



CITTÀ DI CASTELVETRANO

Libero Consorzio Comunale di Trapani



DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA MUNICIPALE

n. 493 del 30 DIC. 2016

OGGETTO: Progetto esecutivo per i lavori di "Manutenzione Straordinaria ed Adeguamento del depuratore comunale sito nella frazione di Marinella di Selinunte" - Presa d'atto del progetto esecutivo generale e Approvazione progetto 1° Stralcio Funzionale -

L'anno duemila sedici il giorno Trenta del mese di dicembre in Castelvetrano nella Sala delle adunanze, si è riunita, la Giunta Comunale convocata nelle forme di legge.

Presiede l'adunanza il Sig. Avv. Felice Junior Errante nella sua qualità di SINDACO e sono rispettivamente presenti e assenti i seguenti sigg.:

ERRANTE Felice Junior
CHIOFALO Vincenzo
SIGNORELLO Girolamo
FALCO Giovannella
LI CAUSI Nicola
ETIOPIA Giuseppa
NOTO Antonina Daniela

- Sindaco
- Assessore
- Assessore
- Assessore
- Assessore
- Assessore
- Assessore

pres.	ass.
✗	
✗	
✗	
	✗
✗	
	✗
✗	

Con la partecipazione del Segretario Generale dott. Livio Elia Maggio.

Il Presidente, constatato che gli intervenuti sono in numero legale, dichiara aperta la riunione e invita a deliberare sull'oggetto sopraindicato.

LA GIUNTA COMUNALE

Premesso che sulla proposta di deliberazione relativa all'oggetto:

- il responsabile del servizio interessato, per quanto concerne la responsabilità tecnica ed in ordine alla regolarità e alla correttezza dell'azione amministrativa;
- il responsabile di Ragioneria, per quanto concerne la responsabilità contabile e la copertura finanziaria;

ai sensi degli artt. 53 e 55 della legge n.142/90, recepita con L.R. n.48/91, modificata con L.R. n. 30/2000 hanno espresso parere FAVOREVOLE.

PREMESSO che:

- il Comune dispone di due impianti di depurazione, dei quali uno, sito in via Errante Vecchia, preposto al trattamento delle acque reflue provenienti dal centro abitato della città e l'altro, sito nella via Del Cantone, preposto al trattamento dei reflui provenienti dalla frazione di Marinella di Selinunte;
- la responsabilità della gestione dei nostri impianti ricade in capo al Comune, alla luce del fatto che l'A.T.O. Idrico, ad oggi, non è ancora stato avviato;
- il Comune non essendo attrezzato per la gestione diretta, stante la carenza di personale adeguato e di attrezzature, si avvale di ditte esterne specializzate nel settore della depurazione delle acque;
- che tale impianto è stato autorizzato dall'Assessorato Regionale TT.AA. con D.A. n°1076/88 del 6.08.1988; ed in ultimo, dall'Assessorato Regionale dell'Energia e della Pubblica utilità con D.D.G. 2166 del 21.12.2011, di cui come previsto per legge da questo Ente è stato richiesto il rinnovo con nota prot. n°11950 del 2.042015;

CONSIDERATO,

- Come riportato più volte dai vari responsabili del processo depurativo, nonché dai verbali d'ispezione dell'ARPA, negli anni passati tale impianto, in particolare nei periodi di massimo carico (luglio e agosto), non riesce a garantire un completo rispetto dei valori massimi dei parametri del refluo trattato, come previsto dalle prescrizioni contenute nell'autorizzazioni e dalle tabelle di cui al D.Lgs 152/2006, essendo stato ciò causa di elevate sanzioni a carico dell'Ente;
- Che tale impianto, allo stato attuale ha delle parti funzionali non utilizzabili nel ciclo di lavorazione per come previsto nel progetto originario; per cui il recupero e riutilizzo di questa parte - sedimentazione primaria - già di per se costituirebbe un miglioramento del processo depurativo;
- Che l'impianto non è dotato di autocampionatori e di misuratori di portata, come previsto da nuova normativa a cui ci si deve adeguare, costituendo l'eventuale mancanza ulteriore motivo di sanzioni amministrative a carico dell'Ente;
- Che le attrezzature elettromeccaniche sono ormai logore ed obsolete ed è oltremodo utile la loro sostituzione con modelli di nuova generazione che garantiscono bassi consumi in grado di diminuire drasticamente i costi energetici;
- Che, sebbene tale impianto di depurazione, secondo le previsioni del vigente P.A.R.F., dovrà in futuro essere trasformato in stazione di sollevamento che indirizzerà i reflui in esso confluiti sul nuovo impianto di depurazione a Castelvetrano (attualmente in corso di appalto), tuttavia, prevedendosi tempi lunghi prima che possa essere realizzata la suddetta trasformazione, nel periodo di transizione l'impianto deve comunque garantire il suo funzionamento completo e nel rispetto della normativa ambientale vigente;
- Che, anche quando tale impianto sarà trasformato in stazione di sollevamento, dovrà sempre assolvere ad un primo ciclo di trattamento dei reflui in esso convogliati, mantenendo quindi le sue funzionalità;
- Che, trattandosi di intervento su una località turistica a valenza balneare, rientra tra gli obiettivi di questa Amministrazione il miglioramento della politica ambientale.

RITENUTO che, alla luce delle superiori considerazioni, non sia più procrastinabile effettuare su tale impianto di depurazione a Marinella di Selinunte un intervento di manutenzione straordinaria e di adeguamento al rispetto della normativa ambientale vigente, motivo per cui con Provvedimento Sindacale n° 66 dell'11.10.2016 si è dato l'incarico di progettazione al III° Settore Uffici Tecnici per un progetto di "Rifunzionalizzazione ed adeguamento alla normativa vigente dell'impianto di depurazione a Marinella di Selinunte".

VISTO il progetto esecutivo per i lavori di "Manutenzione Straordinaria ed Adeguamento del depuratore comunale sito nella frazione di Marinella di Selinunte", redatto dall'Ing. Danilo La Rocca, come di seguito specificato:

A) Importo totale dei lavori Progetto Esecutivo Generale	€ 143.343,39	
di cui per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 1.996,49	€ 143.343,39
Importo dei lavori soggetto a ribasso	€ 141.346,90	
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
I.V.A. sui lavori (10% di A)	€ 14.334,34	
Imprevisti (10% di A)	€ 14.334,34	
Oneri per smaltimento a discarica	€ 3.000,00	
Parere igienico sanitario	€ 200,00	
ANAC	€ 30,00	
Competenze tecniche (2% di A)	€ 2.866,87	
Totale somme a disposizione dell'Amministrazione		€ 34.765,55
IMPORTO TOTALE DEL LAVORI DEL PROGETTO ESECUTIVO (A+B)		€ 178.108,94

VISTO il progetto di 1° Stralcio Funzionale, dell'Ing. Danilo La Rocca, estrapolato dal progetto generale, costituito dai seguenti elaborati:

- E000 Elenco Elaborati
- E001 Relazione tecnica illustrativa;
- E002 Analisi Prezzi;
- E003 Elenco Prezzi;
- E004 Computo Metrico Estimativo;
- E005 Incidenza della Sicurezza;

E006 Capitolato Speciale d'Appalto

E007 D.V.R.I.

TAV.1 Planimetria Generale dell'Impianto;

TAV.2 Planimetria Generale 3D dell'Impianto;

TAV.3 Particolare dell'installazione del misuratore di portata e dell'autocampionatore in ingresso;

TAV.4 Particolare dell'installazione del misuratore di portata e dell'autocampionatore in uscita.

Tale progetto di primo stralcio funzionale prevede una spesa complessiva di € 84.888,99, come di seguito specificato:

A) Importo totale dei lavori Progetto Esecutivo 1° Stralcio Funzionale	€ 67.753,27	€ 67.753,27
di cui per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 917,96	
Importo dei lavori soggetto a ribasso	€ 66.835,31	
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
I.V.A. sui lavori (10% di A)	€ 6.775,33	
Imprevisti (10% di A)	€ 6.775,33	
Oneri per smaltimento a discarica	€ 2.000,00	
Parere igienico sanitario	€ 200,00	
ANAC	€ 30,00	
Competenze tecniche (2% di A)	€ 1.335,07	
Totale somme a disposizione dell'Amministrazione		€ 17.135,72
IMPORTO TOTALE DEL LAVORI DEL PROGETTO ESECUTIVO (A+B)		€ 84.888,99

RILEVATO che la suddetta spesa complessiva di € 84.888,99 necessaria per la realizzazione dei lavori del 1° stralcio Funzionale può essere imputata a valore sul codice 08.01.2.202 del bilancio di previsione 2016/2018 in corrispondenza degli stanziamenti previsti nell'anno 2017.

RILEVATO che il Responsabile Unico del Procedimento ha espresso il proprio parere favorevole sul presente progetto;

VISTA la verifica e validazione del progetto esecutivo di cui all'art.26 del D.Lgs 18.04.2016 n°50. Vistato dal Dirigente;

RICONOSCIUTO che tale progetto risponde alle esigenze ed agli obiettivi dell'Ente;

RITENUTO che nulla osta all'approvazione del progetto di che trattasi;

AD UNANIMITÀ di voti espressi nei modi di legge;

DELIBERA

- 1) DARE ATTO del progetto esecutivo per i lavori di "Manutenzione Straordinaria ed Adeguamento del depuratore comunale sito nella frazione di Marinella di Selinunte", redatto dall'Ing. Danilo La Rocca nella sua stesura generale; e che lo stesso comprende gli elaborati previsti dalla normativa vigente, in relazione alla tipologia dei lavori ed al livello di progettazione richiesto.
- 2) APPROVARE il progetto esecutivo del "1° Stralcio Funzionale dei lavori di Manutenzione Straordinaria ed Adeguamento del depuratore comunale sito nella frazione di Marinella di Selinunte" redatto in data 29/12/2016 dall'Ing. Danilo La Rocca, che prevede una spesa complessiva di € 84.888,99 di cui € 67.753,27 per somme a base d'asta, € 917,96 per oneri per la sicurezza e € 17.135,72 per somme in amministrazione, il tutto secondo le specifiche riportate nel quadro economico del progetto in premessa riportato.
- 3) PRENOTARE la superiore spesa al codice 08.01.2.202 del bilancio di previsione 2016/2018 in corrispondenza degli stanziamenti previsti nell'anno 2017
- 4) INCARICARE il Dirigente del III Settore - Uffici Tecnici alla predisposizione di tutti gli atti necessari per l'affidamento dei lavori in oggetto, nel rispetto del Codice degli Appalti D.Lgs n°50/2016 e del Regolamento comunale per i lavori, le forniture ed i servizi in economia, approvato con Deliberazione di C.C. n. 75 del 30/11/2012.

Dichiarare con separate votazione unanime la presente deliberazione. I. D. ai sensi dell'art. 12 II° comma della L. R. n. 44/91.

Il presente verbale, dopo la lettura si sottoscrive

IL SINDACO

L'ASSESSORE ANZIANO



IL SEGRETARIO COMUNALE

**DICHIARATA IMMEDIATAMENTE
ESECUTIVA**

ai sensi dell'art. 12 comma 2° della L.R.
44/91

Castelvetro, li 30 DIC. 2016

IL SEGRETARIO COMUNALE



CERTIFICATO DI PUBBLICAZIONE

Il sottoscritto Segretario certifica, su conforme
attestazione del messo comunale, che la presente
deliberazione è stata pubblicata all'Albo Pretorio
dal _____ al _____

Castelvetro, li _____

IL SEGRETARIO COMUNALE

CERTIFICATO DI ESECUTIVITA'

Si certifica che la presente deliberazione è divenuta esecutiva il _____ dopo il 10° giorno
dalla relativa pubblicazione

IL SEGRETARIO COMUNALE



COMUNE DI CASTELVETRO

Libero Consorzio Comunale di Trapani

COLLEGIO DEI REVISORI

Parere n. 104/2016 del 30/12/16 Prot. 115

AL Segretario Generale
Dr. Livio Elia Maggio
SEDE

PARERE sulle deliberazioni da adottare della Giunta Municipale.

Proposta di delibera da III Settore Uffici Tecnici .4° servizio

Oggetto: Lavori di "manutenzione straordinaria ed adeguamento del depuratore comunale sito nella frazione di Marinella di Selinunte" – Presa d'atto del progetto esecutivo generale e Approvazione progetto 1° Stralcio Funzionale.

Il Collegio dei Revisori :

Vista la delibera di cui all'oggetto;

Visti gli atti allegati;

Visti i pareri obbligatori resi dai Dirigenti Responsabili dei servizi interessati;

Vista la legislazione vigente (decreto legislativo 267/2000);

Visto il Regolamento di Contabilità - art. 88 lett. A;

Visto il parere favorevole sulla regolarità tecnico-contabile espresso dal Dirigente del Settore Programmazione Finanziaria e Gestione delle Risorse;

Preso atto che le notizie e gli elementi descritti nella proposta di deliberazione e negli atti e documenti allegati sono stati sottoposti a controllo così come dalla sottoscrizione positiva del Responsabile del Servizio e dal Responsabile di Ragioneria e sono conformi alle norme ed ai regolamenti sopracitati

IL COLLEGIO DEI REVISORI

Esprime parere favorevole e di prenotare la somma pari ad euro 84.888,99 al Bilancio di previsione 2016/2018 in corrispondenza degli stanziamenti previsti nell'anno 2017.

IL COLLEGIO DEI REVISORI

Rag. Maria Nastasi (Presidente)

_____ assente giustificata _____

Dr. Angela Nastasi (Componente)

Angela Nastasi

Dr. Giacomo Elia (Componente)

Giacomo Elia



Comune di Castelvetroano

Provincia di Trapani



COMUNE DI CASTELVETRANO (TP)

U.T.C. - DEPURATORE COMUNALE

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MARINELLA DI SELINUNTE

**OGGETTO: PROGETTO ESECUTIVO GENERALE DI ADEGUAMENTO E
MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL DEPURATORE COMUNALE
SITO NELLA FRAZ. DI MARINELLA DI SELINUNTE. 1° STRALCIO
FUNZIONALE.**

E001: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Revis.	Redatto:	Data	Verificato:	Data	Collaudato:	Data

File:

Visti ed approvazioni



Comune di Catelvetrano (Tp)

Depuratore di Marinella di Selinunte

Relazione tecnica specialistica progetto di manutenzione straordinaria

Primo stralcio funzionale



SOMMARIO

1	<i>Premessa</i>	2
2	<i>Interventi previsti nel primo stralcio funzionale del progetto generale esecutivo</i>	2
2.1	Installazione di misuratori di portata e campionatori di prelievo automatici	3
2.1.1	Installazione del misuratore di portata e del campionario automatico in ingresso dell'impianto	4
2.1.2	Installazione del misuratore di portata e del campionario automatico in uscita dell'impianto	8
2.2	Trasformazione della vasca di sedimentazione primaria in reattore di ossidazione biologica	9
2.3	Bonifica del sedimentatore primario e del reattore di ossidazione	14
2.4	Installazione di un compressore a lobi insonorizzato per l'erogazione di aria, a servizio della nuova vasca di ossidazione biologica (ex sedimentazione primaria) e di quella già esistente	15
2.5	Sostituzione della tubazione di collegamento tra la vasca ex correzione del pH e il sedimentatore primario e di quella tra quest'ultimo e l'ossidazione biologica da diametro DN200 a diametro DN300, nonché della tubazione di adduzione dei reflui fino al pozzetto del sollevamento	18
2.6	Rimozione e smaltimento a discarica di tutte le strutture in ferro presenti in impianto e attualmente dismesse	18
3	<i>Tempi di esecuzione</i>	20
4	<i>Parte economica</i>	22



1 Premessa

La presente relazione tecnica specialistica è stata redatta per illustrare gli interventi da eseguire nel primo stralcio funzionale del progetto esecutivo generale di adeguamento e manutenzione straordinaria.

Questi interventi sono stati individuati a seguito di un'attenta analisi su tutti i possibili interventi eseguibili sull'impianto di depurazione di Marinella di Selinunte, scegliendo quelli essenziali e che danno un maggiore rapporto costi benefici.

Per quanto riguarda lo stato dell'arte e di funzionamento del depuratore si fa riferimento alla relazione sullo stato di consistenza dell'impianto trasmessa dal consulente all'atto dell'accettazione dell'incarico, giacché nulla è cambiato dal punto di vista impiantistico e strutturale.

Tutti gli interventi saranno funzionali anche quando, a causa dell'adeguamento del depuratore di via Errante, tale impianto verrà convertito in stazione di sollevamento dei reflui di Marinella di Selinunte verso tale impianto. Le vasche saranno convertite in vasche di accumulo e equalizzazione. Svolgeranno anche la funzione di vasche di prima pioggia poiché all'impianto arrivano anche le portate di pioggia. Le loro dimensioni garantiscono l'invaso temporaneo del volume di pioggia per una durata superiore a 15 minuti. Ciò comporta il trattamento delle prime piogge, ossia quelle con maggior carico inquinante.

Seppur trasformato in stazione di sollevamento il depuratore di Marinella di Selinunte garantirà comunque i trattamenti primari e l'equalizzazione/omogeneizzazione dei reflui, con una buona ossigenazione dei reflui per la presenza del sistema di diffusione.

2 Interventi previsti nel primo stralcio funzionale del progetto generale esecutivo

L'impianto, come è stato possibile verificare negli anni, nel periodo estivo (da Giugno a Settembre) non è in grado di ottenere adeguate performance depurative per il rispetto dei limiti della Tab. 3 del D.lgs. 152/2006, a causa dell'aumento del carico inquinante in ingresso.



La linea fanghi così come strutturata, inoltre, non permette lo smaltimento adeguato dei fanghi di supero provenienti dal processo depurativo della linea acque.

Di seguito si riporta l'elenco degli interventi previsti nel primo stralcio del progetto esecutivo generale di manutenzione straordinaria dell'impianto:

1. Installazione di misuratori di portata e campionatori automatici in ingresso e uscita, conformemente alle disposizioni stabilite dall'Assessorato dell'Energia e dei servizi di Pubblica Utilità della Regione Siciliana con circolare del 27 Luglio 2011 (che si allega al presente progetto);
2. Trasformazione della vasca di sedimentazione primaria in reattore di ossidazione biologica;
3. Bonifica della vasca di sedimentazione primaria e di quella di ossidazione;
4. Installazione di un nuovo compressore a lobi insonorizzato per l'erogazione di aria, che sarà messo a servizio della nuova vasca di ossidazione biologica (ex sedimentazione primaria) e di quella già esistente, con annesso quadro elettrico a suo servizio;
5. Adeguamento del piping della linea di areazione;
6. Sostituzione della tubazione di collegamento tra la vasca ex correzione del pH e il sedimentatore primario e di quella tra quest'ultimo e l'ossidazione biologica da diametro DN200 a diametro DN300, nonché della tubazione di adduzione dei reflui fino al pozzetto del sollevamento;
7. Rimozione e smaltimento a discarica di tutte le strutture in ferro presenti nell'impianto e attualmente dismesse;

Di seguito si dettagliano tutti gli interventi da eseguire.

2.1 Installazione di misuratori di portata e campionatori di prelievo automatici

I misuratori di portata e i campionatori automatici svolgono l'attività di campionamento necessario al corretto monitoraggio dei reflui in ingresso e uscita dell'impianto. Il campionamento è l'insieme di tutte le attività che consentono di ottenere una porzione di massa rappresentativa dello scarico considerato, così come prescritto dal D.Lgs 152/2006 (parte terza



allegato 5). Nel caso di acque reflue urbane occorre effettuare dei campioni medi ponderati nell'arco delle 24 ore.

Il rispetto dell'arco temporale delle 24 ore permette, quindi, di evitare che il campionamento venga eseguito solo nelle ore di maggiore carico degli inquinanti in ingresso, correlate alle ore diurne, poiché il carico inquinante è strettamente collegato alla portata in ingresso.

I campionatori automatici consentiranno di eseguire le analisi su campioni medi ponderati così come stabilito dall'Assessorato dell'Energia e dei servizi di Pubblica Utilità della Regione Sicilia con circolare del 27 Luglio 2011.

Il monitoraggio eseguito nei modi sopra riportati permetterà, quindi, di valutare con estrema affidabilità l'effettiva efficienza depurativa dell'impianto di depurazione.

Il progetto è stato sviluppato per minimizzare il costo dell'intervento e per ridurre i tempi di esecuzione, nonché per ridurre i rischi derivanti dalle singole lavorazioni da effettuare.

Le voci di elenco prezzi sono state desunte dal Prezzario Regionale 2013, se in esso presenti, o da un'apposita analisi, per le lavorazioni particolari in esso non contemplate.

2.1.1 Installazione del misuratore di portata e del campionatore automatico in ingresso dell'impianto

L'installazione del campionatore automatico all'ingresso del depuratore avverrà in prossimità del canale, vicino alla filtro coclea installata (cfr. Figura 1), posizionando il pescaggio della pompa peristaltica in corrispondenza del canale esistente.

Lo schema dell'intervento è riportato nella Figura 2.



Figura 1 - Canale emissario in arrivo al depuratore.



Figura 2 - Schema di installazione del gabbietto fiscale con autocampionatore.



Il campionatore automatico sarà disposto all'interno di un gabbiotto fiscale prefabbricato, di dimensione 1,50x1,50x2,60 m, da ubicare in prossimità del canale di arrivo liquami.

Il campionatore sarà allacciato alla rete elettrica, mediante un punto luce da realizzare all'interno del gabbiotto fiscale. Il progetto prevede le lavorazioni necessarie per l'esecuzione di tale allaccio. La Figura 3 mostra una tipologia di auto campionatore automatico fisso refrigerante.



Figura 3 - Auto campionatore automatico

Il misuratore di portata previsto in ingresso impianto sarà ubicato nella tubazione in arrivo alla vasca di correzione del pH. Il misuratore sarà di tipo elettromagnetico avente diametro DN 150 mm (cfr.Figura 4). Le due strumentazioni di misura dovranno essere opportunamente collegati e interfacciati tra di loro tramite opportuno cavo segnale.



Figura 4 - Misuratore di portata elettromagnetico e suo punto d'installazione.

L'installazione sarà effettuata previa modifica della tubazione in arrivo alla vasca in modo da garantire sempre la condizione di tubo pieno. In particolare, si realizzerà un raccordo ad "U" dove si installerà lo strumento di misura, che avrà dimensioni adeguate a garantire i diametri minimi d'installazione a monte e a valle dello strumento (cfr.).

Le due apparecchiature (misuratore di portata e auto campionatore) verranno messe in comunicazione tramite un cavo segnale 4-20 mA, in modo da poter eseguire il campione medio ponderato in ingresso impianto.



Figura 5 - Modifica alla tubazione per l'installazione del misuratore di portata.



2.1.2 Installazione del misuratore di portata e del campionatore automatico in uscita dell'impianto

Il campionatore automatico all'uscita del depuratore sarà installato a valle della clorazione, nel pozzetto di uscita prossimo ai due letti di essiccamento, posizionando il pescaggio della pompa peristaltica nel pozzetto di scarico (cfr. Figura 6b). Per l'installazione del gabbiotto si dovrà realizzare un idoneo basamento in c.a., su cui poggiarlo. Anche questo autocampionatore sarà protetto da gabbiotto fiscale prefabbricato.



Figura 6 - Punto d'installazione del misuratore di portata e del campionatore automatico.

Il misuratore di portata previsto in uscita dell'impianto sarà ubicato sulla tubazione in uscita dalla sedimentazione secondaria (cfr. Figura 6a).

Si dovrà effettuare una modifica al piping della tubazione in modo da garantire sempre la condizione di tubo pieno. In particolare, s'innesterà un nuovo tubo in acciaio nella tubazione DN315 in PVC esistente, tramite un giunto antisfilamento con flangia di estremità. Sotto il tubo DN300 si realizzerà una "U" rovescia in acciaio DN150, nella quale saranno installati il misuratore di portata elettromagnetico DN150 e due valvole wafer DN150, una a monte e l'altra a valle dello strumento di misura. Nella nuova tubazione sarà posizionata una valvola a farfalla DN300, necessaria al sezionamento della condotta (cfr. particolare costruttivo allegato).

Le due apparecchiature (misuratore di portata e auto campionatore) verranno messe in comunicazione tramite un cavo segnale 4-20 mA, in modo da poter eseguire il campione medio



ponderato in uscita impianto. Lo schema di assemblaggio del nuovo piping è riportato nella figura sottostante.



Figura 7 - Schema di montaggio del misuratore di portata e lista delle nuove apparecchiature.

2.2 Trasformazione della vasca di sedimentazione primaria in reattore di ossidazione biologica

È stata eseguita una verifica di processo per l'impianto al fine di accertare se l'attuale volume del reattore di ossidazione biologica è sufficiente nei periodi di massimo carico (da Giugno a Settembre) per l'abbattimento degli inquinanti.

I risultati della verifica hanno dimostrato che l'attuale volume del reattore non è sufficiente per le punte di carico che si verificano nella stagione estiva.

Di seguito si dimostra la verifica eseguita:



Comune di Castelvetrano (Tp)

Depuratore di Marinella di Selinunte

Relazione tecnica specialistica del progetto esecutivo di adeguamento e manutenzione straordinaria

Primo stralcio funzionale



FOGLIO DI CALCOLO IMPIANTO BIOLOGICO			
CLIENTE: COMUNE DI CASTELVETRANO			
COMMESSA: DEPURATORE DI MARINELLA DI SELINUNTE (PROV. TRAPANI)			
DATA: OTTOBRE 2016			
DATI GENERALI			
abitanti		numero	12.000
dotazione idrica		lt/ab/g	250
coff. di afflusso			0,80
portata giornaliera		mc/giorno	2400,00
media nera Q24		mc/h	100,00
max nera		su ore	16,00
portata max		lt/ab/d/24	750
Temperatura		°C	25
Bod specifico		gr/ab/g	60
azoto totale (ammoniacale)		gr/ab/g	13
fosforo totale		gr/ab/g	1,5
CARICHI IN INGRESSO			
CARICO ORGANICO			
BOD in ingresso		Kg/g	720,00
BOD ing		ppm	300
CARICO DI AZOTO			
AZOTO totale in ingresso		kg/g	156,00
AZOTO totale in ingresso		ppm	65,00
CARICO DI FOSFORO			
Ptot in ingresso		kg/g	18,00
Ptot conc.		ppm	7,50



Comune di Catelvetrano (Tr)

Depuratore di Marinella di Selinunte

Relazione tecnica specialistica del progetto esecutivo di adeguamento e manutenzione straordinaria

Primo stralcio funzionale



LIMITI IN USCITA				
CARICO ORGANICO				
BOD limite 152/2006		ppm	25	
BOD		Kg/g		60,00
CARICO DI AZOTO				
AMMONIACA limite 152/06		ppm	15	
AZOTO ammoniacale limite 152/06		ppm		11,67
AZOTO ammoniacale		kg/g		28,00
AZOTO nitrico limite 152/06		ppm	20	
AZOTO nitrico		kg/g		48,00
AZOTO nitroso limite 152/06		ppm	0,6	
AZOTO nitroso		kg/g		1,44
CARICO DI FOSFORO				
Ptot limite 152/06		ppm	10	
Ptot		kg/g		24,00
CALCOLO DEI CARICHI DA RIMUOVERE				
AZOTO				
Azoto rimosso per sintesi		kg/giorno		33,00
Azoto ammoniacale residuo		kg/giorno		123,00
Azoto ammoniacale residuo		ppm	FUORI LIMITE	51,25
Azoto da nitrificare		kg/giorno		95,00
Rendimento di nitrificazione		%		77,24
Azoto ammoniacale residuo dopo nitrificazione		ppm	OK	11,67
Azoto nitrico residuo dopo nitrificazione		ppm	FUORI LIMITE	39,58
OCCORRE DENITRIFICARE				
Azoto da denitrificare		kg/giorno		47,00
Rendimento di denitrificazione		%	90,00	49,47
Azoto ammoniacale residuo dopo denitrificazione		ppm	OK	11,67
Azoto nitrico residuo dopo denitrificazione		ppm	OK	20,00
CARBONIO				
Rapporto BOD/N rimosso in denitro			3	
BOD rimosso in denitro		kg		141,00
BOD da rimuovere in caso di denitrificazione		kg/giorno		519,00
Rendimento di ossidazione con denitrificazione		%		0,90
BOD da rimuovere senza denitrificazione		kg/giorno		660,00
Rendimento di ossidazione senza denitrificazione		%		0,92
FOSFORO				
Fosforo rimosso per sintesi		kg/giorno		6,60
Fosforo residuo		kg/giorno		11,40
Fosforo residuo		ppm		4,75
			OK!	
Fosforo da abbattere chimicamente		kg/giorno		0,00
Fosforo da dosare giornalmente		kg/giorno		0,00



Comune di Catelvetrano (Tr)

Depuratore di Marinella di Selinunte

Relazione tecnica specialistica del progetto esecutivo di adeguamento e manutenzione straordinaria

Primo stralcio funzionale



CALCOLO PORTATA DI RICIRCOLO COMPLESSIVA			
portata di ricircolo totale	mc/g		2611.11
portata oraria di ricircolo totale	mc/h		108.80
CALCOLO PORTATA DI RICIRCOLO FANGHI			
concentrazione miscela aerata	Kg/mc	4	
concentrazione fanghi sedimentatore	Kg/mc	8	
rapporto di riciclo sedimentatore			1.00
portata riciclo fanghi richiesta	mc/h		100.00
CALCOLO PORTATA DI RICIRCOLO MISCELA AERATA			
portata riciclo miscela aerata mc/h	8,80		
CALCOLO DIMENSIONI VASCA DENITRIFICAZIONE			
vd20	gNO3-N/kgSS/h	3	
J		1,08	
Kn	ppm	0,1	
Kc	ppm	0,1	
velocità di denitrificazione	kgNO3-N/kgSS/h		0.0044080
VOLUME DENITRIFICAZIONE	mc		111.067
CALCOLO DIMENSIONI VASCA OSSIDAZIONE			
BOD entrata ossidazione	Kg/g		579.00
bod entrata ossidazione	ppm		241.25
carico del fango	kgBOD/kgSS/giorno	0,2	
carico volumetrico	kgBOD/mc/giorno		0.00
VOLUME OSSIDAZIONE	mc		723.750

CALCOLO FABBISOGNO DI OSSIGENO			
Massa batterica	kg		2895.0
Coefficiente respirazione attiva a'		0,5	
Ossigeno per respirazione attiva	kg/giorno		259.50
Coefficiente respirazione endogena b' (20°C)	l/giorno	0,15	
Coeff respirazione endogena			0.2245
Ossigeno per respirazione endogena	kg/giorno		649.96
Coefficiente respirazione per nitrificazione	kgO2/kgN	4,6	
Ossigeno per nitrificazione	kg/giorno		437.00
Ossigeno totale richiesto	kg/giorno		1212.04
ossigeno in vasca	ppm	1,5	
concentrazione di O2 a saturazione per T=20 e P=1 atm	ppm	9,17	
quota impianto	m	21,00	
concentrazione di O2 a saturazione per T=20 e quota h	ppm		9.29
coefficiente alfa	alfa	0,8	
coefficiente beta			0.9567
OCLoad effettivo	Kg O2/g		1583.59
numero ossigenazione per giorno	h	24	
PORTATA ORARIA OSSIGENO SOR	Kg O2/h		65.98
rendimento diffusori	gO2/mc/m	18	
profondità utile vasca	m		2.3
altezza diffusore	m	0,1	
battente acqua sopra diffusore	m		2.2
portata aria diffusore	mc/h	8	
rendimento diffusore	kgO2/h		0.32
n. diffusori	n		208.28
portata aria totale	mc/h		1666.24
n. soffianti	n	1	
portata per soffiante	mc/h/soffiante		1666.24

Il volume

dell'attuale



reattore di ossidazione biologica è di 330 m³, volume nettamente inferiore a quello richiesto nei periodi di maggiore carico inquinante.

A seguito della verifica si è scelto di trasformare il comparto di sedimentazione primaria, di volume pari a 275 m³, in unità di ossidazione biologica, in modo da avere un volume totale di ossidazione di 605 m³.

Per ottimizzare i volumi esistenti e per massimizzare il processo di ossidazione biologica, inoltre, si è scelto di utilizzare *il sistema di ossigenazione a bolle fini*, realizzato con diffusori a disco da 9" a membrana.

Il sistema è formato da una rete di tubazioni con diametro esterno di 110 mm su cui sono montati, per incollaggio, i diffusori a disco da 9". Le tubazioni sono fissate sul fondo delle vasche a mezzo di appositi supporti regolabili in altezza. I diffusori sono composti da un corpo diffusore con piatto di supporto della membrana, dalla membrana in EPDM speciale e da una ghiera di serraggio della membrana stessa.

La membrana microfustellata è il cuore del sistema, la particolare forma dei fori e la loro collocazione è stata ottimizzata per ottenere un flusso uniforme e un conseguente trasferimento di ossigeno estremamente efficiente. La membrana stessa funziona da valvola di ritegno, incorporando una piccola zona cieca centrale che va a combaciare con un anello di tenuta sul piatto di supporto.

Di seguito si mostra la disposizione dei diffusori nella vasca di sedimentazione primaria.

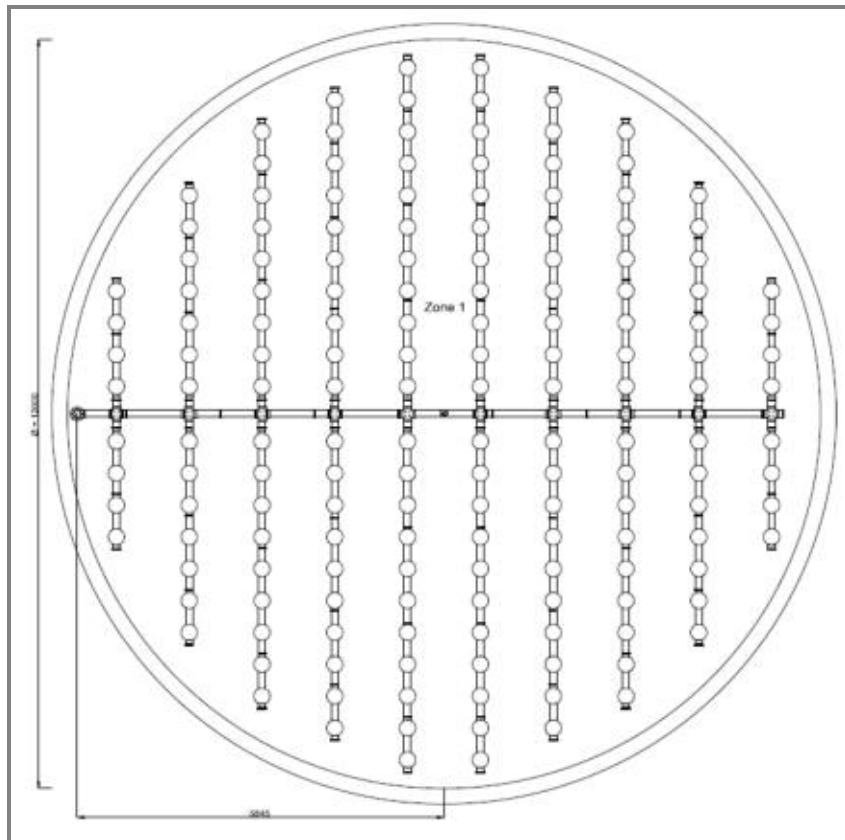


Figura 8 - Disposizione dei diffusori nella vasca di sedimentazione primaria.

Per la corretta installazione dei diffusori è necessario effettuare alcune lavorazioni nella vasca di sedimentazione.

A servizio di questa rete diffusori è prevista l'installazione di un compressore a lobi insonorizzato, che consentirà l'alimentazione sia della nuova vasca di ossidazione biologica, sia dell'attuale vasca di ossidazione. Nei paragrafi successivi saranno descritti tutti particolari sull'installazione del nuovo compressore.

2.3 Bonifica del sedimentatore primario e del reattore di ossidazione

Le sezioni di sedimentazione primaria e di ossidazione biologica sono interessate da interrimento diffuso a causa della sabbia che si è depositata negli anni nelle due vasche. Per ottimizzare tutto il volume di ossidazione è necessario bonificare per intero le due vasche (cfr. Figura 9). Tale intervento è anche indispensabile per l'installazione dei nuovi diffusori sul fondo delle due strutture.



Figura 9 - Vasca di ossidazione da bonificare.

2.4 Installazione di un compressore a lobi insonorizzato per l'erogazione di aria, a servizio della nuova vasca di ossidazione biologica (ex sedimentazione primaria) e di quella già esistente

Per fornire la giusta concentrazione di ossigeno nei due reattori biologici, si dovrà installare un nuovo compressore in grado di garantire continuamente la portata di aria ottenuta dai calcoli di processo.

Si è scelto un compressore a lobi insonorizzato avente una portata di aria di 850 Nm³/h e una pressione differenziale di 550 mbar. La nuova apparecchiatura elettromeccanica sarà comandata da un nuovo quadro elettrico e sarà gestita da un apposito Inverter.

L'inverter garantirà la regolazione della portata di aria insufflata nelle due vasche. Nel dettaglio, quando la concentrazione dell'ossigeno nelle vasche raggiungerà il limite superiore settato, il sistema di misura manderà un segnale a una centralina, che rallenterà il compressore. Viceversa, quando la concentrazione di ossigeno è inferiore al limite inferiore settato, la centralina farà accelerare il compressore. Questo sistema prevede l'impiego di una sonda on-line che misuri continuamente l'ossigeno disciolto (va osservato che la sensoristica per la misura on-line dell'ossigeno disciolto ha raggiunto negli ultimi anni una grande affidabilità), posizionata a 3/4 della sezione finale della vasca di ossidazione. La strategia si basa sul



principio che all'aumentare della concentrazione di ossigeno disciolto in uscita per evitare sprechi energetici sarà ridotto l'OD in vasca, ottenendo un risparmio energetico ed eventualmente una denitrificazione in simultanea.

Quando, durante le ore di punta, la concentrazione di ossigeno disciolto in vasca diminuirà a causa dell'aumento del carico organico sarà necessario aumentare la fornitura d'aria e, quindi, la concentrazione di OD in vasca, che farà aumentare la velocità di reazione per l'abbattimento dei composti inquinanti (COD, BOD₅, NH₄).

Con l'applicazione di questa strategia si otterrà un risparmio energetico consistente, specialmente nel periodo di basso carico (ore notturne), quando il carico d'inquinanti in ingresso è minore.

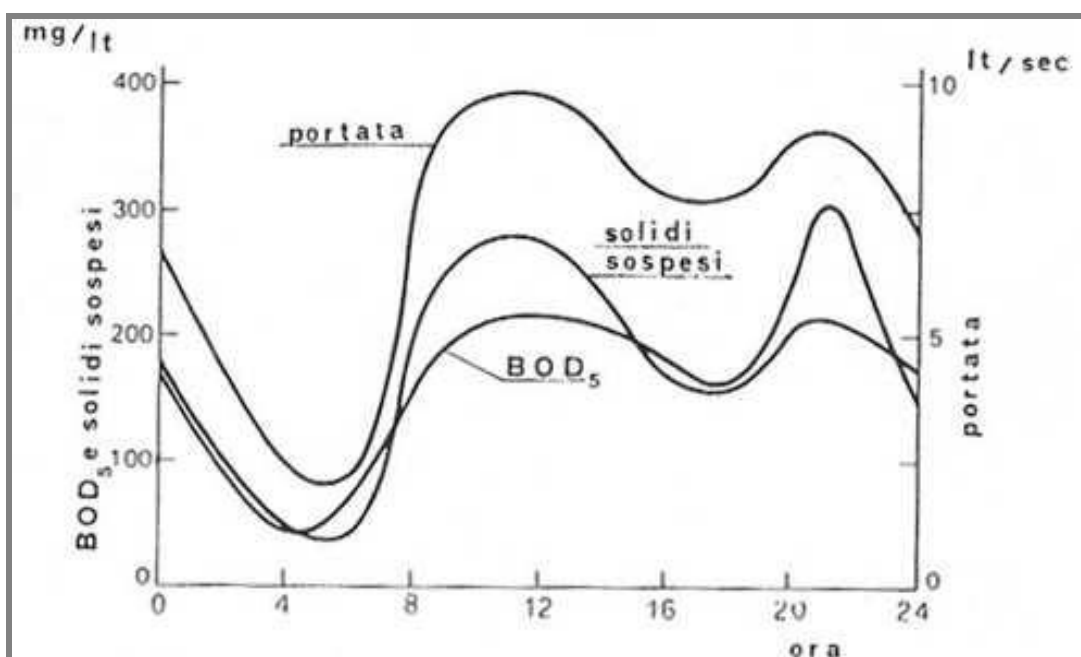


Figura 10 - Variazione orarie di portata, concentrazione del BOD₅, concentrazione di solidi sospesi al terminale di una fognatura (da Metcalf & Eddy).

Con il sistema proposto sarà sempre garantita la giusta concentrazione di ossigeno nelle vasche di ossidazione biologica, con conseguente efficientamento del processo. Infatti, il misuratore di ossigeno, con misurazioni costanti e precise, tramite un segnale 4-20 mA, invierà il segnale all'inverter che provvederà alla modulazione del numero di giri, fornendo, quindi, la potenza elettrica strettamente necessaria. La quantità di ossigeno richiesta dal processo biologico è



legata al carico inquinante in ingresso all'impianto, giacché la portata di reflui nelle ore notturne è minore rispetto alle ore diurne (Figura 10).

Il compressore sarà installato sotto una nuova tettoia, quindi, è necessario predisporre un cavidotto per l'alimentazione del quadro elettrico a servizio dell'apparecchiatura.

Il nuovo quadro elettrico a servizio del compressore, dovrà essere completo di:

- a) Sezionatore generale con comando rinviato blocca porta;
- b) Strumento di misura digitale a fronte quadro (voltmetro e commutatore voltometrico + amperometro per ogni fase): multimetro digitale da pannello;
- c) Temporizzatore multifunzione per riavvio ritardato in caso di mancata rete ENEL;
- d) Protezione a fusibile di primario e secondario del trasformatore per i circuiti ausiliari;
- e) Protezione Salvamotore del motore compressore da 15 kW;
- f) Avviatore di tipo inverter per motore compressore da 15 kW;
- h) Pulsante a fungo da pannello per arresto di emergenza;
- i) Indicatore luminoso bianco da pannello per presenza rete;
- j) Indicatore luminoso verde da pannello per marcia compressore;
- k) Indicatore luminoso rosso da pannello per blocco termico compressore;
- l) Selettore da pannello a 3 posizioni per comando compressore e scelta funzionamento automatico con Timer da pannello;
- m) Tutto quant'altro necessario per rendere il quadro perfettamente funzionante;
- n) Schemi elettrici e certificazioni secondo le normative vigenti in materia.

La logica di funzionamento del sistema offerto deve prevedere quanto segue:

- Il motore elettrico del compressore sarà protetto da adeguata protezione salvamotore;
- Le misure elettriche saranno visualizzate dal multimetro digitale su fronte quadro;
- Il compressore sarà comandato da selettore a 3 posizioni a fronte quadro, in posizione 3 funzionerà in automatico come da programmazione.

Potenza assorbita all'albero del blocco soffiante 23 kW.



2.5 Sostituzione della tubazione di collegamento tra la vasca ex correzione del pH e il sedimentatore primario e di quella tra quest'ultimo e l'ossidazione biologica da diametro DN200 a diametro DN300, nonché della tubazione di adduzione dei reflui fino al pozzetto del sollevamento

Per aumentare la capacità di convogliamento delle portate in arrivo al depuratore si modificheranno le tubazioni di collegamento tra la vasca di correzione del pH e l'ex sedimentatore primario, e quella tra lo stesso e la vasca di ossidazione, attualmente in PVC, DN200 con tubazione in acciaio DN 300, le quali saranno presidiate da saracinesca a corpo piatto. Nell'ultimo tratto si realizzerà una derivazione con tubazione DN200 IN PVC, presidiata da saracinesca a corpo piatto DN 200, che addurrà i reflui direttamente nella vasca di alloggiamento delle elettropompe sommerse. Tale tubazione rappresenterà un by-pass della vasca di ossidazione, da utilizzare sia nella fase di posa dei nuovi diffusori sia per le eventuali manutenzioni straordinarie nel comparto. La tubazione sarà installata sul coronamento della vasca tramite staffe circolari da bullonare al muro.

2.6 Rimozione e smaltimento a discarica di tutte le strutture in ferro presenti in impianto e attualmente dismesse

Si dovranno smontare, rimuovere e portare in discarica le strutture metalliche presenti nel sedimentatore primario, nella vasca di ossidazione e nel comparto di ispessimento, giacché versano in pessime condizioni a causa della corrosione diffusa che ha interessate. La riconversione delle unità e dei sistemi di trattamento non necessitano di nuove strutture in sostituzione di quelle ammalorate.



Comune di Catelvetrano (Tp)

Depuratore di Marinella di Selinunte

Relazione tecnica specialistica del progetto esecutivo di adeguamento e manutenzione straordinaria

Primo stralcio funzionale



Figura 11 - Sedimentatore primario.



Figura 12 - Vasca di ossidazione.



Figura 13 - Ispessitore statico.

3 Tempi di esecuzione

Per l'esecuzione delle lavorazioni previste nel progetto di adeguamento e potenziamento dell'impianto di depurazione di Marinella di Selinunte è stata stimata una durata pari a 35 giorni naturali e consecutivi. Le lavorazioni dovranno essere realizzate nel periodo invernale, quando la portata in ingresso all'impianto è minima, per l'esiguo numero della popolazione fluttuante. La Figura 14 riporta il cronoprogramma delle lavorazioni previste in cantiere.



Comune di Catelvetrano (Tp)

Depuratore di Marinella di Selinunte

Relazione tecnica specialistica progetto di manutenzione straordinaria

Primo stralcio funzionale



LAVORAZIONE	GIORNI																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
Installazione di misuratori di portata e campionatori di prelievo automatici	■	■	■	■	■																																	
Bonifica del sedimentatore primario e del reattore di ossidazione						■	■	■																														
Trasformazione della vasca di sedimentazione primaria in reattore di ossidazione biologica									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
Installazione di un compressore a lobi insonorizzato per l'erogazione di aria, a servizio della nuova vasca di ossidazione biologica (ex sedimentazione primaria) e di quella già esistente																						■	■	■	■													
Adeguamento del piping della linea di areazione e della linea di ricircolo fanghi																											■	■	■									
Sostituzione della tubazione di collegamento tra la vasca ex correzione del pH e il sedimentatore primario e di quella tra quest'ultimo e l'ossidazione biologica da diametro DN200 a diametro DN300, nonché della tubazione di adduzione dei reflui fino al pozzetto del sollevamento																													■	■								
Rimozione e smaltimento a discarica di tutte le strutture in ferro presenti in impianto e attualmente dismesse																																			■	■	■	
TEST DI VERIFICA GENERALE DELL'IMPIANTO																																					■	■

Figura 14 - Cronoprogramma delle lavorazioni.



4 Parte economica

Il costo dei lavori inseriti nel presente progetto redatto è stato stimato con il computo metrico estimativo in base ai prezzi inseriti nel prezzario regionale della Regione Siciliana approvato con Decreto dell'Assessorato delle infrastrutture e della mobilità del 27/02/2013. Si è fatto riferimento al computo metrico estimativo del progetto esecutivo generale. Per le lavorazioni in esso non contenute si è proceduto a definire i prezzi attraverso analisi.

Il quadro economico dell'intervento è il seguente:

N°	LAVORAZIONI	Importo	% INCID.
1	NUOVO SISTEMA DI OSSIGENAZIONE	€ 39 055,09	57,64%
2	INSTALLAZIONE STRUMENTAZIONE DI MISURA	€ 28 698,18	42,36%
A	Importo totale dei lavori: I STRALCIO FUNZIONALE DEL PROGETTO ESECUTIVO	€ 67 753,27	100,00%
	<i>di cui per la sicurezza non soggetti a ribasso</i>	€ 917,96	1,35%
	Importo dei lavori soggetto a ribasso	€ 66 835,31	98,65%
	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
3	I.V.A. sui lavori (10% di A)	€ 6 775,33	
4	Imprevisti (10% di A)	€ 6 775,33	
5	Oneri per smaltimento a discarica	€ 2 000,00	
6	Parere igienico sanitario	€ 200,00	
7	ANAC	€ 30,00	
8	Competenze tecniche (2% di A)	€ 1 355,07	
B	Totale somme a disposizione dell'Amministrazione	€ 17 135,72	
	IMPORTO TOTALE DEI LAVORI: I STRALCIO FUNZIONALE DEL PROGETTO ESECUTIVO (A+B)	€ 84 888,99	

Castelvetrano li 15 dicembre 2016

Il Tecnico
