



AZIENDA OSPEDALIERA "G.RUMMO"
VIA DELL'ANGELO 1 - 82110 BENEVENTO

**RIFUNZIONALIZZAZIONE IMPIANTO
DI DEPURAZIONE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

ELABORATO

R.D. 01

FIRME

PROGETTISTA:

ARCH. FILIPPO SERINO

IL RUP

P.I. DOMENICO TISO

IL DIRETTORE SANITARIO

DOTT. MARIO IERVOLINO

IL DIRETTORE GENERALE

DOTT. RENATO PIZZUTI

Premessa

Il progetto per i lavori di “Adeguamento funzionale dell’impianto di depurazione a servizio dell’Azienda Ospedaliera “Gaetano Rummo” di Benevento, nasce dall’esigenza di adeguare l’impianto di depurazione esistente, che attualmente versa in condizioni critiche non assicurando né l’efficacia né l’efficienza del processo di depurazione.

La relazione illustra gli interventi di adeguamento del sistema depurativo del complesso ospedaliero necessari per il raggiungimento dei limiti di emissioni, prescritti con nota MdV/1973/13 dalla società Ge.Se.Sa. gestore della rete fognaria comunale.

Per quanto riguarda lo sviluppo dei calcoli di processo e la verifica delle diverse unità, si rimanda allo specifico elaborato “R.D.02 Relazione tecnica – impianto di depurazione”.

Quadro di riferimento normativo

L’adeguamento funzionale dell’impianto di depurazione è stato sviluppato in riferimento alla normativa ambientale relativi agli scarichi, ovvero del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”.

Il D. Lgs. 152/2006 ha l’obiettivo di conciliare la tutela e la salvaguardia della risorsa idrica, nonché dei corpi idrici nel loro complesso, con l’esigenza di pervenire ad uno sviluppo economico e sociale compatibile, affrontando, in modo organico, il problema della necessità non solo di disciplinare gli scarichi, bensì di tutelare le acque, di prevenire gli inquinamenti e di risanare i corpi idrici. Con il D. Lgs. n. 152/2006, i valori limite agli scarichi vengono ad essere definiti in funzione degli obiettivi di qualità da perseguire nel corpo idrico ricettore e rappresentano il principale strumento per la tutela dell’ambiente idrico dall’inquinamento.

In particolare, nel caso dell’ Azienda Ospedaliera, ai sensi del Regolamento ATO – Calore Irpino, (cfr. Art. 18), considerato che la fogna pubblica non scarica in un impianto di depurazione, i limiti di emissione allo scarico sono quelli della colonna 4 tab 3 all 5 del D.Lgs 152/2006, per scarico in corpo idrico superficiale.

Infine, la normativa prescrive che gli scarichi devono essere resi accessibili all’Autorità Competente per il controllo nel punto assunto per la misurazione, che deve essere

effettuata subito a monte del punto di immissione all'interno dei corpi idrici sia superficiali, che sotterranei.

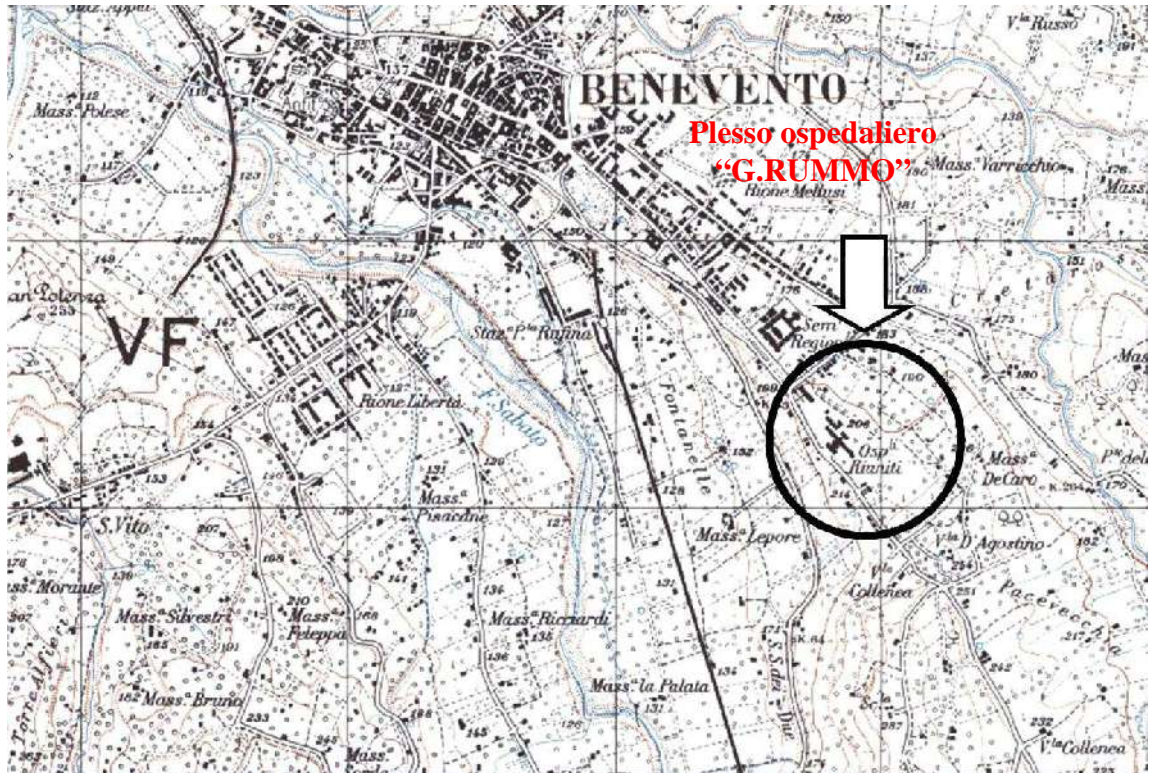


Figura 1: Stralcio IGM, con indicazione dell'area di interesse.

Stato di fatto

La struttura ospedaliera è organizzata su 6 padiglioni. E' dotata di n 390 posti letto ordinari, n. 44 posti letto di Day Hospital, n. 31 posti letto di Day Surgery e n. 16 sale operatorie.

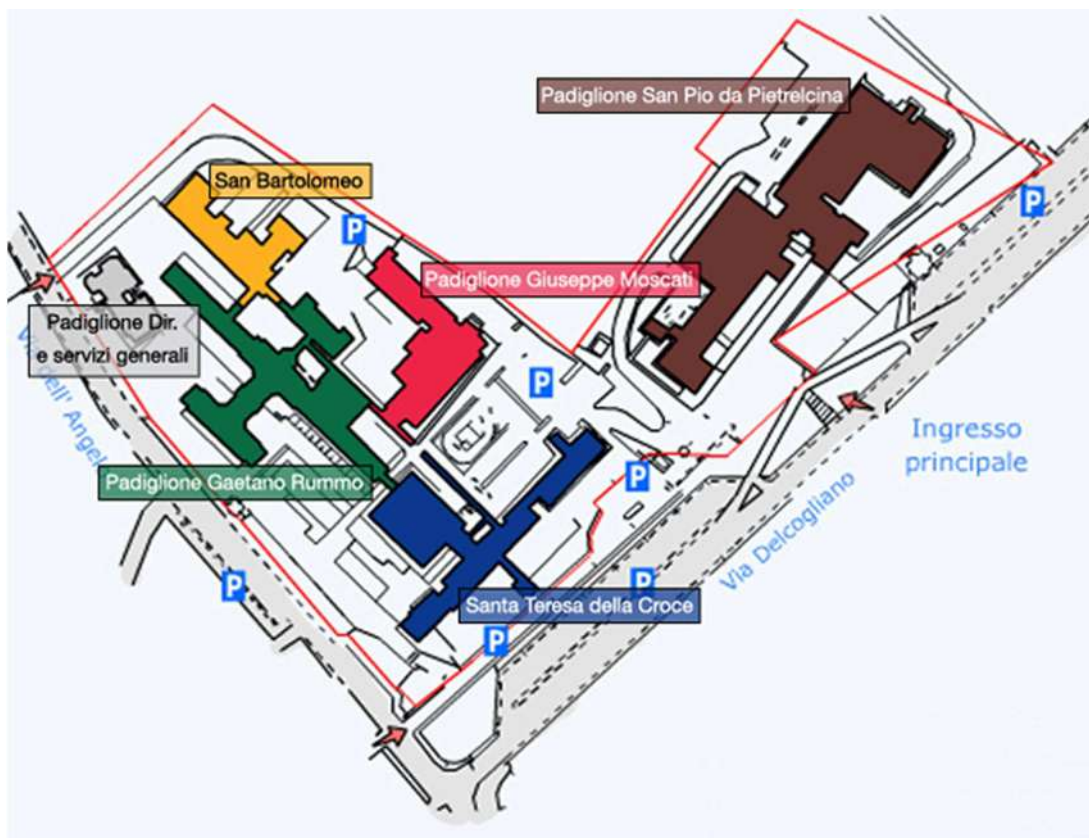
L'attuale plesso ospedaliero "Gaetano Rummo" di Benevento nasce negli anni 30 nella periferia della città nel quartiere Pacevecchia, su di un'area di circa 69.100 mq.

Da un punto di vista architettonico il complesso porta il segno dell'epoca in cui è costruito il vecchio Rummo, come pure l'annesso padiglione Ex Suore. Di contro, i padiglioni Santa Teresa, San Pio, Moscati e la palazzina Amministrativa, di più recente costruzione, sono improntati a più moderni sistemi compositivi.

Il plesso ospedaliero è attrezzato con due allacci esistenti collegati alla pubblica

fognatura realizzati in varie epoche. In particolare, il sistema di collettamento è possibile dividerlo in due macroaree:

- la macroarea A comprendente il padiglione Rummo, il padiglione San Bartolomeo e la palazzina Amministrativa e Santa Teresa (parte) di più vecchia formazione, recapita in pubblica fognatura senza alcun pre trattamento – scarico **ID1**;
- la macroarea B comprendente i padiglioni: Santa Teresa (parte), Moscati e San Pio, si innesta alla pubblica fognatura previo trattamento depurativo – scarico **ID2**, (cfr. Tavola 1 – stato di fatto).



L'approvvigionamento idrico è garantito dalla Gesesa – Gestione Servizi Sannio.

Il consumo idrico medio stimato sulla base dei consumi idrici del quinquennio 2010 – 2015, ammonta a 126345 mc/anno. Considerando un afflusso in fogna, pari a 0.8, deriva che il volume medio annuo di reflui ammonta a 101100 mc.

In termini di abitanti equivalenti civili, dal rapporto di analisi dei reflui in ingresso all'impianto esistente, si evince un valore di concentrazione di BOD5 pari a 108 mg/l, a cui corrisponde un carico inquinante di 30 kg BOD5/d;

Fissando un apporto specifico di inquinamento pari a $C_o = 70 \text{ g BOD/dxab}$, deriva

che all'impianto afferiscono all'incirca 427 abitanti equivalenti civili.

Stato di progetto

La proposta progettuale, prevede l'adeguamento funzionale dell'impianto di depurazione esistente, progettato prendendo a riferimento gli obiettivi di qualità previsti dalla tabella 3 colonna 4 dell'allegato 5 del D.Lgs n°152/2006.

Il trattamento dei liquami è previsto con ciclo biologico a fanghi attivi ad ossidazione totale e si articola nelle seguenti sezioni operative:

Linea acque:

- 1) Grigliatura fine;
- 2) Equalizzazione ed omogeneizzazione dei carichi idraulici ed organici e rilancio a portata controllata al biologico;
- 3) Ripartizione del flusso su N. 3 linee di trattamento in parallelo;
- 4) Predenitrificazione, Ossidazione biologica e Sedimentazione secondaria;
- 5) Confluenza degli effluenti da trattamento biologico;
- 6) Rilancio trattamento terziario con sistema di filtrazione a quarzite e carbone attivo;
- 7) Disinfezione a raggi UV

Linea fanghi:

1. Disidratazione dei fanghi di supero con sistema a modulo con sacchi drenanti

All'interno del canale di ingresso esistente, la portata mista verrà sottoposta a grigliatura con griglia a pettine.

A seguire, i reflui giungeranno in un comparto di equalizzazione aerata ove si realizzeranno le condizioni di omogeneizzazione del carico organico ed idraulico, così da rilanciare al comparto biologico il refluo equalizzato **a portata costante Qm**.

Il comparto biologico sarà costituito **da N. 3 linee di trattamento, ciascuna avente la potenzialità di trattamento pari a 250 AE**, per un totale di **750 AE**, consistente nella successione delle sezioni di predenitrificazione, nitrificazione-ossidazione e sedimentazione secondaria.

Nella denitrificazione saranno immessi sia i liquami grezzi, provenienti dall'equalizzazione, sia i nitrati, riciccolati dalla sedimentazione finale con i fanghi attivi.

Per meglio assicurare il mantenimento costante di condizioni anossiche (mancanza di ossigeno disciolto) la necessaria agitazione e miscelazione dei liquami e dei fanghi all'interno del comparto di denitrificazione sarà realizzata tramite agitatori sommersi.

Nell'unità di ossidazione la miscelazione sarà realizzata tramite insufflazione di aria attraverso diffusori porosi con cui si provvede anche a fornire l'ossigeno necessario per l'elaborazione biologica della sostanza organica.

In uscita dal bacino i liquami raggiungeranno la sedimentazione finale in cui, in virtù di uno stato di quiete, si avrà la separazione dei fanghi che precipiteranno sul fondo.

Tali fanghi saranno riciccolati in continuo in testa alla sezione di ossidazione in modo da mantenere un'opportuna concentrazione di flora batterica mentre una parte di detti fanghi, che costituisce la loro crescita biologica, verrà periodicamente avviata alla disidratazione a mezzo sacchi drenanti

I reflui chiarificati, in uscita dai comparti di sedimentazione secondaria di ciascuna linea di trattamento biologico descritta, confluiranno in un pozzetto e da qui rilanciati alla sezione di finissaggio terziario, costituita dalla successione di N. 1 sistema di filtrazione a quarzo e N. 1 sistema di filtrazione a carbone attivo con sistema di controlavaggio manuale.

I reflui in uscita saranno, quindi sottoposti alla sezione di debatterizzazione, con sistema di disinfezione a raggi UV, prima di transitare nel pozzetto fiscale per il controllo campione e da qui collettate al collettore fognario all'interno del fabbricato servizi esistente.

Periodo di arresto e riavvio del processo di depurazione

L'esecuzione dei lavori di rifunionalizzazione dell'impianto di depurazione, comporterà l'interruzione del servizio di depurazione per un periodo di circa 3 mesi (cfr. cronoprogramma.). Durante tale arco di tempo, i reflui saranno fatti defluire direttamente nel collettore fognario comunale, agendo su di una paratoia installata nel vano tecnico esistente.

Prima dell'avvio delle lavorazioni, il RUP, comunicherà agli enti competenti: Comune di Benevento; GESESA; – ATO Calore Irpino; ARPA- Campania, la necessità di mettere fuori servizio l'impianto onde consentire l'esecuzione degli interventi.

La comunicazione sarà trasmessa ai sensi delle disposizioni impartite dalla Direttiva

Tecnica Regionale recante gli indirizzi sul periodo di avvio, di arresto e per l'eventualità di guasti degli impianti di depurazione, approvato con Delibera della Giunta Regionale Campania nr. 259 del 29.05.2012, la quale fornisce indicazioni sul possibile funzionamento parziale dei depuratori proprio nel caso di guasti, modifiche sostanziali ovvero interventi di ammodernamento e di potenziamento degli stessi.

Inquadramento geologico - geotecnico

Le indagini effettuate per redigere la relazione geologica, a cui si rimanda per maggior dettagli, hanno consentito di delineare le caratteristiche geomorfologiche, geologiche stratigrafiche del sito oggetto dell'indagine nonché la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni presenti nell'immediato sottosuolo e la determinazione delle velocità delle onde S nei primi 30 metri di profondità al fine di individuarne la categoria di suolo di appartenenza secondo l'OPMC 3274.

1. Sotto il **profilo geomorfologico** l'area dell'intervento è situata in corrispondenza della sommità di un'area collinare peneplanata determinatasi a seguito di movimenti eustatici;
2. Sotto il **profilo geologico** l'immediato sottosuolo è caratterizzato dalla presenza di piroclastiti sciolte a granulometria variabile deposte in situ su una paleomorfologia costituita da silt argilloso che fanno passaggio a sabbie e ghiaie.
3. Sotto il **profilo idrogeologico** non esistono particolari problemi d'interazione con la falda idrica;
4. Sotto il **profilo geotecnico**, la verifica della capacità portante dei terreni è stata eseguita facendo riferimento ai parametri di laboratorio del campione S2 C1, prelevato a quota – 4.20 metri dal p.c. che presenta le seguenti caratteristiche:
 - contenuto in acqua 39.29 %
 - peso di volume naturale 18.08 kn/mc
 - peso di volume secco 12.98 kn/mc
 - peso specifico dei grani 26.63 Kn/mc
 - indice dei vuoti 1.051
 - porosità 51.24 %
 - grado di saturazione 99.55 %

- peso di volume saturo 18.11 kn/mc
- angolo di attrito interno 16.60°
- coesione 19.70 kn/mq
- coesione non drenata 0.0044 kn/cm²

Le verifiche della capacità portante del terreno, con falda assente e in presenza di falda a p.c., risultano ovunque soddisfatte.

5. Sotto il **profilo sismico**, è stato determinato con le prove sismiche down-hole la velocità media delle onde S pari a 420 m/s che hanno consentito di stabilire l'appartenenza del suolo alla categoria **B**.

Gestione delle materie

Per l'esecuzione dell'intervento saranno effettuate lavorazioni che determineranno lo scavo per la demolizione e il rifacimento dell'impianto di depurazione, per l'interramento delle reti e l'installazione dei pozzetti.

Durante la realizzazione degli interventi, quindi, potranno essere prodotti per lo più materiali inerti e vari tipi di rifiuto speciale pericoloso e non pericoloso sia per quanto riguarda le terre, che le acque.

Tali rifiuti sono in generale identificabili con i seguenti codici CER ai sensi del D.P.C.M. 27 aprile 2010 (elenco indicativo, ma non esaustivo):

I terreni di risulta degli scavi, classificabili con i codici CER:

- 17 05 03* *“terre e rocce contenenti sostanze pericolose”*;
- 17 05 04 *“terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*”*.

I materiali derivanti dalla demolizione delle vasche e dei locali dell'esistente impianto di depurazione, classificabili con i codici CER:

- 17 01 *“cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche”*;
- 17 04 05 *“ferro e acciaio”*;

I materiali derivanti da demolizione parziale o totale di sotto servizi dismessi, classificabili con i codici CER:

- 17 09 03* *“altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi i rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose”*;
- 17 09 04 *“rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03”*.

Le acque di aggotamento degli scavi provenienti dal ristagno delle acque meteoriche, le acque di lavaggio dei mezzi e le acque meteoriche di prima pioggia provenienti dall'area di deposito, classificabili con i codici CER:

- 16 10 01* “soluzioni acquose di scarto, contenenti sostanze pericolose”;
- 16 10 02 “soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 16 10 01*”.

E'infine opportuno precisare che prima della demolizione della vasca di carico esistente, bisognerà procedere al prelievo, trasporto e smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi, ivi presenti:

- 19 08 05 “fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane”,

In relazione alla tipologia degli interventi previsti, è stata effettuata la stima delle quantità dei materiali inerti e dei rifiuti prodotti.

A tal proposito si riporta di seguito la tabella 1, nella quale sono presenti le quantità dei materiali e delle terre di scavo interessati dalle lavorazioni in progetto:

IMPIANTO DI DEPURAZIONE	
<i>Terre</i>	<i>398.35 mc</i>
<i>Materiale proveniente dalla demolizione di strutture</i>	<i>32.8 mc</i>

Stima di massima delle tonnellate movimentate in cantiere

I materiali scavati saranno depositati nelle Aree di Stoccaggio, all'interno dell'area di cantiere prevista, sulla base della classificazione del materiale e conferiti in discariche idonee alla tipologia del materiale scavato (materiale inerte o eventualmente rifiuto).

Importo dei lavori

L'importo dei lavori è stato determinato applicando alle quantità caratteristiche degli stessi i corrispondenti prezzi unitari desunti dal Prezziario dei Lavori Pubblici della Regione Campania del 2016 approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 724 del 16/12/2015,

pubblicata sul B.U.R.C. n. 5 del 27 gennaio 2016.

Per le lavorazioni non comprese nel suddetto prezzo si è proceduto attraverso prezzi parametrici dedotti da indagini di mercato.

L'importo dei lavori del progetto in argomento, determinate con l'applicazione dei prezzi unitari, per come innanzi detto, ammonta complessivamente a €**417.396,36** di cui per lavori soggetti a ribasso d'asta €**411.515,71** e € **5.880,65** per oneri non soggetti a ribasso ai sensi del D.L 81 del 09/04/2008.

Con l'aggiunta delle somme a disposizione e dell'IVA, l'importo del Progetto Ammonata ad €€ **499,921.84** così distinti:

A. IMPORTO PER FORNITURE E LAVORI	A. Importo dei Lavori e delle forniture			
	A.1	Importo dei lavori a base d'asta		411515.71
	A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		5880.65
		Totale importo dei lavori e delle forniture (A.1+A.2)		417396.36
B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	B. Somme a disposizione dell'Amministrazione			
	B.1	Spese tecniche comprensive di oneri riflessi		0.00
	B.2	Rilievi, diagnosi iniziali, accertamenti e indagini area depuratore		0.00
	B.4	Spese allaccio Enel		0.00
	B.5	Imprevisti (2.5% di A1)		10287.89
	B.6	Acquisizione aree e occupazione temporanea		0.00
	B.7	Accantonamento di cui all'articolo 133 del D.Lgs.163/2006		0.00
	B.8	oneri R.U.P.di cui all'art. 92 del D.Lgs. 163/2006	2.00%	8347.93
	B.9	Spese per commissioni giudicatrici		3000.00
	B.10	Spese per pubblicità		1000.00
	B.11	Oneri di smaltimento rifiuti speciali (lamiere, serbatoi, ecc)		3700.00
	B.12	Oneri di smaltimento discarica (terre e rocce)		7095.20
		Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B1+....+B12)		33431.02
C. I.V.A	C. I.V.A.			
	C.1	I.V.A. su Lavori 10% da A1 ad A2	10.00%	41739.64
	C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione	22.00%	7354.82
TOTALE COMPLESSIVO (A+B+C)				€499,921.84

ALLEGATO 1

Rapporti di prova acque reflue in ingresso

Benevento (BN), 11/10/2016

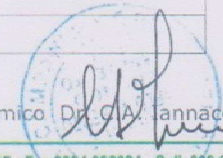
Oggetto: **Analisi acque reflue.**

Certificato valido a tutti gli effetti di legge art. 16 R.D. n 842/28 e D.M. 25.03.86.

Campione prelevato il 30/09/2016 dal dr. Carlo Alberto Iannace, presso pozzetto di ingresso dell'impianto di depurazione a servizio dell'Azienda Ospedaliera G.Rummo, Via Pacevecchia 53, Benevento.

Analisi chimica

N°	Parametro	U.M.	Risultato	Metodi di analisi	Valori limiti D.L.vo 152/06 All.5 Tab 3
1	pH	/	7,40	APAT IRSA-CNR 4050	
2	Temperatura	°C	/	---	
3	Colore	/	/	APAT IRSA-CNR 2020A	
4	Odore	/	Non Molesto	APAT IRSA-CNR 2050	
5	Materiali grossolani	/	Assenti	VISIVO	
6	Solidi sospesi totali	mg/l	2,90	APAT IRSA-CNR 2090B	
7	BOD5	mg/l	108	APAT IRSA-CNR 5120	
8	COD (O ₂)	mg/l	298	APAT IRSA-CNR 5130	
9	Alluminio	mg/l		APAT IRSA-CNR 3050	
10	Arsenico	mg/l		APAT IRSA-CNR 3080	
11	Bario	mg/l		APAT IRSA-CNR 3090	
12	Boro	mg/l		APAT IRSA-CNR 3110	
13	Cadmio	mg/l		APAT IRSA-CNR 3120	
14	Cromo totale	mg/l	<0,01	APAT IRSA-CNR 3150	
15	Cromo VI	mg/l	<0,01	APAT IRSA-CNR 3150C	
16	Ferro	mg/l	0,18	APAT IRSA-CNR 3160	
17	Manganese	mg/l		APAT IRSA-CNR 3190	
18	Mercurio	mg/l		APAT IRSA-CNR 3200	
19	Nichel	mg/l		APAT IRSA-CNR 3220	
20	Piombo	mg/l		APAT IRSA-CNR 3230	
21	Rame	mg/l	0,04	APAT IRSA-CNR 3250	
22	Selenio	mg/l		APAT IRSA-CNR 3260	
23	Stagno	mg/l		APAT IRSA-CNR 3100	
24	Zinco	mg/l		APAT IRSA-CNR 3320	

Il Chimico  Iannace

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 162516-00

N°	Parametro	U.M.	Risultato	Metodi di analisi	Valori limiti D.L.vo 152/06 All.5 Tab 3
25	Cianuri	mg/l	<0,01	APAT IRSA-CNR 4070	
26	Cloro attivo	mg/l	<0,01	APAT IRSA-CNR 4080	
27	Solfuri	mg/l	<0,01	APAT IRSA-CNR 4160	
28	Solfiti (come SO ₂)	mg/l	<0,01	APAT IRSA-CNR 4150	
29	Solfati (come SO ₄)	mg/l	7,43	APAT IRSA-CNR 4020	
30	Cloruri	mg/l	59,7	APAT IRSA-CNR 4020	
31	Fluoruri	mg/l	0,34	APAT IRSA-CNR 4020	
32	Fosforo totale	mg/l	1,25	APAT IRSA-CNR 4110A2	
33	Azoto ammoniacale	mg/l	35,9	APAT IRSA-CNR 4030A2	
34	Azoto nitroso	mg/l	0,47	APAT IRSA-CNR 4020	
35	Azoto nitrico	mg/l	2,15	APAT IRSA-CNR 4020	
36	Grassi e oli minerali e vegetali	mg/l	0,81	APAT IRSA-CNR 5160	
37	Idrocarburi totali	mg/l	<0,01	APAT IRSA-CNR 5160B2	
38	Fenoli	mg/l		APAT IRSA-CNR 5070	
39	Aldeidi	mg/l		APAT IRSA-CNR 5010	
40	Solventi organici aromatici	mg/l		APAT IRSA-CNR 5140	
41	Solventi organici azotati	mg/l		APAT IRSA-CNR 5030	
42	Tensioattivi totali	mg/l		APAT IRSA-CNR 5170/5180	
43	Escherichia coli	UFC/100ml		APAT IRSA-CNR 7030	
44	Saggio di tossicità	%		APAT IRSA-CNR 8020	

Giudizio:

Il Chimico
Dr. C.A. Iannace

