%=10.000 mg/l = 10 kg/mc, ovvero 0,21 mc/d = 210 kg/d di solidi e 2,079 mc di H₂O che sarà al 50% drenata dai letti stessi, ovvero i fanghi da portare a scarico giornalmente sono di circa 0,50 mc/giorno.

Amesso che i fanghi essiccati abbiano l'umidità del 50%, la produzione di fango giornaliero sarà di 0,25 ton/d, ovvero di 7,5 t/mese da dover smaltire all'esterno.

Letti di essiccamento e ricircolo del liquido drenato

I letti di essiccamento naturale del fango stabilizzato sono costituiti da bacini in c.a. all'interno dei quali è disposto il materasso filtrante. Questo è costituito da tre strati a granulometria decrescente dal basso verso l'alto; sul fondo è disposto un primo strato dello spessore di cm.25, di pietrisco di pezzatura 5-7 cm.; immediatamente al di sopra è disposto un primo strato di pietrisco, di pezzatura 1-3 cm., dello spessore di cm.10, ed infine uno strato di cm.5 di sabbia fine vagliata. Opportune pendenze del fondo ed una canaletta centrale drenante permettono la parziale disidratazione.

Ispessimento fanghi

L'immissione del fango avviene tramite l'apertura di una saracinesca collegata alla rete di distribuzione derivata dalla rete di ricircolo.

L'acqua dei fanghi, ricca di sostanze organiche, drenata dal materasso, è raccolta in un pozzetto nel quale è installata una elettropompa per il rilancio in testa all'impianto. E' stato inoltre previsto l'ispessimento dei fanghi in un bacino esistente (7x7x3,50) funzionante a gravità e che può determinare l'aumento della concentrazione dall' 1% al 2% dei fanghi. Il surnatante dei fanghi ispessiti "a gravità" è inviato al pozzetto delle acque drenate dai letti per il successivo pompaggio nella vasca di ossidazione.

In tale bacino potrà eventualmente continuare la digestione aerobica dei fanghi a mezzo di insufflazione d'aria.

G) - Utenze elettriche e caratteristiche impianti elettrici

a) - impianto di depurazione

Le utenze per il funzionamento dell'impianto di depurazione sono le seguenti:

Quant. Nr.	Tipo	P.install. Kw	P.uscita Kw
2	agitatori elettromeccanici a turbina sommersa	9,50	7,50
3	elettropompe per il riciclo dei fanghi	8,00	4,90
3	elettropompe per il riciclo della miscela aerata	8,00	4,94
1	carroponte raschiafanghi	0,50	0,40
3	elettropompe acque di drenaggio letti di essiccamento	8,00	4,90
1+1 ris.	pompa dosatrice per ipoclorito	0,20	0,16
1	compressore d'aria	31,00	27,50
1	compressore di riserva	17,50	15,50
sommano		82,70	65,76

Per le stesse è stato previsto un impianto di alimentazione in cavi tipo FG7 OR 06/1 Kv sottotraccia in tubo PVC pesante ϕ 63 - ϕ 120 e ogni utenza è alimentata singolarmente e protetta mediante interruttore magneto-termico-differenziale.

Le apparecchiature di protezione sono state previste sistemate in un unico quadro di protezione e comando ubicato in apposito locale.

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata attraverso un impianto di terra conforme alle Norme CEI, integrato dalla protezione differenziale.

b) - Impianto di sollevamento delle acque di Montesano Scalo.

Nell'impianto di sollevamento delle acque di Montesano Scalo sono state previste n.3 elettropompe di sollevamento per una potenza complessiva installata di 31 KW e potenza assorbita di 27,50 Kw.

Le stesse sono previste alimentate in cavi tipo FG7 OR 06/1 Kv e protette da quadro comando con interruttori magnetotermico-differenziali, integrato da programmatore per la rotazione programmata di impiego in tempo asciutto.

La protezione dai contatti indiretti è assicurata da impianto di terra con valori ammissibili in rapporto alle Norme CEI di settore.

c) - Impianti sgrigliatori

Gli impianti sgrigliatori previsti in n.2 rispettivamente uno per le acque provenienti da Prato Comune e Capoluogo e uno per le acque di Arenabianca, sono interessati alle seguenti utenze elettriche:

Nr.	Tipo	P.install. KW	P.uscita KW
1	Arena Bianca :		
	- n.1 sgrigliatore	0,50	0,40
	- n.1 compattatore	2,20	1,90
2	Capoluogo - Prato Comune:		
	- n.1 sgrigliatore	0,74	0,60
	- n.1 compattatore	2,20	1,90

Le utenze di entrambi sono rispettivamente alimentate con linee in cavo tipo FG7 OR 06/1 KV e protette da interruttori magneto-termici differenziali, ubicati in armadio per esterno con grado di protezione maggiore o uguale a IP45, in vetroresina.

La protezione dai contatti indiretti è assicurata attraverso un impianto di terra di resistenza ammissibile con riferimento alle Norme CEI di settore, integrata da protezione differenziale.

H - Consumi di energia elettrica in Kwh per giorno

Utenze

Quant. Nr.	Tipo	P.install. KW	P.assorb. KW	t_funz.to H/d	consumo KWh/d
1	sgrigliatore ad Arena Bianca	0.50	0,40	24	9,60
1	compattatore ad Arena Bianca	2,20	1,90	3	5,70
1	sgrigliatore per Prato Comune	0,74	0,60	24	14,40
1	compattatore per Prato Comune	2,20	1,90	3	5,70
1	elettropompe per sollev.to acque Montesano Scalo	31,00	27,50	8	220,00
2	agitatore elettromecc. A turbina sommersa	9,50	7,50	24	180,00
3	elettropompe per ricircolo fanghi	8,00	4,90	12	58,80

3	elettropompe per ricircolo miscela aerata	8,00	4,90	12	58,80
1	carroponte raschiafanghi	0,50	0,40	24	9,60
3	elettropompe acque drenaggio letti di essiccam.to	8,00	4,90	3	14,70
1	pompa dosatrice per ipoclorito	0,20	0,16	24	3,84
1	compressore d'aria	31,00	27,50	24	660,00
1	compressore d'aria	17,50	15,50	24	372,00
Sommano potenze (Kw)		118,84	98,06		

A) totale consumi giornalieri dell'intero progetto di trattamento delle acque reflue: 1613,14

B) consumo netto di energia elettrica per abitante/giorno: 248 Wh/d

C) potenza netta media consumata per abitante (Wh 248/24 ore) 10 W/abit.

I - Descrizione delle opere complementari - Edifici tecnologici

a - Edifici tecnologici

Nell'area dell'impianto di depurazione sono stati previsti, i seguenti corpi:

- corpo di fabbrica destinato a ricevere i n.2 compressori di dimensioni esterne 8,80x3,80
- s.u. = 24 mq.

- corpo di fabbrica di dimensioni esterne 4,60x3,00 - s.u. = 9,60 mq. - per alloggiare il quadro comando delle protezioni delle utenze in b.t. e un vano per le campionature.

I fabbricati sono previsti con:

- strutture portanti e fondazioni in c.a. per zone sismiche di 1^a Catg. (S=12);
- tomagnature in argilla espansa;
- intonaci esterni a spruzzo tipo terranova;
- interni di tipo civile;
- serramenti in lamiera di ferro verniciata.

E' previsto, infine, il completamento del locale-servizio esistente allo stato rustico nel quale è stato ricavato un deposito per attrezzi inerenti l'impianto.

I solai di copertura sono rivestiti con tegole del tipo in uso nel Vallo di Diano.

b - Recinzione

Come indicato in planimetria, l'area destinata all'impianto è stata prevista dotata di recinzione così costituita:

- muro in cls di altezza cm.50 con soprastante rete metallica zincata e profilati a "T" di altezza ml.2,00;
- cancello di ingresso in ferro lavorato verniciato motorizzato.

c - Rete stradale interna

Secondo lo sviluppo e le superfici indicate in planimetria generale, nell'impianto è stata prevista una rete stradale per un'agevole conduzione dell'impianto stesso.

La strada sarà così costituita:

- massiciata in ghiaia e misto granulometrico, ben rullata, dello spessore di cm.40;
- conglomerato bituminoso (binder) di inerti opportunamente granulati, dello spessore finito di cm.8.

d - Rete stradale esterna

Poichè l'area non è collegata con la limitrofa Via pubblica "Della Corte", da questa è stata prevista una strada di accesso di ml. 125 circa per accedere all'impianto di depurazione e per collegare la predetta Via pubblica "Della Corte" con altra stradina esistente pubblica che collega l'area al fiume Calore, destinato a ricevere le acque depurate.

La strada esterna sarà realizzata con le stesse caratteristiche delle strade interne oltre a zanelle laterali e protezioni in "gard-reil".

e - Rete acque bianche e nere wc

Come indicato in planimetria generale, nell'impianto è previsto una rete per la raccolta delle acque piovane, da allontanare.

La rete delle acque bianche sarà costituita da:

- tubazioni in PVC ϕ 200 complete di pezzi speciali;
- pozzetti in cls di cm.60x60, completi di chiusino in ghisa;

La rete delle acque nere del wc di servizio è prevista in PVC ϕ 160 con collegamento ad una vasca Ihmhoff con pozzo a tenuta ad autospurgo automatico periodico.

f - Rete idrica interna (potabile)

E' stato previsto l'allaccio alla rete idrica comunale sita in Via "Della Corte" per alimentare di acqua potabile le utenze interne interessate.

L'allaccio è previsto in tubazione in ferro zincato da 2".

La rete interna è prevista con tubazioni di ferro zincato - DN 25-40, complete di pezzi speciali e raccordi e degli idranti necessari per i lavaggi ed irrigazione.

g - Illuminazione esterna

Nell'area di depurazione è stato previsto un impianto di illuminazione esterna, costituito da n.10 punti-luce, ognuno così costituito:

- blocco di fondazione in cls;
- sostegno rastremato tipo Dalmine DN 159;
- armatura su braccio con lampada da 150 W a Vapori di Sodio.

L'impianto è alimentato mediante linee in cavo tipo FG7 OR 06/1 KV sottotraccia, in tubi PVC fi 63 pesante ed è integrato da rete di terra e quadro di protezione e comando.

h - Sistemazione area a verde

Le zone libere dell'area dell'impianto non utilizzate dai manufatti e dalle pavimentazioni, sono state previste opportunamente sistemate a verde.

i - Emissario dell'impianto di depurazione

Le tubazioni di PEAD che per l'altimetria potrebbero essere limitate a PN 6 (essendo il dislivello max non superiore a 2,5 atm), per sicurezza di esercizio vengono proporzionate a PN 10 di 6 atm. max esercizio mentre le saracinesche e altri organi di chiusura a PN 6.

Per quanto riguarda l'emissario dell'impianto di depurazione essendo "a gravità" fino al fiume e con portata max mista di 225,15 l/sec e con portata media di tempo asciutto di 30,42 l/sec. ed al massimo del trattamento biologico di $3Q_m = 91,26$ l/sec con la pendenza di 1,16%. con i diversi regimi idraulici nella tubazione del PVC DN 500 tipo 303/1 UNI 7447-87 spessore $s = 12,2$ mm Dint. = $500 - 24,4 = 475,6$ mm - si verifica immediatamente che con la Q_{max} ipotizzata di 225,15 l/sec e $\gamma = 0,06$, il grado di riempimento sarà minore (64%)

$$Q_{sp} = 2,9067 \text{ riemp.} = 64\% \quad S = 0,1075 \text{ mqp} = 0,8346 \text{ mt}$$

$$R = 0,1288 \quad V = 2,12 \text{ m/sec}$$

Con la $Q_{med} = 30,42$ l/sec $Q_{sp} = 0,39272$ $\gamma = 0,06$
il riempimento sarà il 20% e $V = 1,28$ m/sec.

Si verifica che anche con acque cariche e $\gamma = 0,23$ dovute a forti incrostazioni il DN 500 è ampiamente sufficiente.

L) - Descrizione in dettaglio delle opere interessanti le S.S. n°103 e n°19, strada Prov.le n°192 e attraversamenti (canali, Ferrovia, strade statali e autostrada)

Opere interessanti la S.S. n° 103 (da Montesano Scalo a Prato Comune)

La S.S. n° 103 è interessata alle seguenti opere e precisamente:

- A) Dalla progressiva Km/ca 0.00 (Montesano Scalo) alla progressiva Km/ca 1+673 da condotta longitudinale sifonata del DN 400 in PEAD alla profondità minima non inferiore a ml 1.20 (estradosso tubo - sede stradale) è intervallata da pozzetti con saracinesca ogni 100 ml. lato DX a ml 1,50 dal ciglio bituminato su banchina o in asse non affioranti segnalati (alternati).
- B) Dalla progressiva Km/ca 1+673 alla progressiva Km/ca 3.00+895 ml (Prato Comune) da condotta fognaria longitudinale non a pressione del DN 400 in P.V.C. alla profondità minima non inferiore a ml 1.20 (estradosso tubo - sede stradale) è intervallata da pozzetti ogni 50ml lato Dx (alternati) su banchina o in asse non affioranti segnalati.

La soluzione dei pozzetti in banchina o in asse non affioranti (segnalati) è stata concordata con l'ANAS per le vie brevi stante l'impossibilità di realizzazione tecnica delle camerette sia per altri sottoservizi presenti che per valutazioni tecniche e igienico-sanitarie.

Opere interessanti la S.S. n° 19

La S.S. n°19 è interessata alle seguenti opere e precisamente :

- C) Attraversamento con condotta sifonata del DN 300 in PEAD alla profondità non inferiore a ml 1,20 (estradosso tubo - sede stradale) alla progressiva Km/ca 86+260 (innesto strada provinciale 192 per Arenabianca)
- D) Dalla progressiva Km/ca 86+260 alla progressiva Km/ca 86+363 da condotta longitudinale sifonata del DN 300 in PEAD lato dx alla profondità non inferiore a ml 1,20 (estradosso - sede stradale).
- E) Attraversamento alla progressiva Km/ca 86+500 di numero 1 condotta sifonata del DN 400 in PEAD e di numero 1 condotta del DN 250 in PVC non a pressione entrambe entro tubo in c.a. Ø 100, spessore cm 14 effettuato con il sistema spingi tubo .

Opere interessanti la traversa interna di Montesano Scalo - ex S.S. n°19

- F) Dalla progressiva Km/ca 86+500 della traversa interna ex S.S. n°19 alla progressiva Km/ca 86.620 da condotta longitudinale sifonata del DN 400 in PEAD lato dx alla profondità non inferiore a ml 1,20 (estradosso - sede stradale).
- G) Attraversamento alla progressiva Km/ca 86+740 di condotta sifonata del DN400 alla profondità minima non inferiore a ml 1,20 (estradosso tubo-sede stradale)

Caratteristiche di esecuzione S.S.n°103, S.S.n°19 e traversa interna ex S.S. n°19

Posa longitudinale delle condotte fognarie .

Le condotte verranno poste con l'estradosso del tubo alla profondità minima di ml 1,20 previo scavo a cielo aperto a sezione obbligata con mezzi meccanici della larghezza variabile da ml 0,70 (condotte) a ml 1,60 (pozzetti) .

Longitudinalmente sono previste sul lato destro alla distanza di ml 2,00 dal ciglio stradale bitumato verso il centro della carreggiata.

Lo scavo sarà eseguito a tratti non più lunghi di ml 200 e il tratto successivo sarà iniziato dopo aver provveduto al riempimento dello scavo e alla ricostruzione della pavimentazione stradale del tratto precedente .

Attraversamenti longitudinali dei sottoservizi trasversali di acque bianche e canale Pantanella

:-

Saranno realizzati secondo le profondità indicate nei profili allegati e con le stesse modalità delle condotte longitudinali.

Attraversamenti

- A) L'attraversamento alla progressiva Km/ca 86+260 della S.S.n°19 sarà realizzata mediante scavo a cielo aperto a sezione obbligata della larghezza di ml 0,70 con posa tubo del DN 300 in PEAD alla profondità minima di 1,20 ml (estradosso tubo-sede stradale) in controtubo di acciaio del Ø 350.
- B) L'attraversamento alla progressiva Km/ca 86+740 della traversa interna ex S.S. n°19 sarà realizzata mediante scavo a cielo aperto a sezione obbligata della larghezza di ml 0,70 con posa tubo del DN 400 in PEAD alla profondità minima di 1,20 ml (estradosso tubo-sede stradale) in controtubo di acciaio.
- C) L'attraversamento alla progressiva Km/ca 86+500 della S.S. n° 19 sarà realizzata col sistema spingi-tubo in conformità dei particolari costruttivi e sezioni di cui alla tav. n°29.

Opere interessanti la S.S. n° 192

La S.S. n° 192 è interessata alle seguenti opere e precisamente :

- D) Dall'innesto con la S.S. n° 19 (Montesano Scalo) alla località Marcellina di ubicazione dell'impianto di microgrigliatura da condotta longitudinale sifonata del DN 300 in PEAD alla profondità minima non inferiore a ml 1,20 (estradosso tubo - sede stradale) è intervallata da pozzetti con saracinesca ogni 100 ml. lato SX.
- E) Dalla località Marcellina alla Frazione Arena Bianca da condotta fognaria longitudinale non a pressione del DN 250 in PVC alla profondità minima non inferiore a ml 1,20 (estradosso tubo - sede stradale) è intervallata da pozzetti ogni 25 ml lato SX.

Caratteristiche di esecuzione S.P. n° 192 (innesto S.S. n° 19 - Arenabianca)

Posa longitudinale delle condotte fognarie

Le condotte verranno poste con l'estradosso del tubo alla profondità minima di ml 1,20 previo scavo a cielo aperto a sezione obbligata con mezzi meccanici della larghezza variabile da ml 0,70 (condotte) a ml 1,60 (pozzetti).

Longitudinalmente sono previste sul lato sinistro alla distanza di ml 2,00 dal ciglio stradale bituminato verso il centro della carreggiata.

Lo scavo sarà eseguito a tratti non più lunghi di ml 200 e il tratto successivo sarà iniziato dopo aver provveduto al riempimento dello scavo e alla ricostruzione della pavimentazione stradale del tratto precedente.

Attraversamenti - (Torrente Imperatore)

- A) L'attraversamento del torrente Imperatore sarà realizzato mediante controtubo in acciaio Ø 350 appoggiato su spalle in cls in conformità degli elaborati di cui alla tavola n° 21.

Attraversamenti canali Marcellina, Pezze della Corte e Varco

- B) Il canale Marcellina sarà sottoattraversato da condotta in PEAD del DN 300 protetta peritralmente da adeguato spessore di cls e ancorata ai due lati.
- C) Il canale Pezze della Corte, sarà sottoattraversato da n° 3 condotte in PEAD in pressione, di cui n° 1 del DN 400 e n° 2 del DN 300. Tutte le condotte saranno protette da adeguato spessore in cls e ancorate ai due lati.
- D) Il canale Varco, sarà sottoattraversato da n° 3 condotte in PEAD in pressione, di cui n° 1 del DN 400 e n° 2 del DN 300. Tutte le condotte saranno protette da adeguato spessore in cls e ancorate ai due lati.

Ripristini degli interventi

Il materiale proveniente dagli scavi sarà trasportato interamente a rifiuto. Il riempimento di tutti gli scavi sarà effettuato (superiormente alla sabbia prevista dalle norme tecniche come da particolare costruttivo) interamente in misto cementato costituito da impasto, realizzato in impianto centralizzato, di ghiaia e sabbia con acqua e cemento, in misura quest'ultimo del 4% sul peso degli inerti asciutti, pari a circa 80 Kg di cemento per ogni metro cubo di inerti. Su tale strato verrà sovrapposto uno strato di conglomerato (binder) dello spessore di cm 15 e successivamente il definitivo assestamento dei ripristini, con macchine finitrici sarà posto in opera per l'intera sede stradale e per l'intera lunghezza dei tratti interessati dalle condotte, il tappeto di usura in conglomerato bitumoso del tipo chiuso dello spessore reso di cm 3.

Le pertinenze stradali eventualmente interessate saranno ripristinate a perfetta regola d'arte secondo la primitiva configurazione e consistenza; la sagoma stradale in rettilineo sarà configurata a doppia falda con pendenza trasversale del 2% e nei tratti in curva in un'unica pendenza verso il centro della curva stessa.

Opere interessanti la Ferrovia Sicignano-Lagonegro

Attraversamento alla progressiva Km/ca 55+309:

- A) L'attraversamento della condotta del DN 300 sarà realizzato mediante controtubo in acciaio con opportuni distanziatori e protetti a monte e a valle con saracinesche come da particolari

costruttivi allegati. Le opere di scavo interesseranno l'attuale sottostante sede della strada provinciale n° 192.

Attraversamento alla progressiva Km/ca 55+786:

- B) - L'attraversamento della condotta del DN 400 in PEAD sarà realizzato mediante controtubo in acciaio con opportuni distanziatori e pozzetti a monte e a valle come da particolari costruttivi allegati. Le opere di scavo interesseranno l'attuale sottopassaggio comunale esistente.

Opere interessanti l'attraversamento dell'autostrada SA-RC

E' previsto l'attraversamento dell'autostrada SA-RC alla progressiva Km/ca 105+770.

- C) - L'attraversamento interessa n° 3 condotte in pressione di cui n° 2 in PEAD del DN 300 e n° 1 in PEAD del DN 400; le stesse saranno protette da controtubo del DN 1000 in cls armato posto in opera con il sistema dello spingitubo.
- D) - La condotta in senso longitudinale per la parte precedente l'attraversamento sarà ubicata a non meno di ml 6,00 dall'attuale limite di recinzione dell'autostrada e altrettanto l'attraversamento sarà prolungato di ml 6,00 nei due lati.

<p><i>M) - Rapporto con il territorio</i></p>
--

L'opera in quanto di urbanizzazione primaria si sostanzia urgente e indifferibile con riferimento alle norme vigenti e ovviamente si appalesa quale tutela ambientale del territorio, allo stato gravemente compromesso sotto il profilo igienico- sanitario, per l'assenza di efficienti depuratori delle acque reflue urbane.

<p><i>N) - Convenienza della soluzione tecnica depurativa adottata e della sua efficacia rispetto alle altre possibili</i></p>

Una soluzione alternativa costituita da n° 3 impianti di depurazione si sarebbe rivelata più onerosa sotto il profilo del costo di esercizio e poichè per ragioni urbanistiche almeno l'impianto della frazione Montesano-Scalo doveva essere ubicato sia oltre la Ferrovia che oltre l'Autostrada, ugualmente, l'alternativa con n.3 impianti non avrebbe risolto il problema di detti attraversamenti.

L'ubicazione inoltre di distinti impianti di depurazione più vicini al Capoluogo e alle frazioni Arenabianca e Prato Comune **avrebbe dovuto interessare zone prevalentemente di influenza**

delle Terme e delle sorgenti dell'acqua minerale S.Stefano. Nel seguito si dettagliano le caratteristiche costruttive e le migliorie ed integrazioni al progetto generale per la migliore fruibilità delle opere e per il risanamento complessivo di tutto il territorio comunale .

Le acque miste della frazione di Arena Bianca saranno captate nel rapporto massimo di diluizione 1:10 e cioè' con $Q = 58,5$ l/s a mezzo di sfioratore a canale rigurgitato che immette le acque nella tubazione del DN 250 di PVC e pendenza del 6 % (sei per mille) nel solo tratto iniziale.

Tale maggior valore della diluizione è anche funzione del maggior incremento urbanistico residenziale della frazione stessa.

O) - Conclusioni

Il progetto esecutivo generale dei lavori di risanamento e completamento della rete fognaria e degli impianti di depurazione prevede la realizzazione, in sintesi, delle seguenti opere:

A) Opere

- 1 n.1 impianto di depurazione completo di edificio servizi, viabilità, verde, recinzioni e cancello, dimensionato per 6500 abitanti;
- 2 n.1 condotto emissario dell'impianto di ml. 225,90 DN 500 in PVC spessore 12,2 mm;
- 3 n.2 impianti di pretrattamento di microfiltratura;
- 4 n.1 pozzo di sollevamento;
- 5 ml.2326 di condotta in PVC per fognature del DN 250;
- 6 ml.2408 di condotta in PVC per fognature del DN 400;
- 7 ml.4750 di condotta sifonata in PEAD per fognature del DN 300;
- 8 ml.3555 di condotta sifonata in PEAD per fognature del DN 400;
- 9 Pozzetti complessivi (condotte a gravità e sifonate) n.189;
- 10 n.1 attraversamento "autostrada SA-RC"
- 11 n.1 attraversamento S.S. n.19
- 12 n.2 attraversamenti "Ferrovia Sicignano-Lagonegro"
- 13 n.4 attraversamenti canali e torrenti, sottotraccia;
- 14 n.1 attraversamento aereo torrenti e canali

L'obiettivo del risanamento ambientale riguarda il trattamento delle acque reflue urbane per le seguenti utenze, ai sensi e per gli effetti delle norme attualmente vigenti, ossia del D.Lvo 152/99 e s.m.i.:

L'obiettivo del risanamento ambientale riguarda il trattamento delle acque reflue urbane per le seguenti utenze, ai sensi e per gli effetti delle norme attualmente vigenti, ossia del D.Lvo 152/99 e s.m.i.:

A) Utenze

1	Montesano Capoluogo	Abitanti 1700	compresi i fluttuanti
2	Frazione Prato Comune	Abitanti 1000	compresi i fluttuanti
3	Frazione Arenabianca	Abitanti 1400	compresi i fluttuanti
4	Frazione Montesano Scalo	Abitanti 2100	compresi i fluttuanti
	SOMMANO	Abitanti 6500	compresi i fluttuanti

I progettisti

ing.Emilo Cafaro



ing.Tancredi Castellano

