



**DIPARTIMENTO PROVINCIALE
SALERNO**



**PROCURA DELLA REPUBBLICA
SALERNO**

MONITORAGGIO MARE E DEPURATORI COSTIERA AMALFITANA

QUADERNO 1

A cura di: Antonio De Sio, Marina Esposito, Giancarlo Germano.



**GUARDIA COSTIERA
CAPITANERIA DI PORTO
SALERNO**



**CARABINIERI
NUCLEO OPERATIVO ECOLOGICO
SALERNO**

AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI SALERNO

Via Lanzalone 54/56 – 84100 Salerno

Tel: 089 2758011 – fax 089 2758095

arpac.dipartimentosalerno@pec.arpacampania.it

COMITATO SCIENTIFICO

Antonio De Sio

Marina Esposito

Giancarlo Germano

PREFAZIONE

Una delle fondamentali missioni dell’Agenzia Regionale per la protezione ambientale della Campania, nell’ambito dell’articolato e complesso sistema dei controlli ambientali, è quella del continuo monitoraggio della qualità delle acque interne superficiali e sotterranee e di quelle marino-costiere, anche con la verifica di conformità degli scarichi dei depuratori ai parametri previsti dalle normative tecniche sulle emissioni.

La legislazione vigente, costituita soprattutto dal decreto legislativo n. 152/2006, sancisce che i controlli sugli scarichi vengono effettuati, oltre che dagli stessi gestori, dall’Autorità competente coincidente col soggetto che rilascia l’autorizzazione, in Campania individuata dai Comuni competenti per gli scarichi in corpi idrici superficiali e dagli ATO (oggi in fase di aggregazione nell’E.I.C.) in relazione agli scarichi in fognatura.

L’ARPAC segue una serie di controlli periodici di legge sugli impianti di depurazione di reflui urbani ed industriali oltre a svariati controlli secondo programmazione annuale, senza preavviso e a campione, ed una serie di interventi su scarichi abusivi, operando sulla base delle limitate risorse disponibili e tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale in cui sono localizzati gli impianti.

Oltre all’attività istituzionale di controllo e monitoraggio a supporto della Regione e degli altri Enti territoriali, l’Agenzia opera spesso in collaborazione e a doveroso supporto tecnico con le Autorità Giudiziarie per le attività di contrasto e prevenzione di diffusi illeciti ambientali, anche di concerto con le Capitanerie di Porto e le Forze di polizia.

I parametri di riferimento per i controlli sulle acque sono costituiti, come per tutta la normativa ambientale, dalle direttive comunitarie di settore e dalle norme nazionali di recepimento con i relativi allegati tecnici, con particolare riguardo allo stato delle acque superficiali, ai controlli – di carattere prevalentemente sanitario – relativi alla gestione della balneabilità ed ai nitrati nelle acque, con approcci nel complesso profondamente innovativi nella tutela della risorsa.

In questo contesto si colloca l’interessante quaderno 1 “Monitoraggio mare e depuratori: Costiera Amalfitana”, redatto dal Dipartimento Provinciale di Salerno dell’Arpac, di concerto con la Procura della Repubblica, la Guardia Costiera – Capitaneria di Porto ed i Carabinieri del Nucleo operativo ecologico di Salerno.

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO

Avv. Luigi Stefano Sorvino

PREMESSA

Il lavoro d'indagine che ha portato alla stesura della relazione sul monitoraggio del mare e dei depuratori della Costiera Amalfitana, nasce su input del Procuratore della Repubblica di Salerno, dott. Corrado Lembo, ed è stato realizzato dall'ARPAC - Dipartimento Provinciale di Salerno, in sinergia con la Guardia Costiera – Capitaneria di Porto di Salerno ed i Carabinieri del NOE del Comando Provinciale Salerno.

Con la pubblicazione del "1° Quaderno" il Dipartimento, da me diretto, intende proporre una nuova e più agevole tipologia di approccio, attraverso un lavoro strutturato e funzionale, in linea con le finalità istituzionali dell'Agenzia, preposta a garantire il proprio supporto tecnico-scientifico a servizio degli Enti e della collettività per la salvaguardia ed il rispetto delle matrici ambientali.

In tale ottica, il quaderno "Monitoraggio mare e depuratori Costiera Amalfitana" che rappresenta il primo di una collana di quaderni tematici, si pone l'obiettivo di fornire una conoscenza più approfondita del Territorio contribuendo alla sensibilizzazione delle tematiche ambientali per tenere sempre desta l'attenzione sulle problematiche locali, al fine di sviluppare una coscienza comune forte e dedicata alla salvaguardia delle risorse naturali e delle generazioni future.

L'intenzione, pertanto è di dare un nuovo e diverso impulso all'azione di vigilanza e controllo dell'ambiente nel territorio salernitano, mediante la collaborazione sinergica con gli Enti interessati e la collaborazione dei cittadini, attraverso la valorizzazione del dialogo e la partecipazione attiva ai processi decisionali.

La presente opera vuole essere anche un riferimento informativo per gli operatori del settore e per renderla più dettagliata è stata implementata con un supporto informatico (cd) in cui sono riportati file Google Earth indicanti i punti di prelievo, le condotte sottomarine e gli impianti di depurazione presenti in Costiera Amalfitana nonché una descrizione sintetica dei trattamenti subiti dai reflui.

Il Quaderno 1 è stato realizzato con il supporto e la collaborazione fattiva dei tecnici del Dipartimento Provinciale di Salerno, che ringrazio per l'impegno, la dedizione e la professionalità profuse nelle varie attività di:

- Prelievo campioni acque reflue/mare/fiume/balneazione*
- Ispezioni*
- Accettazione campioni*
- Analisi campioni*

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO PROVINCIALE

Dr. Antonio De Sio

Sommario

1. INTRODUZIONE	1
1.1 LA DEPURAZIONE IN COSTIERA	1
1.2 LA DEPURAZIONE DEFINIZIONI	2
1.2.1 Gli impianti	2
1.2.2 Definizioni	4
1.3 LE CONDOTTE SOTTOMARINE IN COSTIERA	6
1.4 GLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE IN COSTIERA	8
1.4.1 Agerola	9
1.4.2 Positano	13
1.4.3 Praiano - Vettica Maggiore	18
1.4.4 Praiano - Torre	21
1.4.5 Furore	23
1.4.6 Amalfi	26
1.4.7 Scala	28
1.4.8 Atrani	29
1.4.9 Ravello - Cigliano	32
1.4.10 Ravello - Marmorata	34
1.4.11 Ravello - Sambuco	37
1.4.11 Minori	39
1.4.12 Tramonti	44
1.4.13 Maiori - Costa D'angola	46
1.4.14 Maiori – Corso Reghinna	48
1.4.15 Maiori - Erchie	49
1.4.16 Cetara	50
1.4.17 Vietri	52
2. IL MONITORAGGIO E I CONTROLLI	54
2.1 LO SCOPO	54
2.2 IL CAMPIONAMENTO	54
2.2.1 Prelievi di acque di scarico	54
2.2.2 Prelievi di acque di mare	56
2.2.3 Prelievi di acque superficiali	56
2.3 PUNTI DI PRELIEVO	59
3. ECOTOSSICOLOGIA	62
3.1 CENNI	62
3.2 TEST ECOTOSSICOLOGICI	62

3.2.1	Introduzione	62
3.2.2	Saggi ecotossicologici	63
3.2.3	Catena trofica	65
3.2.4	Bioindicatori	65
3.2.5	Interazione tra sostanze tossiche	67
4.	RISULTATI	68
4.1	PARAMETRI CHIMICI-MICROBIOLOGICI-ECOTOSSICOLOGICI	68
4.1.1	Positano	68
4.1.2	Praiano	69
4.1.3	Furore	70
4.1.4	Conca dei Marini	71
4.1.5	Amalfi	72
4.1.6	Atrani	73
4.1.7	Ravello	74
4.1.8	Minori	75
4.1.9	Maiori	76
4.1.10	Tramonti	77
4.1.11	Tramonti - Regina Maior	78
4.1.12	Cetara	79
4.1.13	Vietri	80
5.	ANALISI DEI RISULTATI	81
5.1	IMPIANTI DEPURAZIONE	81
5.1.1	Parametri Chimici	81
5.1.2	Ecotossicologia	82
5.2	MARE	83
5.2.1	Acqua di mare	83
5.2.2	Acqua di balneazione	83
6.	CONCLUSIONI	84
6.1	IMPIANTI DEPURAZIONE	84

1. INTRODUZIONE

1.1 LA DEPURAZIONE IN COSTIERA

Il presente lavoro ha riguardato il controllo degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane¹ e dei relativi scarichi e nel monitoraggio delle acque di mare dei Comuni della costiera Amalfitana.

I Comuni oggetto del lavoro, i relativi impianti di trattamento delle acque reflue urbane laddove esistenti e il recapito finale degli scarichi sono riportati in Tabella 1, da cui si evince che:

- i reflui dei Comuni di Agerola, Conca dei Marini e Furore si riversano tutti nella condotta sottomarina di Furore;
- i reflui dei Comuni di Atrani, Scala e Ravello (Località Cigliano) si riversano tutti nella condotta sottomarina di Atrani;
- i reflui dei Comuni di Ravello (Località Sambuco) e Tramonti recapitano in corpo idrico superficiale, rispettivamente in un affluente del fiume Regina Minor e nel fiume Regina Maior;
- i reflui del Comune di Vietri recapitano nel depuratore di Salerno e lo scarico dei reflui in condotta sottomarina si attiva solo in caso di emergenza e comunque previa clorazione.

Tabella 1. Comuni interessati dallo studio, impianti presenti e indicazione del recapito dello scarico. *Comuni privi di costa. °Il Comune di Agerola ricade nella Provincia di Napoli. *Non sottoposto a controllo.

COMUNE	IMPIANTO	RECAPITO	GESTORE
AGEROLA* °	DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI - AGEROLA	CONDOTTA SOTTOMARINA FURORE	Ausino
POSITANO	DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI - Loc. Rivo dei Mulini	CONDOTTA SOTTOMARINA POSITANO	Ausino
PRAIANO	PRETRATTAMENTO - Loc. Torre	CONDOTTA SOTTOMARINA PRAIA	Ausino
	PRETRATTAMENTO - Loc. Vettica Maggiore	CONDOTTA SOTTOMARINA VETTICA	Ausino
FURORE	DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI - Loc. Portella	CONDOTTA SOTTOMARINA FURORE	Ausino
CONCA DEI MARINI	NESSUNO - SCARICO FOGNA TAL QUALE	CONDOTTA SOTTOMARINA FURORE	Comune
AMALFI	PRETRATTAMENTO - Loc. Cieco	CONDOTTA SOTTOMARINA AMALFI	Ausino
SCALA**	NESSUNO - SCARICO FOGNA TAL QUALE	CONDOTTA SOTTOMARINA ATRANI	Comune
ATRANI	POMPAGGIO - Atrani	CONDOTTA SOTTOMARINA ATRANI	Ausino
RAVELLO	PRETRATTAMENTO - Loc. Marmorata	CONDOTTA SOTTOMARINA RAVELLO	Ausino
	PRETRATTAMENTO - Loc. Cigliano	CONDOTTA SOTTOMARINA ATRANI	Ausino
	DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI - Loc. Sambuco	AFFLUENTE REGINA MINOR MINORI	Ausino
TRAMONTI*	DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI - Loc. Pucara	FIUME REGINA MAIOR MAIORI	Ausino
MINORI	DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI - Loc. Grotta	CONDOTTA SOTTOMARINA MINORI	Comune
MAIORI	PRETRATTAMENTO - Loc. Costa D'angolo	CONDOTTA SOTTOMARINA MAIORI	Comune
	POMPAGGIO - Erchie	CONDOTTA SOTTOMARINA ERCHIE	
CETARA	PRETRATTAMENTO - Via Lungomare	CONDOTTA SOTTOMARINA CETARA	Ausino
VIETRI	IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO al depuratore Salerno	CONDOTTA SOTTOMARINA VIETRI SOLO EMERGENZA PREVIA CLORAZIONE	Ausino

¹ Ai sensi dell'art. 74 comma 1 lettera i del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. si definiscono acque reflue urbane: acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate e provenienti da agglomerato.

1.2 LA DEPURAZIONE DEFINIZIONI

1.2.1 Gli impianti

In Tabella 1 alla “colonna impianti” compaiono le seguenti diciture:

- impianto di depurazione a fanghi attivi
- impianto di pretrattamento
- impianto di pompaggio
- impianto di sollevamento

che per semplicità di lettura saranno meglio chiarite.

In Figura 1 è riportato lo schema di un generico impianto di pretrattamento.



Figura 1. Schema di un impianto di pretrattamento

Per impianto di sollevamento si intende un'unità tecnica dotata di una pompa in grado di rilanciare ad un'altezza maggiore i reflui. Per stazione di pompaggio, invece, si intende l'unità tecnica dotata di pompa che consente l'immissione dei reflui in condotta sottomarina e da qui a mare.

Lo schema di un generico impianto di depurazione è riportato in Figura 2.

Quanto testé esposto, evidenzia che il recapito finale dei reflui è il mare e pertanto quest'ultimo è stato monitorato per verificarne lo stato di qualità.



Figura 2. Schema di un generico impianto di depurazione

1.2.2 Definizioni

Di seguito, in ordine alfabetico, sono riportate le definizioni di alcuni termini ricorrenti nel testo.

Diffusore: elemento posizionato sulla parte terminale della condotta sottomarina che consente di distribuire in modo più omogeneo i reflui in mare evitandone la risalita in superficie.

Disidratazione fanghi: operazione che consente di diminuire il contenuto di acqua dei fanghi tramite letti di essiccazione, nastropresse, centrifughe, ecc. La riduzione di umidità rende i fanghi *palabili* (sollevabili con una pala, da liquidi diventano solidi) possono essere smaltiti più agevolmente e con maggiore economicità.

Disoleazione: trattamento volto all'eliminazione degli oli e grassi che siano presenti nei reflui in quantità tali da influenzare negativamente i trattamenti successivi soprattutto con riferimento ai trattamenti biologici.

Dissabbiatura: operazione che consiste nell'allontanare sabbie, ciottoli e sostanze minerali dai liquami (mediante canali dissabbiatori, filtricoclea, rotostacci) e che potrebbero disturbare il processo depurativo.

Fango: miscuglio a concentrazione più o meno elevate di sostanze organiche e inorganiche in acqua, che viene raccolto nei processi depurativi, in particolare nella sedimentazione.

Fango di supero (o in eccesso): i liquami, immessi in un impianto di depurazione, determinano un aumento graduale della quantità di fango presenti nelle varie fasi di trattamento; pertanto periodicamente o con continuità risulta necessario allontanare una certa quantità in eccesso, il fango di supero.

Grigliatura: trattamento effettuato sui liquami (mediante delle griglie automatiche e/o manuali, filtricoclea, rotostacciatori) che ha lo scopo di rimuovere i corpi grossolani di ogni genere in esso contenuti, per evitare di introdurli nell'impianto di trattamento dove provocherebbero intasamenti nelle tubazioni e danni alle apparecchiature.

Ispezzimento fanghi: operazione che consente di compattare, comprimere i fanghi anche per sola semplice sedimentazione.

Linea fanghi: in un impianto di depurazione la linea fanghi è composta da tutti i passaggi e i trattamenti che subiscono i fanghi.

Linea liquami: in un impianto di depurazione la linea liquami è composta tutti i passaggi e i trattamenti che subiscono i liquami.

Liquame: miscuglio liquido formato da sostanze grossolane, grassi, fanghi di fogna, sospensioni colloidali, sostanze disciolte, in parte organiche (feci e urine) e in parte inorganiche, che viene raccolto dalla rete di fognature.

Ossidazione: reazione di una sostanza con l'ossigeno o reazione in cui una specie chimica subisce una perdita di elettroni. Nel caso specifico può intendersi una degradazione di sostanze organiche complesse in sostanze sedimentabili.

Ossidazione aerobica: ossidazione delle sostanze organiche effettuata da microrganismi nel mezzo liquido, in presenza di ossigeno disciolto. I microrganismi nell'ossidare le sostanze organiche traggono il nutrimento per la crescita e la riproduzione.

Ossidazione anaerobica o digestione anaerobica: processi di trasformazione delle sostanze organiche operati da microrganismi nel mezzo liquido, in assenza di ossigeno disciolto. I microrganismi nell'ossidare le sostanze organiche traggono il nutrimento per la crescita e la riproduzione.

Ricircolo fanghi: una quantità precisa dei fanghi (ricchi di microrganismi efficienti e adattati alle condizioni impiantistiche) della sedimentazione secondaria sono inviati e miscelati con i reflui in ingresso nelle vasche di ossidazione. Ciò consente di garantire sempre un'elevata concentrazione di microrganismi nella vasca di ossidazione, di efficientare il processo rendendolo più rapido e semplice (le reazioni di ossidazione sono facilitate), di utilizzare vasche di ossidazioni con piccoli volumi per trattare grandi quantità di reflui.

Sedimentazione primaria: i liquami dopo aver subito grigliatura e dissabbiamento sono inviati in genere in una vasca dove si ha una parziale sedimentazione e digestione anaerobica dei fanghi. I reflui sono inviati alla vasca di ossidazione, i fanghi ad ispessimento, disidratazione e smaltimento.

Sedimentazione secondaria: i fanghi provenienti dalla vasca di ossidazione sono inviati in genere in una vasca dove si ha una parziale sedimentazione e digestione anaerobica dei fanghi. I reflui sono inviati alle fasi successive, mentre una parte dei fanghi è ricircolata alla vasca di ossidazione, i fanghi di supero sono inviati alla sedimentazione primaria.

Sfioratore di piena o troppo pieno: elemento impiantistico che consente di allontanare le portate di liquami e acque di pioggia eccedenti (in genere, di sei volte la portata media giornaliera del tempo di secca) la portata per cui la fogna o il depuratore sono dimensionati.

In caso di pioggia si rende necessario allontanare la portata eccedente in quanto da stime empiriche diluire di ben sei volte la portata media nera consente di scaricare i reflui a concentrazioni di inquinanti che dovrebbero rispettare i limiti di legge, contestualmente di preservare le fogne e gli impianti di depurazione e di operare in sicurezza (es. i chiusini potrebbero saltare in aria).

1.3 LE CONDOTTE SOTTOMARINE IN COSTIERA

Lo scarico dei reflui in mare attraverso le condotte sottomarine era una tecnica utilizzata per depurarli. I reflui una volta grigliati e dissabbiati venendo recapitati in mare in determinate condizioni (profondità e distanza dalla costa dello sbocco in mare, presenza di diffusori sullo sbocco, correnti marine, ecc.), subiscono un abbattimento della carica batterica (grazie all'azione sinergica di pressione e salinità dell'acqua) e un'elevata diluizione.

L'entrata in vigore delle norme ambientali ha impedito l'utilizzo dello smaltimento dei reflui in condotte sottomarine come sistema depurativo, infatti l'art. 105 comma 3 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. recita *"le acque reflue urbane devono essere sottoposte, prima dello scarico, ad un trattamento secondario o ad un trattamento equivalente in conformità con le indicazioni dell'allegato V alla Parte III del presente decreto"*, pertanto il rispetto dei valori limite di emissione deve essere garantito prima dello scarico in corpo idrico superficiale.

Attualmente lo scarico dei reflui depurati in mare avviene in molti casi mediante condotte sottomarine. Gli scarichi dei depuratori/impianti di pretrattamento della Costiera Amalfitana convogliati in condotte sottomarine sono indicati in Tabella 2.

Il Comune di Maiori è dotato di due condotte sottomarine, una (indicata in Tabella 2 con "Maiori reflui") utilizzata per scaricare a mare i reflui provenienti dal trattamento primario di Costa D'Angolo, e un'altra (indicata in Tabella 2 con "Maiori fiume") che assolve le funzioni di seguito specificate.

La condotta "Maiori fiume" (come relazionato dal Comune di Maiori) è stata realizzata dal genio civile oltre 60 anni fa dopo l'alluvione del 1954. Originariamente la condotta era stata pensata anche per poter convogliare i reflui provenienti dall'impianto di Costa D'Angolo in caso di avaria dei sistemi di pompaggio locali. Oggi è utilizzata esclusivamente per l'allontanamento delle acque del torrente Reghinna Maior dalla foce e dall'arenile circostante, durante la stagione turistico balneare.

Tabella 2. Informazioni sulle condotte sottomarine in Costiera Amalfitana.

Comuni che recapitano in condotta	Condotta	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	Presenza diffusore	Materiale condotta	Coordinate (gradi decimali)		Profondità Sbocco (m)
						Inizio	Fine	
Positano	Positano	700	400	Si	PEAD PN10	40.627150 14.486183	40.620833 14.485833	-55.0
Praiano	Praiano Loc. Vettica	100	220	Si	PEAD PN10	40.611033 14.520133	40.611367 14.519600	-30.0
	Praiano Loc. Torre	210	200	No	PEAD PN10	40.611181 14.536602	40.609517 14.536750	-50.0
Furore Agerola - Conca dei Marini	Furore	330	500	No	PEAD PN10	40.614150 14.557017	40.611400 15.558150	-72.0
Amalfi	Amalfi	300	355	Si	Acciaio	40.631383 14.596817	40.628700 14.597750	-36.5
Atrani Scala - Ravello Cigliano	Atrani	420	400	Si	PEAD PN10	40.635083 14.609067	40.632033 14.611967	-36.0
Ravello-Marmorata	Ravello	230	225	Si	PEAD PN10	40.645585 14.619403	40.644250 14.621500	-28.8
Minori	Minori	570	350	Si	Acciaio	40.649097 14.626794	40.644022 14.627211	-39.0
Maiori	Maiori fiume	800	500	Si	Acciaio	40.647292 14.641525	40.642192 14.640664	-50.0
Maiori - Costa d'Angelo	Maiori liquami	800	300	Si	Acciaio	40.645778 14.645383	40.639813 14.642363	-50.0
Maiori - Erchie	Maiori Loc. Erchie	300	225	Si	Acciaio	40.636736 14.695997	40.635405 14.694713	-30.0
Cetara	Cetara	800	400	Si	Acciaio	40.644500 14.699633	40.636717 14.700350	-38.0
Vietri (solo emergenza)	Vietri	1250	500	Si	Acciaio	40.667217 14.723867	40.655533 14.725817	-17.0

1.4 GLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE IN COSTIERA

Nei paragrafi seguenti saranno passati in rassegna degli impianti di depurazione e pretrattamento presenti in Costiera Amalfitana e oggetto del presente lavoro (vedi Tabella 3), e verrà fornita una breve descrizione delle fasi di trattamento subite dai reflui, sintetizzate, per un'immediata e semplice lettura, in un diagramma di flusso.

Tabella 3. Gli impianti di depurazione, pretrattamento e sollevamento della Costiera Amalfitana

COMUNE	TIPOLOGIA IMPIANTO	COORDINATE (LAT, LONG, gradi decimali)
POSITANO	DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI - Loc. Rivo dei Mulini	40.629017, 14.485983
PRAIANO	PRETRATTAMENTO - Loc. Torre	40.611317, 14.536450
	PRETRATTAMENTO - Loc. Vettica Maggiore	40.611550, 14.520850
FURORE	DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI - Loc. Portella	40.615500, 14.551100
FURORE	POMPAGGIO-PRETRATTAMENTO	40.614702, 14.556986
CONCA DEI MARINI	NESSUNO - SCARICO FOGNA TAL QUALE previa grigliatura	Ultimo pozzetto prima del mescolamento con i reflui di Furore e Agerola 40.61463, 14.557052
AMALFI	PRETRATTAMENTO - Loc. Cieco	40.632133, 14.597650
SCALA*	NESSUNO - SCARICO FOGNA TAL QUALE	-----
ATRANI	POMPAGGIO - Atrani	40.636790, 14.608310
RAVELLO	PRETRATTAMENTO - Loc. Marmorata	40.645633, 14.618600
	PRETRATTAMENTO - Loc. Cigliano	40.653933, 14.610800
	DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI - Loc. Sambuco	40.669533, 14.613417
TRAMONTI*	DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI - Loc. Pucara	40.674800, 14.643917
MINORI	DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI - Loc. Grotta	40.650517, 14.628517
MAIORI	PRETRATTAMENTO - Loc. Costa D'angolo	40.646230, 14.645610
	POMPAGGIO - Erchie	40.637760, 14.695000
CETARA	PRETRATTAMENTO - Via Lungomare	40.645950, 14.702050
VIETRI	IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO al depuratore Salerno o alla condotta in emergenza	40.667810, 14.723590
	2° rilancio	40.668083, 14.728867
	3° rilancio	40.670483, 14.731916

1.4.1 Agerola

Le fasi di trattamento dell'impianto di depurazione di Agerola, sono riportate nello schema di flusso sottostante.

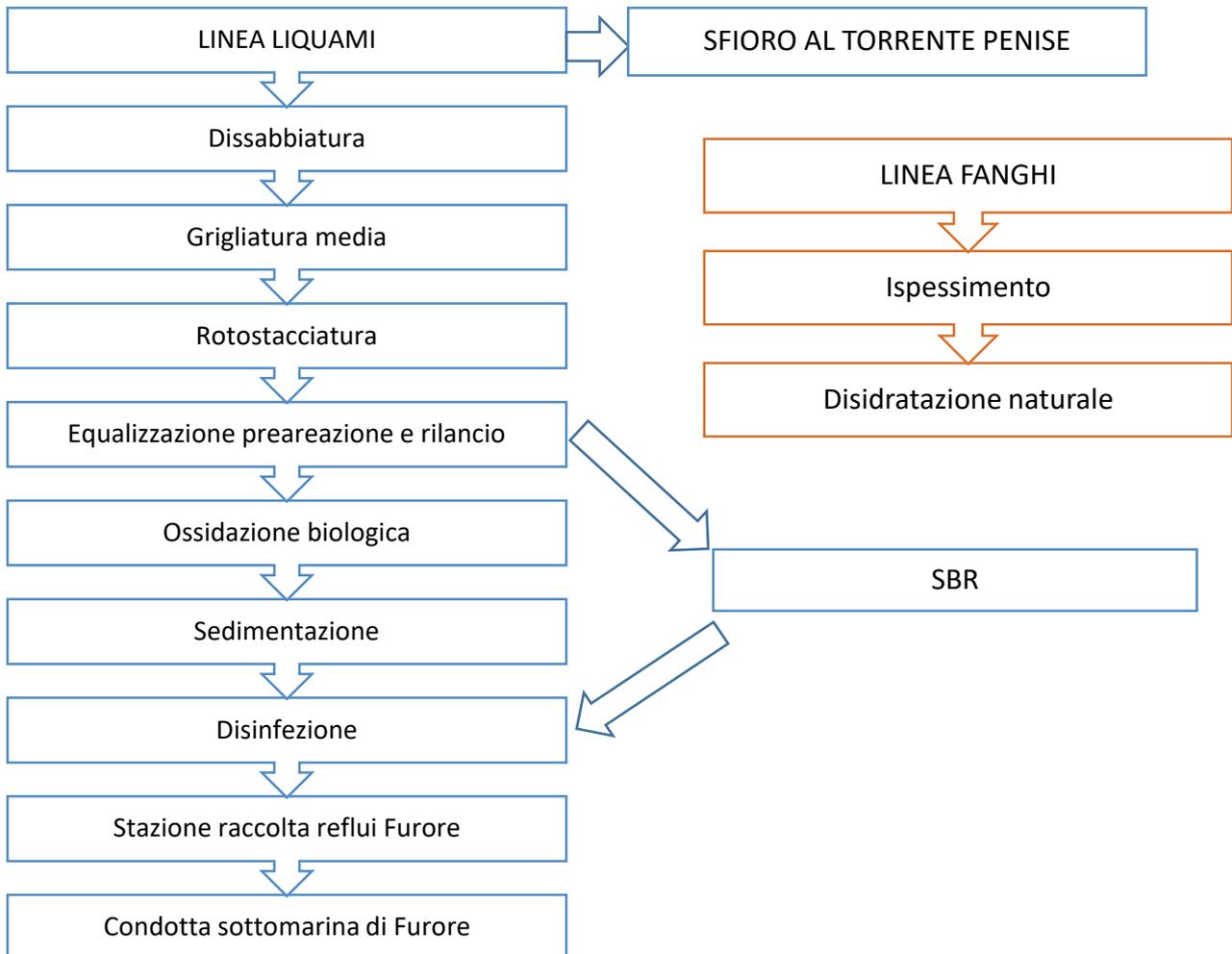


Figura 3. Fasi di trattamento che subiscono i reflui nell'impianto di depurazione del Comune di Agerola.

Il Comune di Agerola conta circa 7500 abitanti residenti, a cui se ne aggiungono circa 2000 nei periodi estivi. La fogna comunale è di tipo mista ed il depuratore accoglie i reflui del 95% del territorio. Nel Comune operano aziende zootecniche dedite ad allevamenti di suini e nel settore della trasformazione di prodotti lattiero caseari.

L'impianto di depurazione è ubicato in località Ponte nei pressi del torrente Penise. L'effluente finale è collettato in una condotta che attraverso un articolato percorso, anche in galleria, giunge nella zona di immissione in condotta sottomarina nel comune di Furore.

La fase SBR (Sequencing Batch Reactor – Reattori a sequenza discontinua) consiste nel trattamento biologico dei reflui a flusso discontinuo, costituiti da un bacino in cui si sviluppano processi di ossidazione biologica e sedimentazione e dal quale si provvede all'estrazione sia dell'effluente depurato che dei fanghi di supero. In sostanza le diverse fasi di processo della depurazione a fanghi attivi si susseguono in sequenza temporale piuttosto che spaziale come negli impianti tradizionali.



Figura 4. Impianto Agerola



Figura 5. Impianto Agerola



Figura 6. Impianto Agerola. Ingresso reflui. Sulla destra lo sfioro che convoglia i reflui al torrente Penise.



Figura 7. Impianto Agerola. Sotto le griglie è eseguita la dissabbiatura.



Figura 8. Impianto Agerola. Rotostacciatura.



Figura 9. Impianto Agerola. La prima vasca (in alto) è inutilizzata mentre nella seconda (in basso) avviene la SBR.



Figura 10. Impianto Agerola. Vasca di omogeneizzazione ed equalizzazione.



Figura 11. Impianto Agerola. Vasca di ossidazione.



Figura 12. Impianto Agerola. Disinfezione.



Figura 13. Impianto Agerola. Linea liquami. Ispessimento



Figura 14. Impianto Agerola. Linea liquami. Sedimentazione.



Figura 15. Impianto Agerola. Linea fanghi. Letti di essiccazione.



Figura 16. Impianto Agerola. Nastropressa. Inutilizzata.



Figura 17. Impianto Agerola. Degrassatore. Non utilizzato.

1.4.2 Positano

Le fasi di trattamento dell'impianto di depurazione di Positano, sono riportate nello schema di flusso di Figura 18.

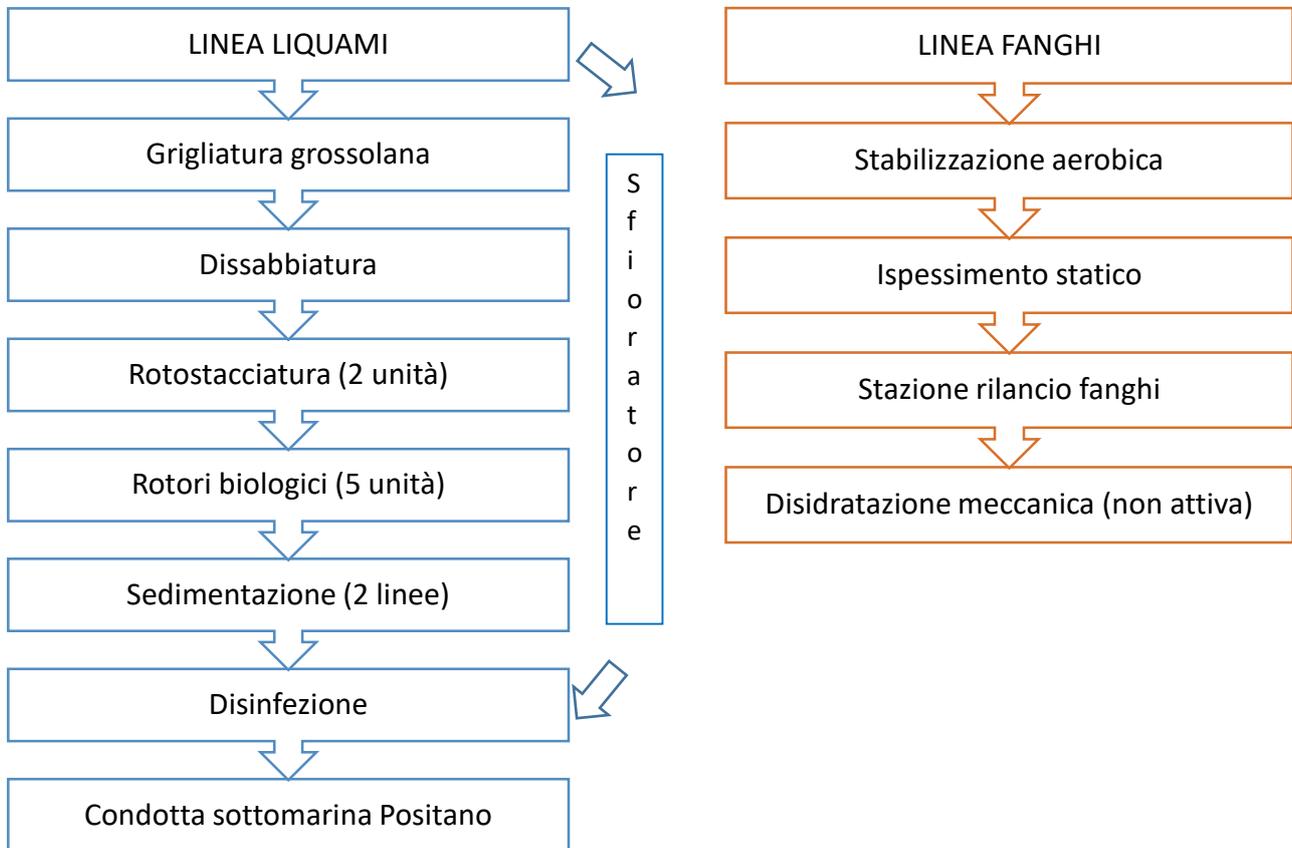


Figura 18. Fasi di trattamento che subiscono i reflui nell'impianto di depurazione del Comune di Positano.

L'impianto di depurazione di Positano è ubicato a valle del territorio comunale in località Rivo dei Mulini a monte dell'arenile della Spiaggia Grande di Positano.

L'impianto riceve i reflui di tipo "misto" provenienti da circa il 95% del territorio comunale ed è asservito ad una popolazione residente di circa 4.000 abitanti che, nel periodo estivo, raggiungono circa 10.000 unità.

Il processo di depurazione utilizzato è di tipo biologico a biodischi (RBC – rotor biologici a biodischi).

Il trattamento biologico è realizzato mediante un processo a biomassa adesa a due stadi in serie: il primo stadio è costituito da n. 3 rotor biologici realizzati con pacchi di dischi a media densità, per una superficie complessiva di circa 27720 mq; il secondo stadio, invece, è costituito da n. 2 rotor biologici realizzati con pacchi di dischi ad alta densità, e sviluppa una superficie complessiva di circa 28000 mq.

Le fasi di trattamento depurativo si sviluppano su vari livelli ed alcune di queste sono corredate da un sistema di deodorizzazione per il controllo della qualità dell'aria (attualmente non utilizzato).

Al livello superiore (livello 1) oltre al piazzale principale dell'impianto sono presenti i pretrattamenti, i rotor biologici, il locale disidratazione, il locale quadri elettrici, il gruppo elettrogeno ed il sistema di trattamento dell'aria estratta dal piano inferiore. Al livello inferiore (livello 0), completamente coperto, sono presenti la sedimentazione secondaria, la stabilizzazione e l'ispessimento fanghi ed il locale compressori. Un'altra area è impegnata dalla stazione di disinfezione e dal sollevamento fognatura bassa.

Recentemente l'impianto è stato interessato da un intervento realizzato nell'ambito del Progetto "Riorganizzazione Urbana dell'impianto di depurazione" con il quale gran parte del livello superiore (livello 1) è stato coperto mediante la realizzazione di un piazzale sovrastante (livello copertura).

I reflui confluiscono al depuratore attraverso tre collettori fognari distinti, denominati fognatura alta, media e bassa.

La fognatura alta confluisce nel manufatto iniziale attraverso una tubazione aerea in acciaio, che attraversa il piazzale dell'impianto in quota appoggiata su apposite strutture di sostegno.

La fognatura media recapita i reflui all'interno di un pozzetto di sollevamento medio da dove sono pompati al manufatto iniziale.

I liquami provenienti dalla zona della Marina, sono inviati al manufatto dei pretrattamenti, mentre il sollevamento basso interno è adibito a sollevare le sole acque di risulta interne al processo e i reflui provenienti da un breve tratto fognario a gravità.

All'interno dell'area comunale di Positano risultano essere presenti n. 8 stazioni di sollevamento fognario che trasferiscono i reflui, ad eccezione del sollevamento Marina, in tratti fognari a gravità e, quindi, al depuratore.

Alcune sezioni del processo risultano al limite della capacità di trattamento, evidenziando la loro criticità, in modo più evidente nei periodi estivi di maggiore presenza turistica.



Figura 19. Impianto Positano. Ingresso impianto.



Figura 20. Impianto Positano. Ingresso impianto. Dettaglio sfioro.



Figura 21. Impianto Positano. Grigliatura.

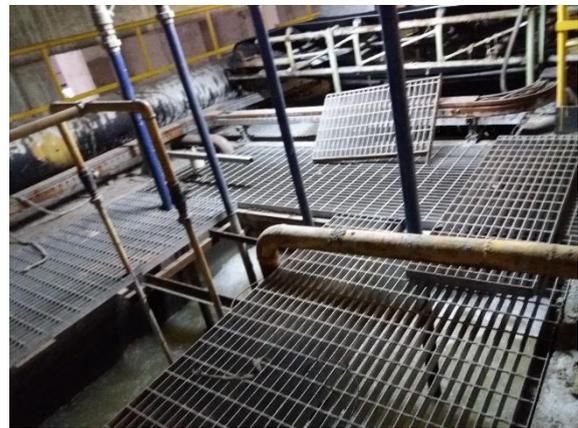


Figura 22. Impianto Positano. Dissabbiatura



Figura 23. Impianto Positano. Rotostacciatura.

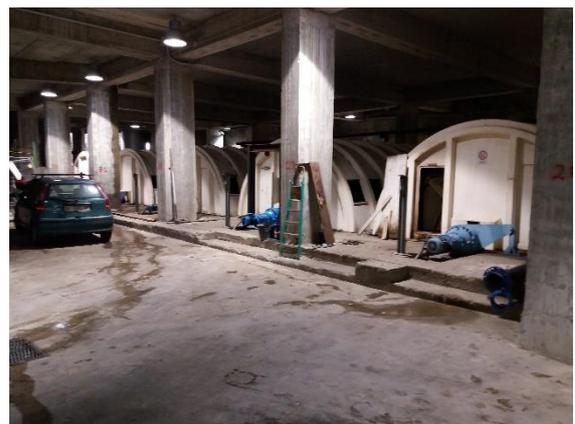


Figura 24. Impianto Positano. Biodischi.



Figura 25. Impianto Positano. Sedimentazione primaria.



Figura 26. Impianto Positano. Dettaglio sedimentazione primaria.



Figura 27. Impianto Positano. Disinfezione.



Figura 28. Impianto Positano. Linea fanghi. Stabilizzazione e ispessimento



Figura 29. Impianto Positano. Nastropresse. Non utilizzate



Figura 30. Impianto Positano. Impianto trattamento aria.



Figura 30a. Impianto sollevamento Marina Positano.



Figura 30b. Impianto sollevamento Marina Positano. Dettaglio pozzetto lato mare.



Figura 30c. Impianto sollevamento Marina Positano. Dettaglio pozzetto lato monte.



Figura 30d. Sfioro impianto sollevamento Marina Positano. In basso a sinistra il pozzetto di sfioro.

1.4.3 Praiano - Vettica Maggiore

In Figura 31 è riportato lo schema di flusso delle fasi di processo subite dai reflui nell'impianto di pretrattamento ubicato a Praiano in località Vettica Maggiore.

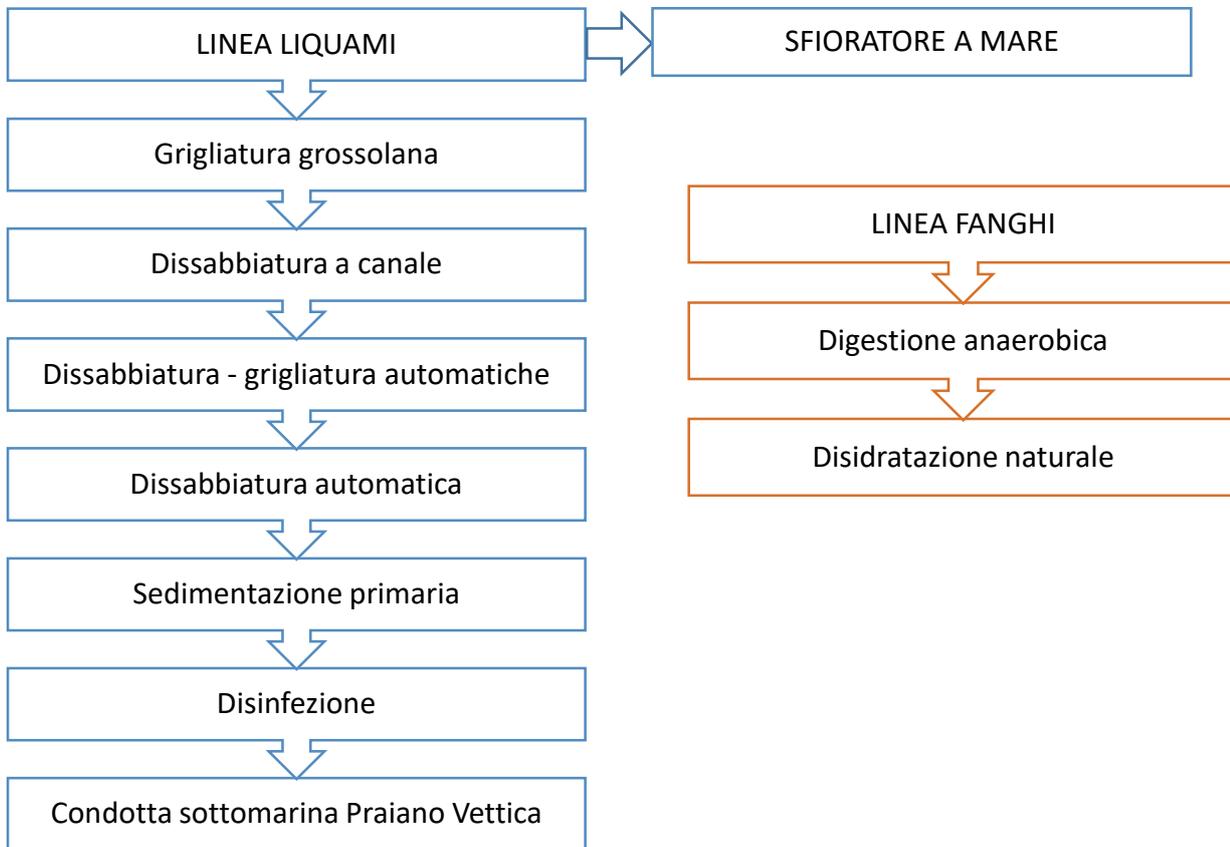


Figura 31. Schema di flusso dei vari trattamenti subiti dai reflui nell'impianto di Praiano ubicato in località Vettica Maggiore.

La rete fognaria del comune di Praiano è attualmente servita da due impianti di depurazione, aventi entrambi la stessa potenzialità (all'incirca 1.000 abitanti equivalenti ciascuno), uno ubicato in località Torre e l'altro in località Vettica Maggiore.

I liquami trattati dai due impianti vengono allontanati in mare tramite due condotte sottomarine.

L'impianto di Praiano – Vettica Maggiore si sviluppa su tre livelli che degradano a terrazzamenti verso la costa, in modo da permettere al liquame di raggiungere, a gravità, tutte le vasche di trattamento. Sul primo livello arrivano i liquami dove sono sottoposti a grigliatura manuale (Figura 32), quindi attraversano dei canali dove subiscono una prima dissabbiatura (Figura 33), poi tramite una coclea sono sottoposti a dissabbiatura e grigliatura automatica. I liquami giungono sul secondo livello dove sono ulteriormente dissabbiati (Figura 34) e quindi sottoposti a sedimentazione primaria (Figura 35), poi le acque trattate raggiungono la vasca di disinfezione (Figura 35) e sono inviate in condotta, mentre i fanghi sono trasferiti ai letti di essiccazione (Figura 36).



Figura 31. Impianto Praiano – Vettica Maggiore.
Ingresso impianto.



Figura 32. Impianto Praiano – Vettica Maggiore.
Grigliatura-dissabbiatura.



Figura 33. Impianto Praiano – Vettica Maggiore.
Grigliatura e dissabbiatura a coclea.



Figura 34. Impianto Praiano – Vettica Maggiore.
Dissabbiatore centrifugo.



Figura 35. Impianto Praiano – Vettica Maggiore.
Sedimentazione.



Figura 36. Impianto Praiano – Vettica Maggiore. Clorazione.



Figura 37. Impianto Praiano – Vettica Maggiore. Letti di essiccazione.

1.4.4 Praiano - Torre

Le fasi di trattamento dell'impianto di pretrattamento ubicato in Praiano alla località Torre, sono riportate nello schema di flusso di Figura 38.

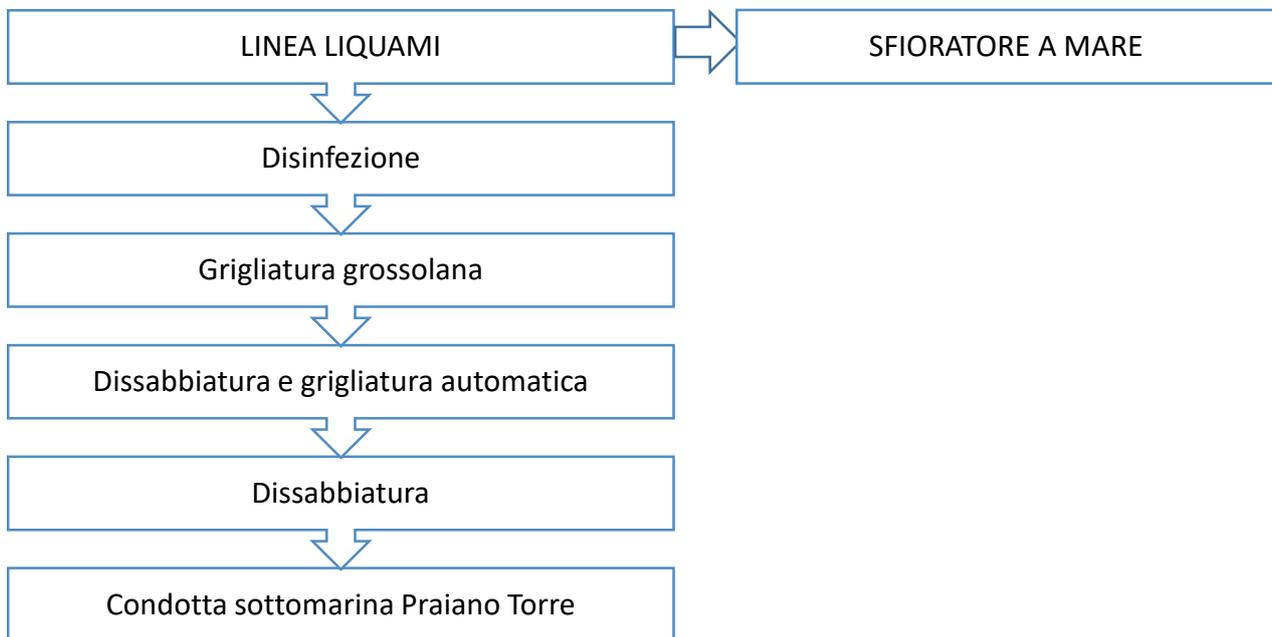


Figura 38. Fasi di trattamento che subiscono i reflui nell'impianto ubicato in Praiano alla località Torre.

L'impianto di Praiano – Loc. Torre è alloggiato completamente in un unico edificio, ubicato su un costone roccioso a picco sul mare, e l'accesso, esclusivamente pedonale, è garantito da lunghe rampe di scale.

La rete fognaria sottesa all'impianto, che è di tipo misto, serve una popolazione di circa 1.000 abitanti. La connessione con l'impianto avviene tramite un pozzetto, posizionato al di fuori del locale di alloggiamento delle vasche, al quale, a gravità, giungono i reflui urbani. Tale pozzetto funge anche da scaricatore di piena in caso di pioggia; le portate in eccedenza vengono, infatti, scaricate direttamente in mare, lungo il costone roccioso (Figura 40), senza l'ausilio di una tubazione di contenimento.

L'impianto è costituito da un canale e da due vasche, all'interno delle quali il liquame subisce una grigliatura manuale (Figura 39), una grigliatura-dissabbiatura (Figura 39) automatiche ed una disinfezione (42) per mezzo di dosaggio di ipoclorito di sodio, quindi sono inviate in condotta sottomarina.



Figura 39. Impianto Praiano – Loc. Torre.
Grigliatura-dissabbiatura.



Figura 40. Impianto Praiano – Loc. Torre. Dettaglio sfioratore.



Figura 41. Impianto Praiano – Loc. Torre. Scarico in condotta.



Figura 42. Impianto Praiano – Loc. Torre.
Disinfezione.

1.4.5 Furore

Le fasi di trattamento dell'impianto di depurazione di Furore, sono riportate nello schema di flusso sottostante.

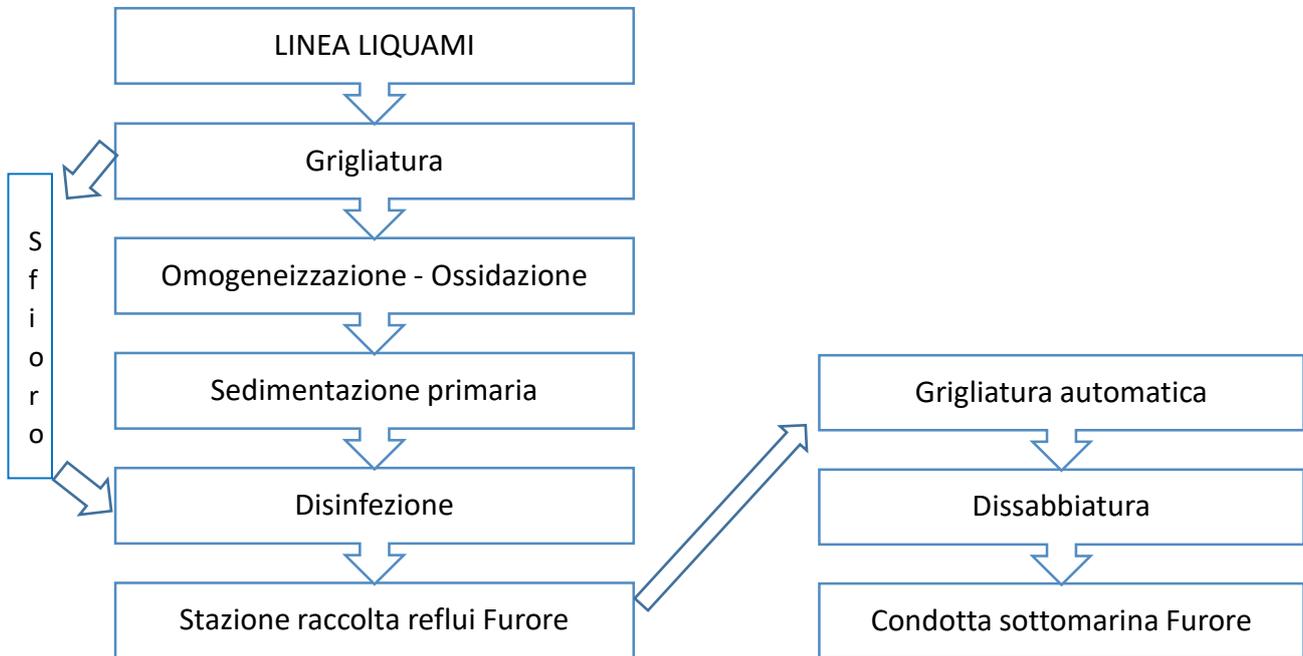


Figura 43. Fasi di trattamento che subiscono i reflui nell'impianto di depurazione del Comune di Furore.

La rete fognaria del Comune di Furore è di tipo misto e si sviluppa per una lunghezza di circa 2.500 ml. Essa serve 404 utenze domestiche e 92 utenze industriali. Nel Comune vi sono due impianti di trattamento delle acque reflue, dei quali il primo ubicato in loc. Portella e il secondo, a servizio delle abitazioni del fiordo, non è stato ancora messo in esercizio.

L'impianto sito in loc. Portella è composto dalle seguenti fasi: grigliatura; omogeneizzazione-ossidazione; sedimentazione; disinfezione con soluzione di ipoclorito di sodio. Non è presente la fase di trattamento dei fanghi, che vengono allontanati in fase liquida con autoespurgo.

Le acque effluenti dal predetto impianto vengono convogliate nella galleria sita nel Comune di Conca dei Marini e di lì, unitamente alle acque reflue provenienti dai Comuni di Conca dei Marini e di Agerola, vengono immesse nella condotta sottomarina realizzata dalla ex Cassa per il Mezzogiorno negli anni '80.



Figura 44. Grigliatura



Figura 45. Omogeneizzazione e ossidazione



Figura 46. Omogeneizzazione e ossidazione



Figura 47. Disinfezione



Figura 48. Letti di essiccazione non utilizzati



Figura 48a. Impianto pretrattamento Furore. Accesso tramite la botola.



Figura 48b. Impianto pretrattamento Furore. Vista generale.



Figura 48c. Impianto pretrattamento Furore. Grigliatura automatica.



Figura 48d. Impianto pretrattamento Furore. Dissabbiatura.

1.4.6 Amalfi

Attualmente il depuratore non è attivo a causa di lavori di ristrutturazione e completamento funzionale. Gli unici trattamenti a cui sono sottoposti i reflui, prima dell'immissione in condotta, sono effettuati nella stazione di pompaggio ubicata al porto (via lungomare cavalieri). In Figura 49 è riportato lo schema di flusso delle fasi di processo subite dai reflui nella stazione di pompaggio di Amalfi.

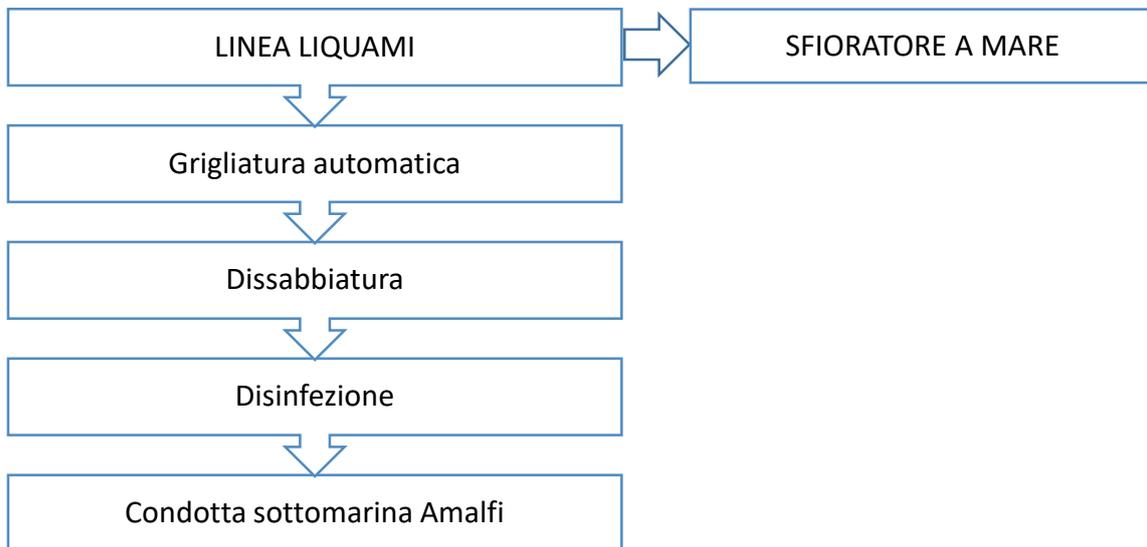


Figura 49. Diagramma di flusso indicante i trattamenti subiti ad oggi dai reflui nella stazione di pompaggio di Amalfi.

Il sistema fognario del Comune di Amalfi è composto da due reti, una a servizio del centro cittadino ed una delle frazioni occidentali. Ambedue sono del tipo misto; i reflui del centro pervengono ad una stazione di pretrattamento e rilancio ubicata in località Lungomare dei Cavalieri che li invia al depuratore; le acque provenienti dalla seconda vengono rilanciate dall'impianto di depurazione in loc. Val Cieco.

Una stazione di sollevamento intermedia posta in prossimità dell'impianto di depurazione, raccoglie i reflui di:

- Amalfi centro, sollevati dalla stazione di pompaggio posta in prossimità del porto della città, sul lungomare Cavalieri (prima citata);
- Pogerola, tramite un sollevamento posto nella stessa frazione;
- altre frazioni, tramite condotte a caduta ed un sollevamento situato nella frazione Vettica;

e li rilancia al depuratore, quindi tramite la stazione di pompaggio ubicata al porto, sono inviati in condotta sottomarina.



Figura 50. Impianto Amalfi. Ingresso.



Figura 51. Impianto Amalfi. Disinfezione.



Figura 52. Impianto Amalfi. Grigliatura.



Figura 53. Impianto Amalfi. Pompaggio in condotta sottomarina.

1.4.7 Scala

I reflui non subiscono alcun trattamento, ma sono inviati tal quali nel Comune di Atrani da dove sono recapitati in condotta.

1.4.8 Atrani

Le fasi di trattamento degli impianti di pretrattamento ubicati ad Atrani in piazzale Marinella e in via dei dogi sono riportate nello schema di flusso di Figura 54.

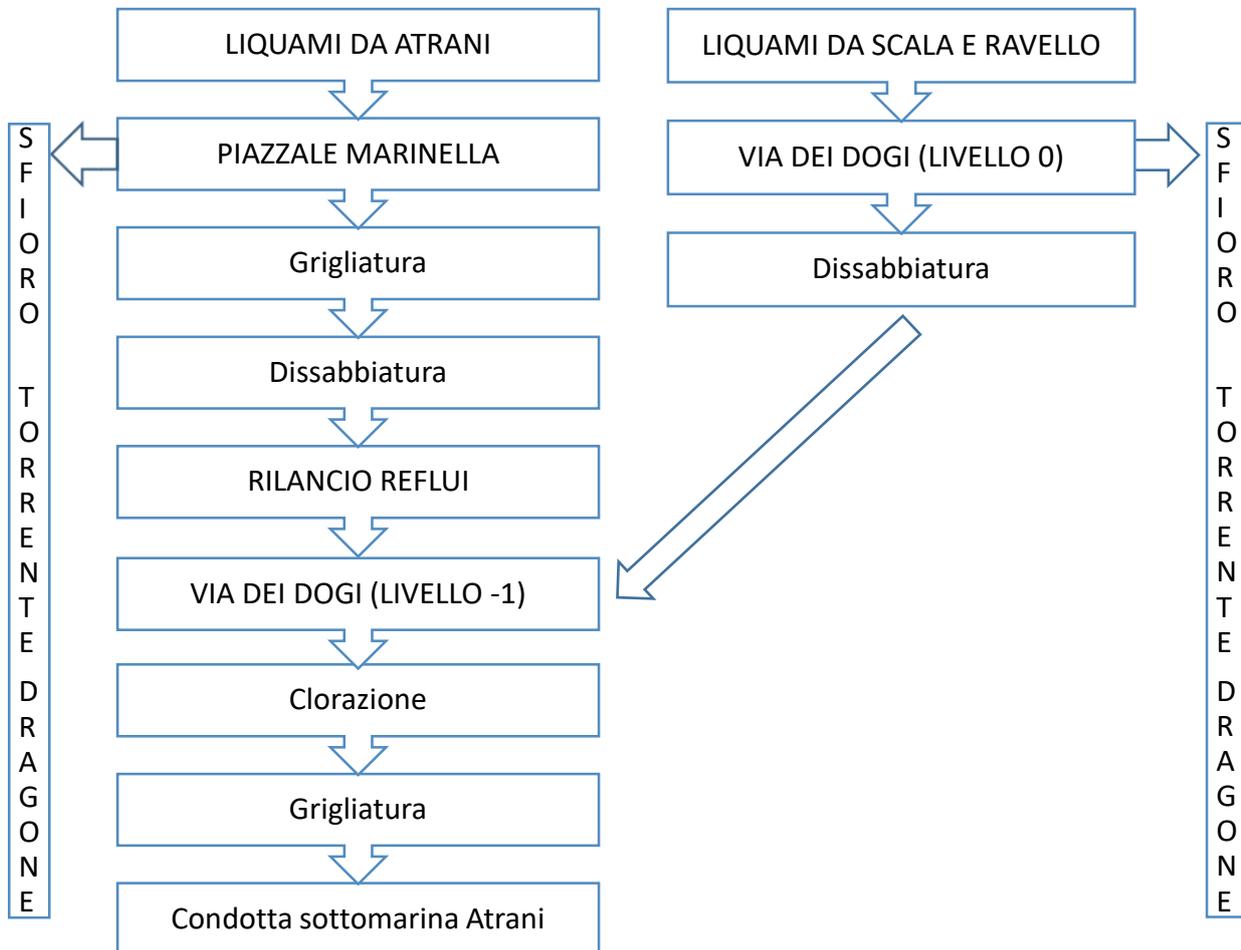


Figura 54. Diagramma di flusso indicante le fasi di trattamento subite dai reflui ad Atrani.

Il Comune di Atrani per conformazione morfologica presenta un sistema fognario complesso, infatti la maggior parte dei tratti fognari funzionano in pressione e sono caratterizzati da forti velocità dei reflui con conseguenti fenomeni di emulsione dei liquidi contenuti nelle condotte.

Una buona parte dei reflui, proveniente dalla zona bassa di Atrani e di Ravello località Castiglione, confluiscono in due vasche di carico poste, al di sotto del piazzale Marinella: da qui tramite un gruppo pompa, vengono mandati in via dei Dogi, in una camera di carico della condotta sottomarina, qui confluisce la restante parte dei reflui proveniente dalla zona alta di Atrani, di Scala e di Ravello località Cigliano. Dalla camera di carico i reflui sono inviati, tramite pompaggio, alla condotta sottomarina.

Alcun trattamento depurativo o primario viene effettuato sui reflui a terra, mentre sono presenti sui terminali della condotta sottomarina due componenti (MUDS) del sistema depurativo biologico.

Il sistema, detto MUDS (Marine Underwater Depuration System – Moduli subacquei per la biodepurazione dei reflui urbani) è un parallelepipedo in acciaio attraverso cui i reflui sono costretti a transitare (per differenza di densità rispetto all'acqua del mare) e dove subiscono due processi di filtrazione a letti percolatori. Come indicato dal gestore, tale processo in fase sperimentale pare abbia generato un forte abbattimento dei parametri BOD, COD, coli totali e coli fecali.



Figura 55a. Atrani Piazzale Marinella. Accesso all'impianto di pretrattamento.



Figura 55b Impianto Atrani Piazzale Marinella. Dissabbiatura.



Figura 55c. Atrani Piazzale Marinella. Vasca di carico e rilancio a via dei Dogi (livello -1) munita di sfioro.



Figura 55d. Impianto Atrani Piazzale Marinella. Grigliatura.



Figura 56. Atrani foce del torrente Dragone. A sinistra lo sfioro dell'impianto di pretrattamento di Piazzale Marinella.



Figura 57a. Impianto Atrani via dei Dogi. Ingresso reflui e grigliatura (livello -1)



Figura 57b. Impianto Atrani via dei Dogi. Immissione in condotta (livello -1).



Figura 58a. Impianto Atrani via dei Dogi. Accesso alla vasca di dissabbiatura (livello 0).



Figura 58b. Impianto Atrani via dei Dogi. Vasca di dissabbiatura (livello 0).

1.4.9 Ravello - Cigliano

Il Comune di Ravello è dotato di tre impianti per il trattamento della maggior parte delle acque reflue presenti sul territorio situati in loc. Cigliano Capoluogo, in località Marmorata e in loc. Sambuco.

Agli impianti arrivano reflui di tipo misto in quanto i collettori in ingresso trasportano sia acque nere che acque di pioggia.

Le fasi di trattamento dell'impianto ubicato in Ravello alla località Cigliano, sono riportate nello schema di flusso di Figura 59.

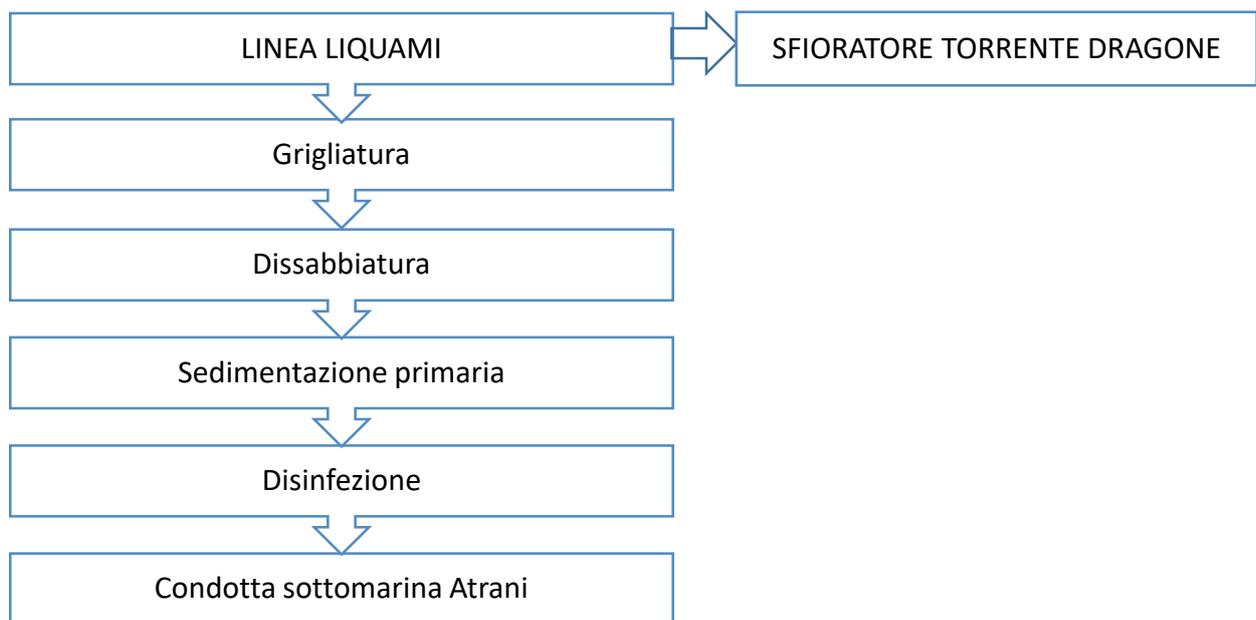


Figura 59. Trattamenti subiti dai reflui nell'impianto ubicato in Ravello alla località Cigliano

L'impianto raccoglie le acque miste provenienti da una parte di Ravello paese (capoluogo), da Monte Brusara, da Casa Bianca, da S. Martino e P.zza Fontana, da via Roma e dai parcheggi. Il collettore di ingresso all'impianto è costituito da una tubazione in PVC Ø 250. L'effluente dell'impianto viene sollevato ed immesso in un collettore comunale situato lungo la strada principale di accesso a Ravello che lo invia alla condotta sottomarina del Comune di Atrani. La realizzazione e la messa in marcia dell'impianto risale al periodo tra la fine degli anni settanta e l'inizio degli anni ottanta circa.

L'attuale ciclo depurativo è costituito da una grigliatura, da una dissabbiatura e da un trattamento in vasca Imhoff.

La vasca Imhoff ha la possibilità di inversione del flusso attraverso una serie di paratoie manuali presenti lungo un canale periferico che la circonda.

La clorazione viene effettuata all'uscita del refluo dal pozzetto fiscale.



Figura 60. Impianto Ravello Cigliano.



Figura 61. Impianto Ravello Cigliano. Canali di dissabbiatura.



Figura 62. Impianto Ravello Cigliano. Vasca Imhoff.



Figura 63. Impianto Ravello Cigliano. I reflui in uscita dall'impianto sono raccolti in una vasca e tramite pompa immessi in fognatura.



Figura 64. Impianto Ravello Cigliano. Sfiatore, troppo pieno posto nel canale di dissabbiatura. In caso di piogge eccessive i reflui sono scaricati tal quali nel torrente Dragone.

1.4.10 Ravello - Marmorata

Le fasi di trattamento dell'impianto ubicato in Ravello alla località Marmorata, sono riportate nello schema di flusso di Figura 65.

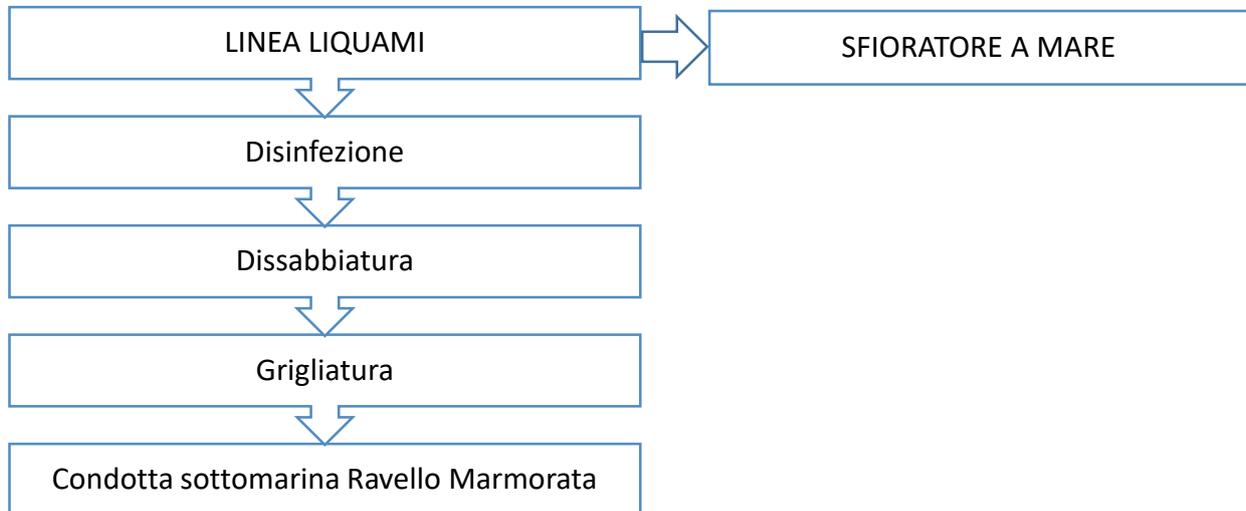


Figura 65. Trattamenti subiti dai reflui nell'impianto ubicato in Ravello alla località Marmorata

L'impianto è situato in loc. Marmorata, a monte della strada provinciale Costiera. In tale impianto vengono recapitati gli scarichi dei principali alberghi presenti sul territorio. Le opere che costituiscono l'impianto sono situate all'interno di un piccolo edificio in c.a., al quale vi si accede attraverso delle scale.

La struttura esistente non può essere considerata un vero e proprio impianto di depurazione in quanto i liquami sono sottoposti solo a trattamenti preliminari, costituiti da una sezione di grigliatura ed una di dissabbiatura, a valle delle quali essi vengono poi inviati in una condotta sottomarina in acciaio \varnothing 250. I liquami, dopo il trattamento di grigliatura e dissabbiatura, pervengono attraverso un collettore a gravità della lunghezza di qualche centinaia di metri, alla vasca di carico della condotta sottomarina, situata in un gabbiotto in cls (Figura 71), posizionato a valle della strada provinciale e a pochi metri dalla riva. Da quest'ultimo manufatto i reflui vengono scaricati nella condotta sottomarina.



Figura 66. Impianto Ravello Marmorata. Ingresso impianto. Disinfezione.



Figura 67. Impianto Ravello Marmorata. Sui lati i canali di dissabbiatura.



Figura 68. Impianto Ravello Marmorata. Grigliatura.



Figura 69. Impianto Ravello Marmorata. Scarico impianto.



Figura 70. Impianto Ravello Marmorata. Sfiatore.



Figura 70a. Impianto Ravello Marmorata. Gabbiotto posizionato in loc. Marmorata a valle della strada statale.



Figura 70b. Impianto Ravello Marmorata. Gabbiotto posizionato in loc. Marmorata a valle della strada statale. Nel gabbiotto è presente la vasca di raccolta dei reflui pretrattati che li immette in condotta sottomarina.



Figura 70c. Impianto Ravello Marmorata. Gabbiotto posizionato in loc. Marmorata a valle della strada statale. Dettaglio ingresso.

1.4.11 Ravello - Sambuco

Le fasi di trattamento dell'impianto ubicato in Ravello alla località Sambuco, sono riportate nello schema di flusso di Figura 71.

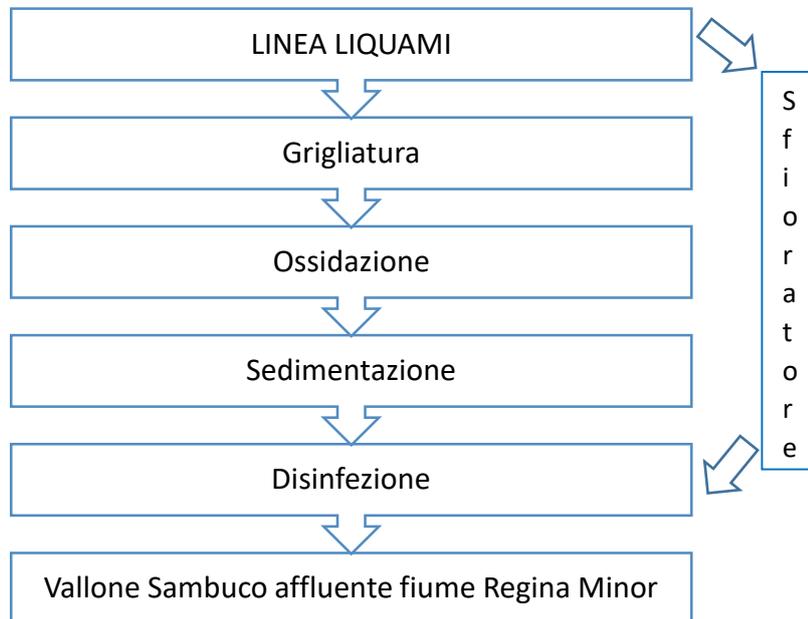


Figura 71. Trattamenti subiti dai reflui nell'impianto ubicato in Ravello alla località Sambuco

L'impianto di depurazione della frazione Sambuco è stato ultimato nell'anno 1993 circa ed è destinato al trattamento delle acque della fraz. Sambuco.

Tale impianto è del tipo a bacino di depurazione compatto. Le sue fasi di processo sono quelle di un impianto a fanghi attivi ad aerazione prolungata ed è costituito da un unico bacino in acciaio, di modesto ingombro, all'interno del quale vengono effettuate le fasi indicate in Figura 71.

Il manufatto è stato realizzato in prossimità di una briglia, in corrispondenza di un vallone esistente, presentando notevoli difficoltà di accesso. I reflui a seguito del trattamento sono recapitati in un affluente del fiume Regina Minor.



Figura 72. Impianto Ravello Sambuco.
Panoramica impianto.



Figura 73. Impianto Ravello Sambuco. Dettaglio
ingresso impianto. Dai tubi arancioni
pervengono i reflui da trattare.



Figura 74. Impianto Ravello Sambuco. Dettaglio
vasca sedimentazione.



Figura 75. Impianto Ravello Sambuco.
Disinfezione.

1.4.11 Minori

Le fasi di trattamento subite dai reflui nell'impianto ubicato in Minori, sono riportate nello schema di flusso di Figura 76.

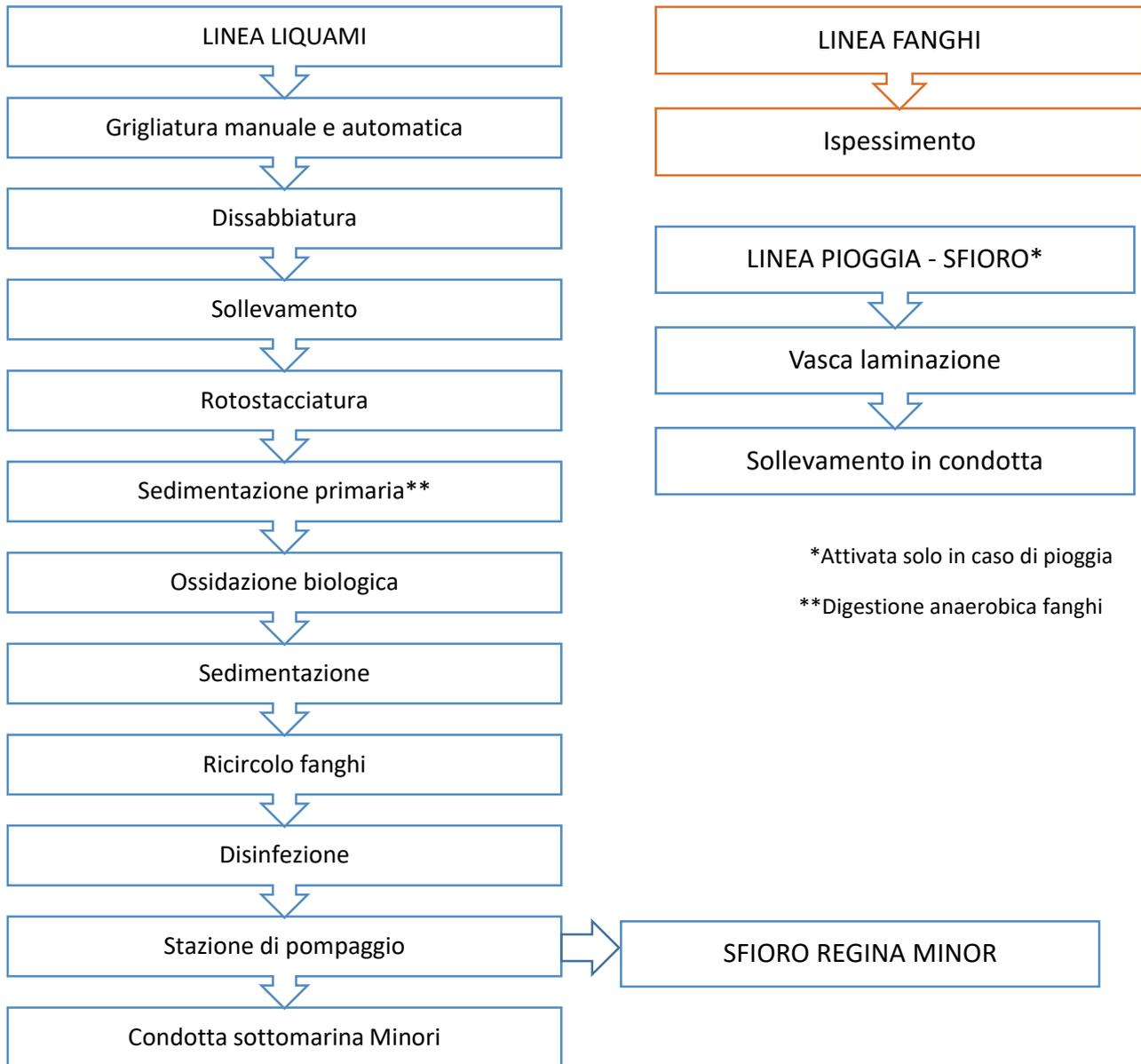


Figura 76. Diagramma di flusso indicante i trattamenti subiti dai reflui nell'impianto di Minori.

L'impianto di depurazione in località "Grotta" è asservito al trattamento, di tipo biologico, dei reflui urbani provenienti dalla rete fognaria del Comune di Minori (SA), riconducibile ad un agglomerato stimabile in 3.400 abitanti equivalenti (A.E.) nel periodo invernale che fluttua nel periodo estivo (Luglio-Settembre) a circa 10.000 A.E. Il refluo in ingresso al plesso depurativo viene sottoposto ad un processo di grigliatura e dissabbiatura al fine di rimuovere il materiale grossolano/inerte presente al suo interno.

Successivamente, mediante stazione di sollevamento, il refluo influente viene addotto al comparto primario, costituito da bacini Imhoff n. 1 (Figura 81), al cui interno avviene la sedimentazione dei solidi sospesi sedimentabili.

Il refluo in uscita dal predetto comparto viene poi successivamente inviato al trattamento secondario costituito rispettivamente da un bacino di ossidazione biologica (Figura 82), al cui interno avviene l'ossidazione, mediante insufflazione di aria, delle sostanze organiche carboniose ed azotate, e da un bacino di sedimentazione secondaria al cui interno avviene, per via esclusivamente gravimetrica la separazione dei fanghi attivi dall'acqua e l'addensamento dei fanghi del ricircolo.

Il refluo chiarificato, in uscita dal bacino di sedimentazione viene infine sottoposto a trattamento disinfezione (Figura 83), con dosaggio di ipoclorito di sodio, per l'abbattimento della carica patogena, prima della definitiva immissione nel corpo idrico ricettore mediante condotta sottomarina.

In occasione di intense precipitazioni meteoriche, l'intera portata viene sottoposta a pretrattamento, dopodiché, una volta sollevata, viene parzializzata inviando l'aliquota in surplus alla cosiddetta linea pioggia dove subisce un trattamento di tipo primario mediante ulteriore bacino tipo Imhoff n. 2 (Figura 84). Il refluo in uscita da tale bacino, ridotto della frazione sedimentabile, viene poi rilanciato mediante apposita stazione di sollevamento, in testa al trattamento secondario ove, combinandosi con l'aliquota ordinaria in uscita dal comparto primario principale, completa il ciclo di trattamento, disinfezione inclusa, prima della definitiva immissione nel corpo idrico ricettore. Al riguardo si precisa che solo in occasione di intense precipitazioni meteoriche e solo qualora dovesse verificarsi la contemporanea avaria o malfunzionamento delle suddette 2 elettropompe di rilancio, l'aliquota in surplus, una volta sottoposta a trattamento primario nella Imhoff n. 2, viene inviata, mediante scarico di troppo pieno, direttamente in condotta sottomarina.

Relativamente ai trattamenti dei fanghi di supero si specifica che i fanghi prodotti dal comparto biologico vengono inviati, mediante stazione di sollevamento, in testa al comparto Imhoff n.1 per essere sottoposti ad un processo di stabilizzazione di tipo anaerobico. I fanghi, così digeriti, vengono poi scaricati in ulteriore vasca (Figura 84), ove convergono anche i fanghi estratti dal bacino Imhoff n.2, per l'invio, al bacino di ispessimento (Figura 85) e da quest'ultimo estratti per lo smaltimento/trattamento.



Figura 77. Impianto Minori. Ingresso impianto.



Figura 78. Impianto Minori. Grigliatura automatica e canali di dissabbiatura.



Figura 79. Impianto Minori. Sollevamento liquami dalle fasi di trattamento primarie ai rotostacci.



Figura 80. Impianto Minori. Rotostacci



Figura 81. Impianto Minori. Sedimentazione primaria e digestione anaerobica.



Figura 82. Impianto Minori. Ossidazione biologica e sedimentazione.



Figura 83. Impianto Minori. Disinfezione.



Figura 84. Impianto Minori. A sinistra la vasca (imohff) di laminazione (dotata di sfioro in condotta) e a destra la vasca dei fanghi di supero



Figura 85. Impianto Minori. Ispessimento fanghi.



Figura 85b. Impianto Minori. Impianto trattamento aria. Non funzionante.



Figura 85C. Stazione pompaggio Minori. Vista generale.



Figura 85d. Stazione pompaggio Minori. Dettaglio vasca pozzetto lato mare.



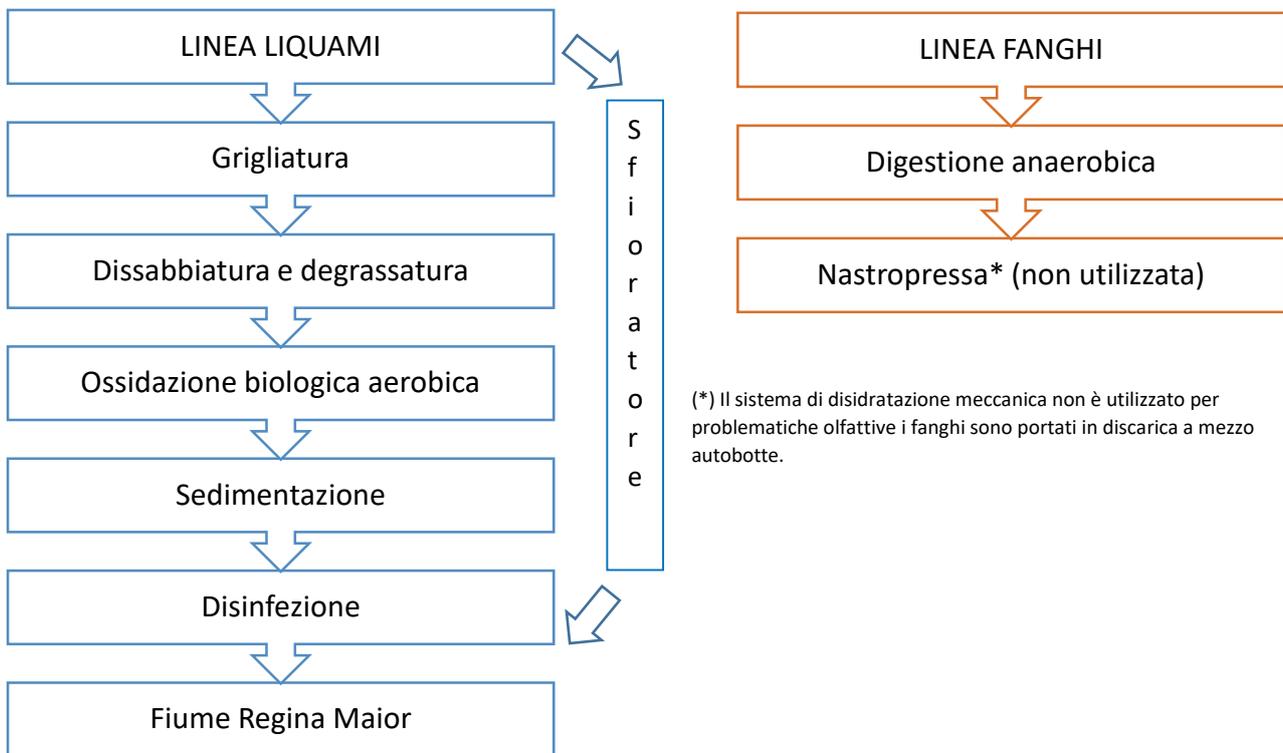
Figura 85e. Stazione pompaggio Minori. Dettaglio vasca pozzetto lato strada.



Figura 85f. Dettaglio sfioro della stazione pompaggio Minori nel fiume Regina minor.

1.4.12 Tramonti

Le fasi di trattamento subite dai reflui nell'impianto ubicato in Tramonti, sono riportate nello schema di flusso di Figura 86.



(*) Il sistema di disidratazione meccanica non è utilizzato per problematiche olfattive i fanghi sono portati in discarica a mezzo autobotte.

Figura 86. Diagramma di flusso indicante i trattamenti subiti dai reflui nell'impianto di Tramonti

La rete fognaria del Comune di Tramonti è servita da un unico impianto di depurazione, dove i liquami giungono per gravità, ad eccezione delle frazioni di Corsano e Campinola, collegate tramite stazioni di sollevamento. Il comune di Tramonti, fra quelli a maggior estensione di tutta la costiera Amalfitana, è dotato di una rete fognaria di tipo mista che copre circa il 90% del territorio. Nel Comune, com'è noto, operano aziende nel settore della trasformazione di prodotti lattiero caseari ed aziende zootecniche dedite ad allevamenti suini. I liquami convogliati nella rete fognaria sono in gran parte reflui domestici; alla rete sono collegati altresì esercizi di ristorazione, alberghi ed aziende di agriturismo e di ospitalità.

L'impianto di depurazione è ubicato nella parte bassa del paese, alla frazione "Pucara"; il recapito finale dei reflui trattati dall'impianto è il torrente Regina Maior.

Il ciclo adottato è quello a fanghi attivi a basso carico, con successiva disinfezione dell'effluente, mentre il fango prodotto viene digerito e ispessito in modo anaerobico e successivamente smaltito a mezzo di autoespurgo. L'impianto è stato corredato (come previsto dal D.Lgs 152/06) di una fase di filtrazione terziaria, denitrificazione e misuratore di portata.

L'impianto di depurazione, attivato nel 2004, è in grado di trattare reflui provenienti da una popolazione di circa 7000 abitanti equivalenti.



Figura 87. Impianto Tramonti. Grigliatura



Figura 89. Impianto Tramonti. Vasche di ossidazione.



Figura 91. Impianto Tramonti. Disinfezione.



Figura 93. Impianto Tramonti. Nastro pressa (inutilizzata).



Figura 88. Impianto Tramonti. Dissabbiatura e disoleazione.



Figura 90. Impianto Tramonti. Sedimentazione.



Figura 92. Impianto Tramonti. Linea fanghi. Ispessimento fanghi, ossidazione biologica.



Figura 94. Impianto Tramonti. Sfioratore. In caso di pioggia i reflui (sottoposti alla sola grigliatura e dissabbiatura) vengono avviati direttamente alla fase di disinfezione.

1.4.13 Maiori - Costa D'angolo

Le fasi di trattamento subite dai reflui nell'impianto ubicato in Maiori alla località Costa D'Angolo, e nel pozzetto di via Amendola sono riportate nello schema di flusso di Figura 95.

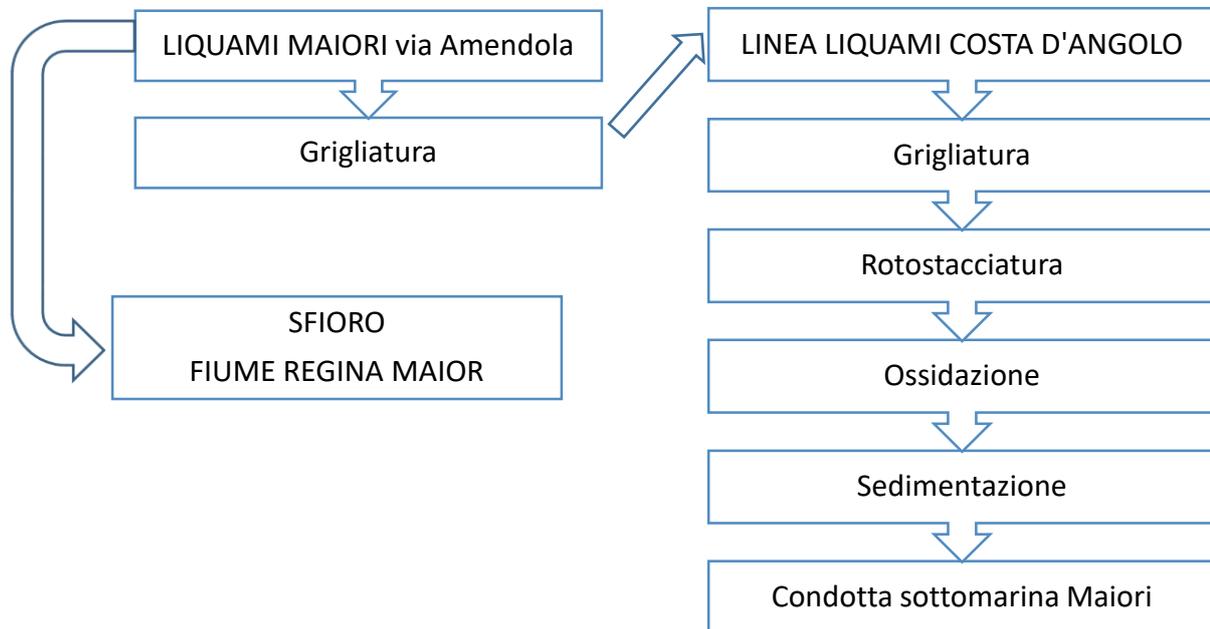


Figura 95. Trattamenti a cui sono sottoposti i reflui nell'impianto ubicato in Minori alla località Costa D'Angolo e via Amendola

Il sistema fognario di raccolta e trattamento dei liquami del territorio comunale di Maiori si suddivide in due sottoinsiemi. Il primo riguarda il centro urbano cittadino e comprende la stragrande maggioranza degli utenti serviti, e cioè circa il 98% della popolazione residente e turistica, mentre il secondo riguarda la frazione Erchie e serve il restante 2% della popolazione.

I reflui di Maiori confluiscono in via Amendola, in prossimità della foce del fiume Regina Maior, dove subiscono una grigliatura e tramite un sistema di sifoni attraversano, al di sotto il letto, il fiume Regina Maior. Da qui la rete fognaria convoglia il 95% dei reflui di Maiori (il 5% adotta scarichi singoli e vasche a tenuta) all'impianto di pretrattamento ubicato alla località Costa D'Angolo dove una griglia elettromeccanica ed un rotostacciatore eliminano eventuali parti solide presenti e le raccolgono in recipienti. Inoltre i reflui subiscono una parziale ossigenazione e sedimentazione per poi essere immessi in condotta sottomarina. L'esigua pendenza delle fogne impedisce alle eventuali sabbie presenti nei reflui di giungere al pretrattamento di Costa D'Angolo, pertanto periodicamente ditte specializzate eseguono la dissabbiatura del tratto fognario.



Figura 96a. Maiori Costa D'Angolo. A destra la grigliatura meccanica a sinistra la rotostacciatura.



Figura 96b. Maiori Costa D'Angolo. A destra la grigliatura meccanica a sinistra la rotostacciatura.



Figura 96c. Maiori Costa D'Angolo. A destra la vasca circolare di ossidazione e sedimentazione. A sinistra un'ulteriore vasca di sedimentazione.



Figura 96d. Maiori Costa D'Angolo. Pompaggio in condotta sottomarina.



Figura 97a. Maiori via Amendola. Botola di accesso alla grigliatura.



Figura 97b. Maiori via Amendola. Grigliatura.

1.4.14 Maiori – Corso Reghinna

La sequenza delle fasi di incanalamento del fiume Regina Maior sono riportate nello schema di flusso di Figura 98

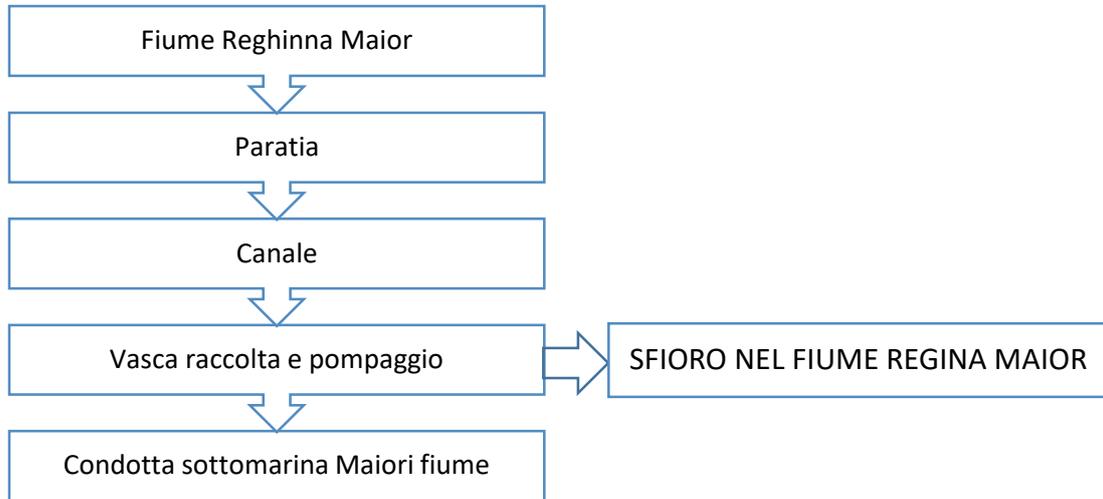


Figura 98. Processo di incanalamento Fiume Regina Maior



Figura 99a. Maiori. Paratia che consente di incanalare il fiume Regina Maior.



Figura 99b. Maiori Corso Reghinna. Accesso alla vasca raccolta acqua fiume e pompaggio.



Figura 99c. Figura 99c. Maiori Corso Reghinna. Vasca raccolta acqua fiume e pompaggio. In basso a destra il flusso del fiume in arrivo nella vasca.

1.4.15 Maiori - Erchie

Le fasi di trattamento subite dai reflui nell'impianto ubicato in Maiori alla località Erchie, sono riportate nello schema di flusso di Figura 100

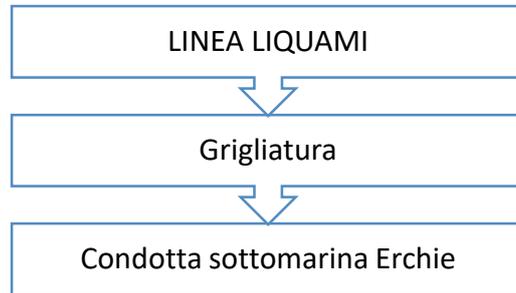


Figura 100. Trattamenti a cui sono sottoposti i reflui nell'impianto ubicato in Minori alla località Erchie

La rete fognaria raccoglie le acque reflue della sola frazione di Erchie. Il recupero delle sabbie è effettuato da ditte specializzate ed avviene lungo il percorso prima di arrivare alla stazione di pompaggio. I reflui, prima di giungere alla stazione di pompaggio e quindi all'immissione in condotta sottomarina attraversano una griglia di acciaio per l'eliminazione delle parti solide, raccolte da operatori in contenitori stagni.



Figura 101a. Minori. Erchie. Pozzetti di accesso all'impianto di pretrattamento.



Figura 101b. Minori. Erchie. Grigliatura.



Figura 101c. Minori. Erchie. Accesso alla stazione di pompaggio in condotta sottomarina.

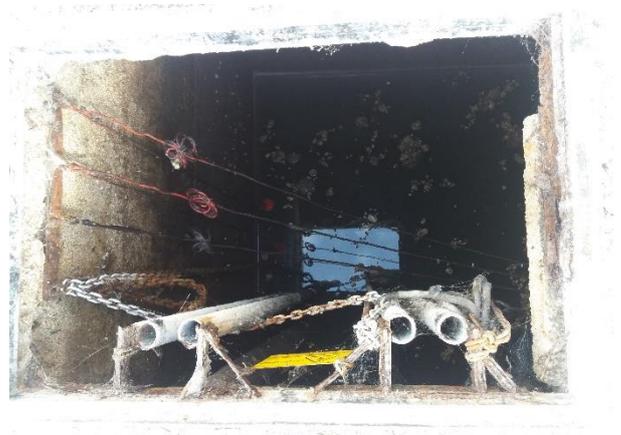


Figura 101d. Minori. Erchie. Vasca raccolta reflui e pompaggio in condotta sottomarina.

1.4.16 Cetara

Le fasi di trattamento subite dai reflui nell'impianto ubicato in Cetara, sono riportate nello schema di flusso di Figura 102.

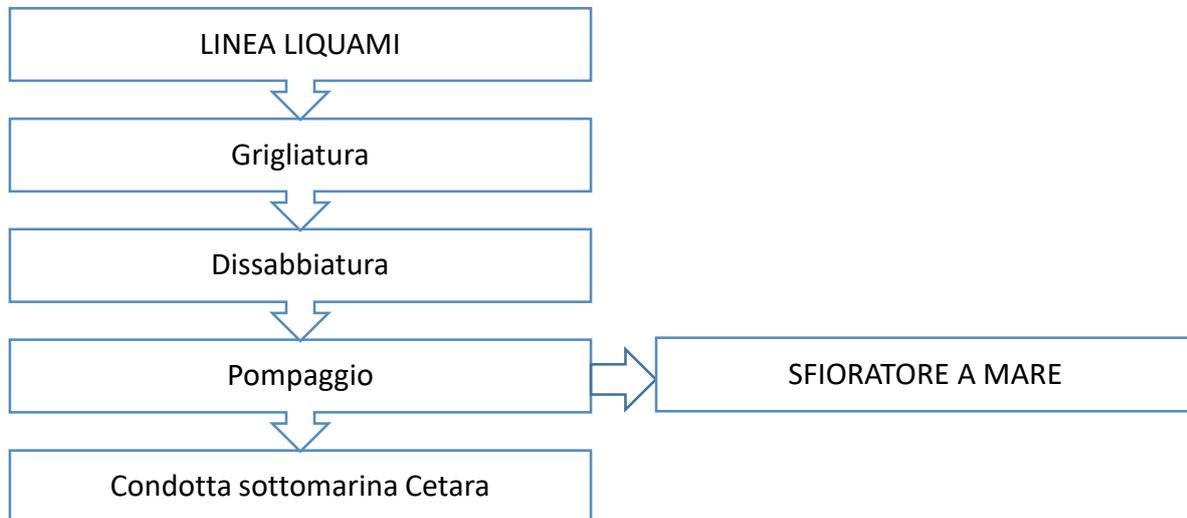


Figura 102. Trattamenti a cui sono sottoposti i reflui nell'impianto di Cetara

La rete fognaria del Comune di Cetara è di tipo misto. Essa si sviluppa per una lunghezza di circa 5.650 ml e serve 1.333 utenze domestiche. La sua realizzazione risale ad epoche antecedenti all'anno 2000. Da tale data, a meno di modesti interventi di manutenzione straordinaria e della costruzione della nuova rete fognaria a servizio del porto, è rimasta praticamente immodificata.

Le acque reflue urbane, attraverso la rete fognaria, confluiscono in una vasca al di sotto del piazzale d'ingresso del porticciolo, per poi essere rilanciate, a mezzo di un impianto di pompaggio, in una condotta forzata in acciaio di 400 mm, che si sviluppa in una prima tratta al di sotto dell'area retrostante la banchina, destinata alla movimentazione dei mezzi nell'area portuale. In prosieguo, la condotta attraversa l'arenile a sud del braccio di sovraflutto del porto e prosegue al di sotto del fondale marino per una lunghezza di circa 800 mt dalla linea di battigia, in direzione sud fino a raggiungere una profondità di circa 38 mt.

Come succede in tutti i sistemi fognari misti, non potendosi sollevare tutte le acque reflue nell'impianto servito dalla condotta sottomarina, durante gli eventi di pioggia più consistenti sono inevitabili gli sfiori di acque miste diluite, in parte nel torrente Cetus (dallo sfioro ubicato nella zona cimitero), la cui foce recapita in mare in un punto baricentrico del litorale della piccola cittadina costiera e in altra parte attraverso un punto di sfioro ubicato nella vasca di pompaggio, per evitare il danneggiamento del sistema di pompaggio e il rigurgito di acque reflue sul piazzale del porto.



Figura 103a. Cetara. Pozzetti di accesso alla Grigliatura e dissabbiatura pompaggio



Figura 103b. Cetara. Grigliatura.



Figura 104. Cetara. Dettaglio Vasca raccolta - dissabbiatura.



Figura 105. Cetara. Dettaglio Vasca raccolta - dissabbiatura.

1.4.17 Vietri

I reflui del paese sono raccolti presso la stazione di sollevamento ubicata in prossimità della foce del fiume Bonea, da dove, mediante ulteriori due sollevamenti, sono rilanciati nel Comune di Salerno e da qui all'impianto di depurazione di Salerno. Solo in caso di emergenza i reflui sono inviati nella condotta sottomarina previa grigliatura, dissabbiatura. Qualora si verificasse anche il malfunzionamento delle pompe per il rilancio in condotta sottomarina allora si attiverebbe lo sfioratore riversando i reflui nel fiume Bonea.

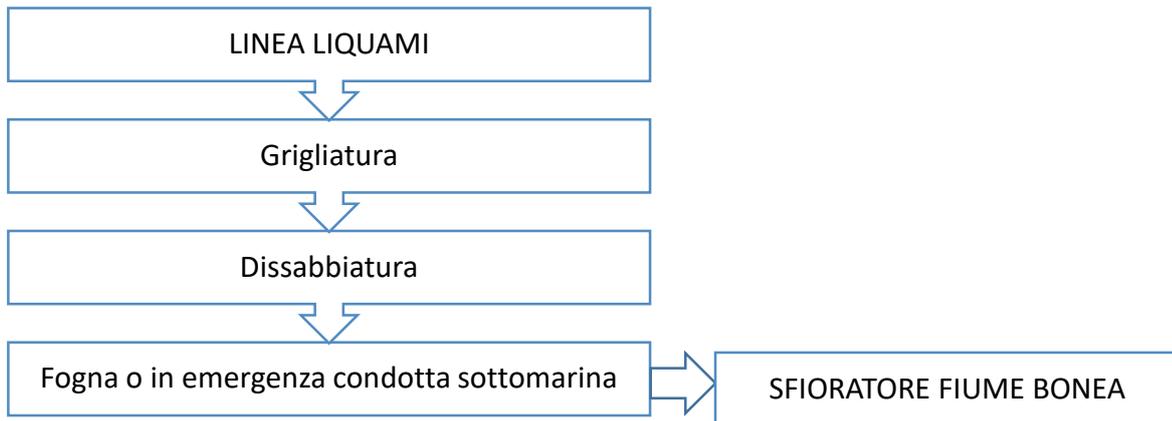


Figura 106. Trattamenti a cui sono sottoposti i reflui nell'impianto di Vietri



Figura 107. Vietri. Ingresso impianto. Grigliatura.



Figura 108. Vietri. Rotostacciatura.



Figura 109a. Vietri. Pompaggio in condotta sottomarina.



Figura 109b. Vietri. Impianto trattamento aria. Non funzionante.



Figura 110. Vietri. Foce del fiume Bonea. Sulla riva destra lo sfioro della stazione di sollevamento.

2. IL MONITORAGGIO E I CONTROLLI

2.1 LO SCOPO

Il monitoraggio del mare ed il controllo degli impianti di depurazione e degli scarichi si è svolto nel periodo compreso tra il 20 aprile e l'11 maggio (denominato "FASE 1") ed è stato ripetuto nel periodo compreso tra il 23 maggio e l'8 giugno (denominato "FASE 2" – vedi Tabella 6, 7 e 8).

I controlli degli scarichi delle acque reflue sono stati effettuati con lo scopo di valutare l'efficacia della depurazione in Costiera Amalfitana, mentre il monitoraggio delle acque di mare è stato eseguito per avere indicazioni sullo stato del corpo idrico superficiale valutando nell'immediato eventuali contaminazioni microbiche generate da scarichi non conformi.

Pertanto, i controlli agli impianti sono stati svolti con le seguenti modalità (vedi Figura 111): una squadra di tecnici ARPAC accompagnata da personale della Capitaneria di Porto o dai Carabinieri del NOE effettuava ispezione dell'impianto di depurazione o di pretrattamento ed il prelievo di un campione di acque reflue urbane in uscita dallo scarico dell'impianto. In concomitanza un'altra squadra di tecnici ARPAC, trasportata su mezzi nautici della Capitaneria di Porto, effettuava prelievi delle acque di mare in cui sfociava il fiume o sversava la condotta sottomarina che raccoglieva lo scarico dell'impianto di depurazione/pretrattamento.



Figura 111. Schema di campionamento adottato a Furore. Il punto in verde rappresenta il prelievo di acque reflue allo scarico del depuratore. I punti in giallo rappresentano i punti di prelievo a mare. La linea gialla è il collegamento "ideale" tra lo scarico del depuratore e la condotta sottomarina

2.2 IL CAMPIONAMENTO

2.2.1 Prelievi di acque di scarico

Il prelievo allo scarico dei depuratori di Positano, Furore, Tramonti, Minori, è stato effettuato in modalità medio composita in un periodo di tre ore e i parametri determinati nonché i valori limite adottati sono quelli indicati nella Tabella 3 allegato V alla Parte III del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. (vedi

Tabella 4). Per tutti gli altri impianti e scarichi è stato effettuato un prelievo istantaneo utilizzando come riferimento sempre la Tabella 3 allegato V alla Parte III del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

Tabella 4. Parametri determinati e relativi valori limiti di emissione ai sensi della Tabella 3 all'allegato V alla Parte III del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

Parametro	Unità di Misura	Valore Limite di emissione massimo
pH	unità pH	9,5
COLORE	Percettibile/non percettibile	non percettibile (dil. 1:20)
ODORE	Molesto/non molesto	non deve essere causa di molestie
MATERIALI GROSSOLANI	Presenti/assenti	assenti
SOLIDI SOSPESI TOTALI*	mg/L	35
BOD5*	mg/L (O ₂)	25
COD*	mg/L (O ₂)	125
ALLUMINIO	mg/l Al	1
ARSENICO	mg/l As	0,5
BARIO	mg/l (Ba)	20
BORO	mg/l (B)	2
GRASSI E OLI ANIMALI E VEGETALI	mg/L	20
IDROCARBURI TOTALI	mg/L	5
TENSIOATTIVI TOTALI	mg/L	2
ESCHERICHIA COLI	UFC/100ml	5000 (consigliato)
CADMIO	mg/L (Cd)	0,02
CROMO TOTALE	mg/L (Cr)	2
CROMO VI	mg/L Cr (VI)	0,20
FERRO	mg/l Fe	2
MANGANESE	mg/l (Mn)	2
NICHEL	mg/L (Ni)	2
PIOMBO	mg/l Pb	0,2
RAME	mg/l Cu	0,1
SELENIO	mg/l Se	0,03
STAGNO	mg/l Sn	10
ZINCO	mg/l Zn	0,5
CLORO ATTIVO LIBERO	mg/l	0,2
SOLFATI	mg/l SO ₄ ⁻	1000
CLORURI	mg/l Cl ⁻	1200
FLUORURI	mg/L (F ⁻)	6
FOSFORO TOTALE	mg/l P	10
AZOTO AMMONIACALE	mg/L (NH ₄ ⁺)	15
AZOTO NITROSO	mg/l N-NO ₂	0,6
AZOTO NITRICO	mg/l N-NO ₃	20
VALUTAZIONE TOSSICITA' ACUTA CON DAPHNIA M.**	Percentuale immobilizzazione in 24h	80%

*La nota [2] alla Tabella 3 allegato V alla Parte III del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. riferisce che per quanto riguarda gli scarichi di acque reflue urbane valgono i limiti indicati in tabella 1 e, per le zone sensibili anche quelli di tabella 2. Per quanto riguarda gli scarichi di acque reflue industriali recapitanti in zone sensibili la concentrazione di fosforo totale e di azoto totale deve essere rispettivamente di 1 e 10 mg/L.

** La nota [5] alla Tabella 3 allegato V alla Parte III del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. riferisce che Il saggio di tossicità è obbligatorio. Oltre al saggio su Daphnia magna, possono essere eseguiti saggi di tossicità acuta su Ceriodaphnia dubia, Selenastrum capricornutum, batteri bioluminescenti o organismi quali Artemia salina, per scarichi di acqua salata o altri organismi tra quelli che saranno indicati ai sensi del punto 4 del presente allegato. In caso di esecuzione di più test di tossicità si consideri il risultato peggiore. Il risultato positivo della prova di tossicità non determina l'applicazione diretta delle sanzioni di cui al titolo V, determina altresì l'obbligo di approfondimento delle indagini analitiche, la ricerca delle cause di tossicità e la loro rimozione.

2.2.2 Prelievi di acque di mare

A mare sono stati effettuati i seguenti prelievi (vedi Figura 112): due alla sinistra della condotta sottomarina; due alla destra della condotta sottomarina; uno a circa metà della lunghezza della condotta sottomarina; uno alla fine della condotta sottomarina; uno ulteriore lungo la condotta sottomarina nel caso di condotte particolarmente estese.



Figura 112. Schema generico di un campionamento di acqua di mare. In rosso sono indicati i punti di campionamento.

I prelievi a mare sono stati effettuati, ai sensi dell'allegato D ("procedure di campionamento") al DM 30 marzo 2010 attuativo del D.Lgs. 116/08, ad una profondità di circa 30 cm sotto il pelo libero dell'acqua e ad una distanza dalla battigia tale che il fondale abbia profondità tra gli 80 e i 120 cm; in corrispondenza di scogliere a picco o fondali rapidamente degradanti i prelievi vengono effettuati vicino alla scogliera o alla battigia. In base a tale procedura tecnica operativa per l'esecuzione del campionamento ne consegue che, ai sensi del D.Lgs. 116/08, si definisce acqua di balneazione lo specchio d'acqua che si estende dalla costa/battigia fino ad una profondità del fondale dal pelo libero dell'acqua pari a 120cm.

Pertanto i campioni effettuati in acque con profondità maggiore ai 120 cm non saranno definite di balneazione ma semplicemente acque di mare ed i parametri microbiologici determinati saranno confrontati ai valori limite del D.Lgs. 116/08 per avere indicazioni sullo stato di qualità microbiologica del mare e non ai fini della classificazione delle acque di balneazione.

Il D.Lgs. 116/08 definisce un'acqua "balneabile" se la concentrazione di escherichia coli è inferiore a 500 MPN/ml e la concentrazione di enterococchi è minore a 200 MPN/ml.

2.2.3 Prelievi di acque superficiali

Gli scarichi delle acque reflue di Ravello (Località Sambuco) e Tramonti, recapitano in corpo idrico superficiale, rispettivamente in un affluente del fiume Regina Minor e nel fiume Regina Maior.

Pertanto è stato effettuato un campionamento delle acque di fiume prima (a monte) e dopo (a valle) dello scarico del depuratore nel fiume al fine di evidenziare una variazione qualitativa del corpo idrico superficiale da imputare alla presenza dello scarico.

Dal momento che non esistono dei valori limite di legge per la valutazione dell'utilizzo a scopo irriguo dei corpi idrici superficiali, ma esiste solo una legislazione volta alla sola classificazione della qualità dei corpi idrici superficiali, si è pensato di colmare tale *vacatio legis* utilizzando come riferimento oggettivo i valori limite fissati dal DM 185/03 (vedi Tabella 5) per il riutilizzo delle acque reflue a scopo irriguo. Inoltre per uniformare la valutazione dei dati oltre ai parametri chimico-fisico-microbiologici di cui al DM 185/03 si è pensato di effettuare anche l'analisi ecotossicologica utilizzando come valori limite di riferimento quelli fissati dalla Tabella 3 all'allegato V alla Parte III del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., in modo da poter eseguire una comparazione del risultato delle acque superficiali indagate con quelle reflue provenienti dal depuratore.

Tabella 5. Parametri determinati e relativi valori limite fissati dal DM 185/03 (riutilizzo delle acque reflue a scopo irriguo)

Parametro	Unità di Misura	Valore Limite di emissione massimo
pH	unità pH	6 – 9,5
Conducibilità elettrica	uS/cm a 20°C	3000
MATERIALI GROSSOLANI	Presenti/assenti	Assenti
SOLIDI SOSPESI TOTALI	mg/L	10
SAR	Calcolo (Na, Ca, Mg)	10
BOD5	mg/L (O ₂)	20
COD	mg/L (O ₂)	100
ALLUMINIO	mg/l Al	1
ARSENICO	mg/l As	0,02
BARIO	mg/l (Ba)	10
BORO	mg/l (B)	1
BERILLIO	mg/l (Be)	0,1
TALLIO	mg/l (Tl)	0,001
GRASSI E OLI ANIMALI E VEGETALI	mg/L	10
OLI MINERALI	mg/L	0,05
TENSIOATTIVI TOTALI	mg/L	0,5
ESCHERICHIA COLI	UFC/100ml	100
CADMIO	mg/L (Cd)	0,005
CROMO TOTALE	mg/L (Cr)	0,1
CROMO VI	mg/L Cr (VI)	0,005
COBALTO	Mg/L (Co)	0,05
FERRO	mg/l Fe	2
MANGANESE	mg/l (Mn)	0,2
NICHEL	mg/L (Ni)	0,2
PIOMBO	mg/l Pb	0,1
RAME	mg/l Cu	1
SELENIO	mg/l Se	0,01
STAGNO	mg/l Sn	3
ZINCO	mg/l Zn	0,5
CLORO ATTIVO LIBERO	mg/l	0,2
SOLFATI	mg/l SO ₄ ⁻	500
CLORURI	mg/l Cl ⁻	250
FLUORURI	mg/L (F ⁻)	1,5
FOSFORO TOTALE	mg/L P	2
AZOTO AMMONIACALE	mg/L (NH ₄ ⁺)	2
AZOTO TOTALE	mg/L (N)	15

L'indagine appena descritta è stata effettuata solo sul fiume Regina Maior in quanto l'affluente del fiume Regina Minor è risultato logisticamente irraggiungibile a causa della conformazione impervia del territorio.

2.3 PUNTI DI PRELIEVO

Nella Tabella 6, 7 e 8 sono riportati i punti di prelievo degli scarichi degli impianti e della balneazione/mare.

Tabella 6. Indicazione dei punti di prelievo per gli impianti e le acque di balneazione/mare. Nella colonna "codice punto di prelievo" il simbolo C indica condotta, mentre FC fuori condotta.

DATA		IMPIANTO		BALNEAZIONE					
FASE 1	FASE 2	COMUNE LOCALITA'	COORDINATE PRELIEVO		RECAPITO	CODICE PUNTO PRELIEVO	COORDINATE PRELIEVO		
			Lat.	Long.			Lat.	Long.	
20 apr 2017	23 mag 2017	POSITANO DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Rivo dei Mulini	40.629017	14.485983	POSITANO CONDOTTA SOTTOMARINA	POS_FC1	40°37.051'	14°29.117	
						POS_FC	40°37.250'	14°29.150	
						POS-C	40°37.426'	14°29.150	
						POS_1	40°37.568	14°28.914	
						POS_2	40°37.621	14°29.113	
						POS_3	40°37.623	14°29.189	
						POS_4	40°37.629	14°29.338	
9 mag 2017	25 mag 2017	PRAIANO PRETRATTAMENTO Loc. TORRE	40.611317	14.536450	PRAIANO PRAIA CONDOTTA SOTTOMARINA	PRA_FC	40°36.571	14°32.208	
						PRA_1	40°36.463	14°31.858	
						PRA_2	40°36.556	14°31.964	
						PRA_3	40°36.611	14°32.081	
			PRAIANO PRETRATTAMENTO Loc. Vettica Maggiore	40.611550	14.520850	PRAIANO VETTICA CONDOTTA SOTTOMARINA	VET_FC	40°36.682	14°31.176
							VET_1	40°36.839	14°31.196
							VET_2	40°36.695	14°31.217
							VET_3	40°36.656	14°31.180
27 apr 2017	30 mag 2017	FURORE DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Portella	40.615500	14.551100	FURORE CONDOTTA SOTTOMARINA	VET_4	40°36.615	14°31.271	
						FUR_FC	40°36.674	14°33.508	
						FUR_C	40°36.745	14°33.416	
						FUR_1	40°36.814	14°33.253	
						FUR_2	40°36.853	14°33.270	
10 mag 2017	22 mag 2017	CONCA DEI MARINI	40.614630	14.557052	FURORE CONDOTTA SOTTOMARINA	FUR_3	40°36.853	14°33.494	
						FUR_4	40°36.850	14°33.665	
						PRELIEVO NON EFFETTUATO			

Tabella 7. Indicazione dei punti di prelievo per gli impianti e le acque di balneazione/mare. Nella colonna "codice punto di prelievo" il simbolo C indica condotta, FC fuori condotta e FITO analisi fitoplancton.

DATA		IMPIANTO			BALNEAZIONE			
FASE 1	FASE 2	COMUNE LOCALITA'	COORDINATE PRELIEVO		RECAPITO	CODICE PUNTO PRELIEVO	COORDINATE PRELIEVO	
			Lat.	Long.			Lat.	Long.
26 apr 2017	24 mag 2017	AMALFI PRETRATTAMENTO Loc. Cieco	40.632133	14.597650	AMALFI CONDOTTA SOTTOMARINA	AMA_FC1	40°37.635	14°35.908
						AMA_FC	40°37.722	14°35.865
						AMA_1	40°37.752	14°35.639
						AMA_2	40°37.868	14°35.753
						AMA_3	40°37.868	14°35.828
3 mag 2017	5 giu 2017	ATRANI POMPAGGIO	40.636790	14.608310	ATRANI CONDOTTA SOTTOMARINA	AMA_4	40°38.008	14°36.277
						ATR_FC	40°37.922	14°36.718
						ATR_C	40°38.031	14°36.611
						ATR_1	40°37.991	14°36.434
						ATR_2	40°38.069	14°36.509
2 mag 2017	29 mag 2017	RAVELLO PRETRATTAMENTO Loc. Marmorata	40.645633	14.618600	RAVELLO CONDOTTA SOTTOMARINA	ATR_3	40°38.124	14°36.573
						ATR_4+ATR_4 FITO	40°38.200	14°36.649
						RAV_FC	40°38.655	14°37.290
						RAV_C	40°38.684	14°37.255
						RAV_1	40°38.552	14°37.118
						RAV_2	40°38.686	14°37.149
	29 mag 2017	RAVELLO PRETRATTAMENTO Loc. Cigliano	40.653933	14.610800	ATRANI CONDOTTA SOTTOMARINA	RAV_3	40°38.761	14°37.197
						RAV_4	40°38.824	14°37.353
						ATR_FC	40°37.922	14°36.718
						ATR_C	40°38.031	14°36.611
						ATR_1	40°37.991	14°36.434
						ATR_2	40°38.069	14°36.509
						ATR_3	40°38.124	14°36.573
29 mag 2017	RAVELLO DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Sambuco	40.669533	14.613417	MINORI AFFLUENTE REGINA MINOR	ATR_4	40°38.200	14°36.649	
					MIN_1	40°38.924	14°37.594	
					MIN_2	40°38.921	14°37.771	

Tabella 8. Indicazione dei punti di prelievo per gli impianti e le acque di balneazione/mare. Nella colonna "codice punto di prelievo" il simbolo C indica condotta, FC fuori condotta e FITO analisi fitoplancton.

DATA		IMPIANTO		BALNEAZIONE				
FASE 1	FASE 2	COMUNE LOCALITA'	COORDINATE PRELIEVO		RECAPITO	CODICE PUNTO PRELIEVO	COORDINATE PRELIEVO	
			Lat.	Long.			Lat.	Long.
11 mag 17	6 giu 2017	MINORI DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Grotta	40.650517	14.628517	MINORI CONDOTTA SOTTOMARINA	MIN_FC	40°38.636	14°37.636
						MIN_C	40°38.720	14°37.613
						MIN_3	40°38.822	14°37.540
						MIN_4	40°38.892	14°37.616
						MIN_5	40°38.892	14°37.733
4 mag 2017	8 giu 2017	MAIORI PRETRATTAMENTO Loc. Costa D'angolo	40.646230	14.645610	MAIORI CONDOTTA SOTTOMARINA	MAI_FC	40°38.389	14°38.542
						MAI_C	40°38.467	14°38.465
						MAI_1	40°38.906	14°38.170
						MAI_2	40°38.835	14°38.404
						MAI_3	40°38.758	14°38.685
		MAIORI LOC. ERCHIE POMPAGGIO	40.637760	14.695000	MAIORI LOC. ERCHIE CONDOTTA SOTTOMARINA	ERC_FC	40°38.041	14°41.827
						ERC_C	40°38.157	14°41.771
						ERC_1	40°38.201	14°41.612
						ERC_2	40°38.240	14°41.710
						ERC_3	40°38.251	14°41.786
8 mag 2017	6 giu 2017	TRAMONTI DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Pucara	40.674800	14.643917	MAIORI FIUME REGINA MAIOR	ERC_4	40°38.332	14°41.818
						MAI_FC	40°38.389	14°38.542
						MAI_C	40°38.467	14°38.465
						MAI_1	40°38.906	14°38.170
						MAI_2+MAI_2 FITO	40°38.835	14°38.404
11 mag 2017	7 giu 2017	CETARA PRETRATTAMENTO Via Lungomare	40.645950	14.702050	CETARA CONDOTTA SOTTOMARINA	MAI_3+MAI_3 FITO	40°38.758	14°38.685
						MAI_4	40°38.663	14°38.847
						CET_FC	40°38.197	14°42.042
						CET_C	40°38.416	14°42.062
						CET_1	40°38.604	14°41.918
		VIETRI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO al depuratore Salerno	PRELIEVO NON EFFETTUATO	SALERNO O VIETRI CONDOTTA SOTTOMARINA EMERGENZA PREVIA CLORAZIONE	CET_2	40°38.660	14°42.020	
					CET_3	40°38.759	14°42.153	
					VIE_FC	40°39.313	14°43.565	
					VIE_C	40°39.691	14°43.468	
					VIE_1	40°39.988	14°43.242	
			VIE_2	40°39.975	14°43.402			
			VIE_3	40°40.010	14°43.619			

3. ECOTOSSICOLOGIA

3.1 CENNI

Il termine *ecotossicologia* è stato coniato da René Truhault nel 1969, il quale la definì come "la scienza che studia gli effetti dannosi degli agenti chimici e fisici sugli organismi viventi, sulle popolazioni e sulle comunità all'interno di definiti ecosistemi"; essa comprende anche lo studio delle modalità di diffusione di questi agenti e le loro interazioni con l'ambiente.

Forbes (1885) per primo riconobbe l'importanza della presenza o assenza di specie e comunità quale indicatore della qualità dell'ambiente. La presenza o assenza di specie (popolazioni e comunità) è un indicatore più sensibile ed affidabile della sola quantificazione chimica e fisica.

L'Ecotossicologia è, in sostanza, la scienza dei veleni per l'ambiente e la sua applicazione descrive i metodi utilizzati per verificare se e quanto un determinato veleno può interferire con l'ambiente. Si definisce "veleno" una qualsiasi sostanza che, tramite interazioni fisico-chimiche con tessuti viventi, può causare danni e/o morte di un organismo.

Ne consegue che tutte le sostanze sono veleni potenziali, perché tutte possono produrre danni agli organismi in conseguenza di una esposizione eccessiva. Già Paracelso, infatti, riconosceva che: "*Dosis sola facit venenum*".

Come si vedrà di seguito, il concetto chiave, che poi vedremo meglio, è quindi quello di esposizione che è in funzione della quantità (o concentrazione) della sostanza, della sua forma, del tipo di somministrazione e del tempo di interazione con l'organismo. Infatti un'esposizione tollerabile può non produrre effetto o addirittura può portare a un miglioramento delle condizioni (ormesi): tuttavia, per la stessa sostanza, a parità di esposizione, l'effetto può essere diverso per organismi diversi.

3.2 TEST ECOTOSSICOLOGICI

3.2.1 Introduzione

Fin dagli anni '70, infatti, apparve evidente che la verifica della contaminazione ambientale basata unicamente su controlli di parametri chimici non offriva sufficienti garanzie di protezione degli ecosistemi acquatici. Molteplici studi hanno ormai fornito evidenza sperimentale al fatto che il solo approccio chimico-analitico non fornisce gli strumenti sufficienti per definire il rischio ambientale associato ad una miscela di inquinanti. È stato infatti osservato che:

- numerosi tossici vengono normalmente riscontrati solo a livello di tracce nelle acque (problema di sensibilità analitica);
- in qualsiasi corpo idrico le caratteristiche chimiche delle acque sono estremamente variabili e dinamiche (problema di rappresentatività spazio-temporale del campionamento);

- in genere è possibile effettuare le determinazioni quantitative solo per circa 30-40 sostanze, mentre sono più di 100.000 i prodotti chimici che potrebbero essere presenti nell'ambiente (problema di significatività della valutazione complessiva);
- nessuna metodologia chimica è in grado di stabilire con sicurezza qual è, sul totale presente, la frazione realmente biodisponibile e quindi in grado di interagire con il biota (problema di identificazione delle relazioni causa –effetto).

Per ovviare a questi inconvenienti e pervenire ad una rappresentazione più realistica, è stato allora suggerito di ricorrere agli strumenti della Ecotossicologia: i saggi ecotossicologici.

Il ricorso a saggi ecotossicologici consente di valutare da un lato la frazione biodisponibile degli inquinanti, dall'altro eventuali fenomeni di sinergia e/o antagonismo tra sostanze diverse. (Baudo R.,1985). Quindi il metodo chimico non permette né di definire i possibili effetti tossici di una miscela di sostanze, né, tanto meno, è in grado di stabilire se tra queste esistono effetti di tipo additivo, sinergico o antagonista; inoltre l'approccio classico non può dare alcuna indicazione sul destino delle migliaia di molecole di sintesi rilasciate nell'ambiente, delle quali si ignorano sia la biodisponibilità che la pericolosità. Per restituire un quadro il più possibile completo ed affidabile della matrice indagata, l'approccio ecotossicologico deve essere basato su una batteria di test che impiegano organismi appartenenti a differenti livelli trofici e che comprenda sia test acuti che cronici (Dell'Orto N.,1997; Pasini M., 2000). Vedremo come la valutazione delle tossicità associate ad endpoint diversi incrementa, infatti, il valore predittivo di questi saggi. Quindi lo strumento d'elezione è rappresentato dall'uso di saggi ecotossicologici, che forniscono una valutazione globale degli effetti dannosi esercitati da miscele inquinanti sugli organismi viventi.

3.2.2 Saggi ecotossicologici

Il saggio ecotossicologico è un esperimento biologico atto a verificare se un composto potenzialmente tossico, o un campione ambientale, causa una risposta biologica rilevante negli organismi utilizzati per il test. Solitamente gli organismi vengono esposti a differenti concentrazioni o dosi di una sostanza di prova o di un campione (acqua di scarico, fango di depurazione, suolo, sedimento fluviale o marino, ecc.) diluiti in un mezzo opportuno. Tipicamente almeno un gruppo di organismi (gruppo di controllo) non è sottoposto alla sostanza di prova o al campione, ma è trattato esattamente nello stesso modo degli organismi esposti. Il parametro osservato e misurato (endpoint) nei differenti gruppi di organismi può essere la mobilità, la sopravvivenza, la dimensione o crescita, il numero di uova o figli, oppure qualsiasi variabile biochimica o fisiologica che può essere attendibilmente quantificata. Le osservazioni possono essere effettuate dopo uno o più periodi di esposizione prefissata.

Lo scopo, dunque è quello di stabilire quale tipo di relazione esista tra endpoint e concentrazione della sostanza di prova o del campione.

I test ecotossicologici hanno diversi vantaggi:

- permettono valutazioni globali dell'impatto di tutti gli agenti inquinanti sull'ambiente naturale;
- accertano e quantificano gli effetti tossici sugli organismi viventi, utilizzando specie indicatrici sensibili;

- sono semplici, poco costosi e danno risposte facilmente comprensibili;
- sono condotti in laboratorio in condizioni controllate e standardizzate.

Le prove sperimentali possono essere basate sulla stima della tossicità:

- acuta, valuta gli effetti avversi che si manifestano in un breve tempo (non superiore ad un terzo del tempo medio tra nascita e raggiungimento della maturità sessuale e durante il quale l'organismo può essere mantenuto in buone condizioni in assenza di alimentazione) dopo la somministrazione di una singola dose di una sostanza;
- subacuta (subletale), indica gli effetti avversi che si manifestano dopo l'esposizione ad una sostanza per un periodo ≤ 10 % vita dell'organismo (e durante il quale gli organismi vengono alimentati);
- cronica, studia gli effetti avversi che si manifestano dopo l'esposizione ad una sostanza per un periodo > 50 % vita dell'organismo

I test di tossicità acuta prevedono la misura di una risposta individuale (mortalità, metabolismo, germinazione, ecc.).

Una tossicità subletale misura la risposta dell'intero organismo (crescita, comportamento, patologia, ecc.), oppure una risposta interna (biochimica, istologia, fisiologia, ecc.).

La tossicità cronica prende in considerazione la risposta di popolazioni (parametri demografici), di comunità (interazioni tra specie), o dell'intero ecosistema (interazioni totali).

In tutti i casi, la tossicità osservata solitamente è funzione di specie, età, sesso, alimentazione, condizioni dell'organismo, caratteristiche fisico-chimiche del mezzo.

Per l'esecuzione dei test, è possibile operare in laboratorio, cioè in condizioni controllate dall'operatore, utilizzando una singola specie o più specie diverse, in esperimenti indipendenti.

L'esposizione può essere statica (il mezzo contenente la sostanza viene preparato all'inizio dell'esperimento e non più modificato fino al termine dell'esperimento stesso), semi-statica (il mezzo viene periodicamente rinnovato) e continua (il mezzo viene rinnovato di continuo).

Particolarmente critica è la scelta della (o delle) specie, che può essere effettuata sulla base di differenti criteri: tra specie indigene dell'ambiente da proteggere, in funzione di rilevanza ecologica (specie chiave nella catena alimentare), importanza economica, facilità di uso (disponibile e/o allevabile); tra specie particolari, in funzione della sensibilità ai tossici, della disponibilità di laboratorio, della standardizzazione delle metodologie.

Anche se i test ecotossicologici permettono di definire una relazione causa-effetto, in genere i risultati ottenuti sono validi solo per le condizioni sperimentali utilizzate e non consentono di estendere le conclusioni ad altre specie o a sistemi naturali complessi, dal momento che non possono tenere conto delle complesse interazioni fra biota ed ambiente.

Pertanto è consigliabile l'uso di numerosissimi organismi diversi (alghe, batteri, vegetali, invertebrati, vertebrati) ed evidenza come, per diverse sostanze, ciascuno presenta una diversa sensibilità.

Non stupisce, quindi, che l'unico consenso finora raggiunto sia che non esiste una singola specie adatta a descrivere gli effetti di tutti i possibili tossici ed è, pertanto, necessario utilizzare in ogni caso una batteria di test con una serie di organi bersaglio.

3.2.3 Catena trofica

Come si scelgono gli organismi test?

Bisogna ricordare brevemente il concetto di "catena trofica". Per descrivere i rapporti trofici esistenti in un ecosistema, gli ecologi identificano in genere un rappresentante di ogni livello trofico che si ciba di un esponente del livello sottostante. Questa successione lineare costituisce una catena alimentare. Ogni ecosistema si fonda su una specifica catena alimentare.

Essa regola il trasferimento di energia e di materia in un ecosistema e dice chi mangia cosa. I due livelli trofici principali sono gli autotrofi, detti anche produttori, e gli eterotrofi, o consumatori. La maggior parte degli autotrofi è composta dai fotoautotrofi, che sintetizzano molecole organiche basandosi sulla reazione di fotosintesi clorofilliana, mentre i chemioautotrofi possono sfruttare l'energia chimica liberata dai processi di ossidazione della materia. Negli organismi eterotrofi è invece presente la sola reazione di respirazione. Gli erbivori vengono chiamati consumatori primari, i carnivori invece sono consumatori di ordine superiore. Infine, tutti i livelli trofici sono connessi fra loro attraverso i decompositori, una categoria di eterotrofi che si nutre di materia organica morta, decomponendola.

Per un quadro complessivo degli effetti sugli ecosistemi acquatici, i saggi vengono condotti su organismi rappresentativi dei principali nodi delle reti trofiche.

3.2.4 Bioindicatori

Gli organismi vengono definiti "bioindicatori" quando, in presenza di concentrazioni di inquinanti, subiscono variazioni rilevabili del loro stato naturale e reazioni identificabili a differenti concentrazioni di dati inquinanti. I principali sintomi o endpoints presi in considerazione sono generalmente i seguenti:

- variazioni nella struttura della comunità;
- modificazioni morfologiche;
- variazioni della vitalità (modificazioni fisiologiche);
- danni al patrimonio genico.

Più organismi insieme possono essere utilizzati quali bioindicatori, in particolare modo quando i fenomeni inquinanti provocano variazioni misurabili a livello di ecosistema o di comunità. È prassi ormai consolidata valutare la tossicità di matrici complesse, quali quelle ambientali, mediante una batteria di bioindicatori, allo scopo di analizzare il più ampio spettro di effetti su organismi con risposte differenti ai vari composti presenti nelle matrici.

Un buon bioindicatore dovrebbe possedere le seguenti caratteristiche:

- sensibilità agli inquinanti;
- ampia distribuzione nell'area di indagine;
- scarsa mobilità;
- lungo ciclo vitale;
- uniformità genetica.

La batteria di saggi utilizzati comprende:

1. l'alga *Raphidocaelis subcapitata*, organismo unicellulare e produttore, con cui si valuta l'inibizione della crescita e rappresenta un test cronico (72h). La risposta finale ad una eventuale sostanza tossica presente nel campione testato si manifesta mediante una inibizione della proliferazione delle cellule algali. I risultati possono essere espressi come percentuale di inibizione della crescita algale oppure come EC50. Nel caso in cui il campione testato non risulti tossico, ma anzi presenti un elevato contenuto organico, si può addirittura assistere ad una proliferazione maggiore rispetto al controllo utilizzato come riferimento. In tal caso si presenta una biostimolazione, nota anche come fenomeno dell'ormesi, che non sempre è da interpretare in senso positivo. L'organismo cerca in pratica di diluire l'eccesso di nutrienti attraverso processi metabolici che portano ad un aumento della biomassa.



Figura 113. Alga *Raphidocaelis subcapitata*

2. il batterio *Vibrio fischeri*, organismo unicellulare decompositore, con cui si valuta l'inibizione della bioluminescenza e rappresenta un test acuto (15 minuti). Il saggio con batteri bioluminescenti sfrutta la naturale capacità di questi batteri marini di emettere luce se si trovano nelle condizioni ottimali. Attraverso uno specifico strumento, il luminometro, vengono effettuate delle misure di luminescenza ad un tempo definito. La presenza di sostanze inibenti si manifesta mediante una riduzione della bioluminescenza proporzionale alla tossicità del campione in esame. La tossicità del campione viene misurata in termini di EC50, che rappresenta la concentrazione per la quale si ha la diminuzione del 50% della luce emessa dai batteri.



Figura 114. Il batterio *Vibrio fischeri*

3. il crostaceo *Daphnia magna*, organismo pluricellulare consumatore, con cui si valuta l'immobilizzazione dell'individuo e rappresenta un test acuto. E' un saggio molto sensibile soprattutto all'inquinamento da metalli pesanti (piombo, cadmio, zinco, rame ecc.). I neonati di meno di 24h vengono immessi nel campione da analizzare e dopo un periodo di tempo prestabilito (24h) si osserva la percentuale di individui sopravvissuti. I risultati possono essere espressi o come percentuale di individui morti/immobilizzati o come valore di EC50, cioè come concentrazione della sostanza tossica che determina la morte/immobilizzazione del 50% degli individui impiegati nel test.



Figura 115. Il crostaceo *Daphnia magna*

3.2.5 Interazione tra sostanze tossiche

Nel caso di un'esposizione simultanea a due o più sostanze tossiche vi può essere un effetto additivo, sinergico oppure antagonista.

L'effetto additivo si manifesta quando l'effetto combinato di due o più composti chimici è uguale a quello della somma degli effetti individuali di ogni agente. In pratica ogni sostanza tossica agisce come se non fossero presenti anche le altre. Di solito questo è l'effetto più comune che si presenta in seguito all'esposizione simultanea a più inquinanti. Per esempio, gli effetti dei pesticidi organofosfati si combinano fra loro in maniera additiva.

Il sinergismo si verifica quando l'effetto combinato di due o più sostanze tossiche è maggiore della somma degli effetti di ogni sostanza presa in considerazione singolarmente. Un buon esempio è fornito dal tetracloruro di carbonio e dall'etanolo: la simultanea esposizione a queste due sostanze, entrambe epatotossiche, produce un danno molto più elevato di quello che potrebbe esserci additivamente.

Un particolare sinergismo è il potenziamento, una situazione nella quale una sostanza che non ha un effetto in un punto particolare aumenta gli effetti tossici di un'altra sostanza in un determinato bersaglio. Un esempio è dato dall'isopropanolo, che non è tossico per il fegato ma che potenzia l'effetto epatotossico del tetracloruro di carbonio.

Nell'antagonismo, due o più composti chimici interferiscono l'un l'altro nella loro azione in modo tale che il loro effetto combinato è di minore entità rispetto alla somma degli effetti di ogni singolo composto chimico. L'interazione antagonistica è alla base della maggior parte degli antidoti ai veleni; in alcuni casi due composti chimici che hanno degli effetti opposti a carico della stessa funzione fisiologica possono annullarsi l'un con l'altro.

Una forma di antagonismo interchimico si manifesta in modo opposto al potenziamento: una sostanza che non esercita un effetto particolare su di un tessuto o su di un sistema diminuisce la tossicità di un'altra sostanza.

4. RISULTATI

4.1 PARAMETRI CHIMICI-MICROBIOLOGICI-ECOTOSSICOLOGICI

In questo capitolo si riportano i risultati analitici dei campioni di acque di scarico e di balneazione/mare eseguiti durante la Fase 1 e 2.

4.1.1 Positano

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA C. Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
20 apr 2017	POSITANO DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Rivo dei Mulini	ACCETTABILE	1,4*10 ⁶	NH4+	NON CONFORME	POSITANO CONDOTTA SOTTOMARINA	POS_FC1	< 10	< 10	CONFORME*
							POS_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							POS-C	< 10	< 10	CONFORME*
							POS_1	< 10	< 10	CONFORME
							POS_2	10	< 10	CONFORME
							POS_3	< 10	< 10	CONFORME
							POS_4	< 10	< 10	CONFORME

*campione non ricadente in balneazione

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE (*campione non ricadente in balneazione)				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA C. Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
23 mag 2017	POSITANO DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Rivo dei Mulini	ACCETTABILE	120	CONFORME		POSITANO CONDOTTA SOTTOMARINA	POS_FC1	< 10	< 10	CONFORME*
							POS_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							POS_C	< 10	< 10	CONFORME*
							POS_1	< 10	< 10	CONFORME
							POS_2	< 10	< 10	CONFORME
							POS_3	< 10	< 10	CONFORME
							POS_4	< 10	< 10	CONFORME

4.1.2 Praiano

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA C. Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
9 mag 2017	PRAIANO PRETRATTAMENTO Loc. TORRE	NON ACCETTABILE	8,2*10 ⁷	SST, BOD, COD, NH4+, TENS, GRASSI E OLI	NON CONFORME	PRAIANO PRAIA CONDOTTA SOTTOMARINA	PRA_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							PRA_1	< 10	< 10	CONFORME
							PRA_2	< 10	< 10	CONFORME
							PRA_3	< 10	< 10	CONFORME
							PRA_4	< 10	< 10	CONFORME
	PRAIANO PRETRATTAMENTO Loc. Vettica Maggiore	NON ACCETTABILE	2,9*10 ⁷	SST, BOD, COD, NH4+, TENS, GRASSI E OLI	NON CONFORME	PRAIANO VETTICA CONDOTTA SOTTOMARINA	VET_FC	31	178	CONFORME*
							VET_1	< 10	< 10	CONFORME
							VET_2	222	1652	NON CONFORME
							VET_3	10	150	CONFORME
							VET_4	< 10	20	CONFORME

*campione non ricadente in balneazione

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA C. Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
25 mag 2017	PRAIANO PRETRATTAMENTO Loc. TORRE	ACCETTABILE	44*10 ⁴	BOD, COD, NH4+, P TOT, TENSIOATTIVI, GRASSI E OLI	NON CONFORME	PRAIANO PRAIA CONDOTTA SOTTOMARINA	PRA_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							PRA_1	< 10	10	CONFORME
							PRA_2	< 10	< 10	CONFORME
							PRA_3	< 10	< 10	CONFORME
							PRA_4	< 10	< 10	CONFORME
	PRAIANO PRETRATTAMENTO Loc. Vettica Maggiore	NON ACCETTABILE	20*10 ⁶	SST, BOD, COD, NH4+, GRASSI E OLI, TENSIOATTIVI	NON CONFORME	PRAIANO VETTICA CONDOTTA SOTTOMARINA	VET_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							VET_1	< 10	< 10	CONFORME
							VET_2	< 10	< 10	CONFORME
							VET_3	< 10	< 10	CONFORME
							VET_4	31	164	CONFORME

4.1.3 Furore

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA C. Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
27 apr 2017	FURORE DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Portella	NON ACCETTABILE	1,3*10 ⁵	NH4+	NON CONFORME	FURORE CONDOTTA SOTTOMARINA	FUR_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							FUR_C	< 10	< 10	CONFORME*
							FUR_1	< 10	< 10	CONFORME
							FUR_2	< 10	< 10	CONFORME
							FUR_3	< 10	< 10	CONFORME
							FUR_4	< 10	< 10	CONFORME

*campione non ricadente in balneazione

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
30 mag 2017	FURORE DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Portella	NON ACCETTABILE	< 10	CONFORME	CONFORME	FURORE CONDOTTA SOTTOMARINA	FUR_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							FUR_C	< 10	< 10	CONFORME*
							FUR_1	< 10	< 10	CONFORME
							FUR_2	< 10	< 10	CONFORME
							FUR_3	< 10	< 10	CONFORME
							FUR_4	< 10	< 10	CONFORME

4.1.4 Conca dei Marini

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
10 mag 2017	CONCA DEI MARINI	PRELIEVO NON EFFETTUATO				FURORE CONDOTTA SOTTOMARINA	PRELIEVO NON EFFETTUATO			

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
22 mag 2017	CONCA DEI MARINI Pozzetto rete fognaria	ACCETTABILE	45*10 ⁶	SST, BOD, COD, NH4+	NON CONFORME	FURORE CONDOTTA SOTTOMARINA	FUR_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							FUR_C	< 10	< 10	CONFORME*
							FUR_1	< 10	< 10	CONFORME
							FUR_2	< 10	< 10	CONFORME
							FUR_3	< 10	< 10	CONFORME
FUR_4	< 10	< 10	CONFORME							

*campione non ricadente in balneazione

4.1.5 Amalfi

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
26 apr 2017	AMALFI PRETRATTAMENTO Loc. Cieco	NON ACCETTABILE	1,6*10 ⁷	SST, COD, BOD, NH4+, GRASSI E OLI	NON CONFORME	AMALFI CONDOTTA SOTTOMARINA	AMA_FC1	< 10	10	CONFORME*
							AMA_FC	10	< 10	CONFORME*
							AMA_1	< 10	10	CONFORME
							AMA_2	< 10	< 10	CONFORME
							AMA_3	< 10	< 10	CONFORME
							AMA_4	10	< 10	CONFORME

*campione non ricadente in balneazione

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
24 mag 2017	AMALFI PRETRATTAMENTO Loc. Cieco	NON ACCETTABILE	13*10 ⁶	SST, BOD, COD, NH4+, TENSIOATTIVI	NON CONFORME	AMALFI CONDOTTA SOTTOMARINA	AMA_FC1	< 10	< 10	CONFORME*
							AMA_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							AMA_1	< 10	< 10	CONFORME
							AMA_2	< 10	< 10	CONFORME
							AMA_3	< 10	10	CONFORME
							AMA_4	324	1013	NON CONFORME

4.1.6 Atrani

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
3 mag 2017	ATRANI POMPAGGIO	NON ACCETTABILE	1,1*10 ⁷	NH ₄ ⁺ , TENS, BOD, COD, SST, GRASSI E OLI	NON CONFORME	ATRANI CONDOTTA SOTTOMARINA	ATR_FC	> 2500	> 2500	NON CONFORME*
							ATR_C	945	> 2500	NON CONFORME*
							ATR_1	< 10	< 10	CONFORME
							ATR_2	254	10	NON CONFORME
							ATR_3	10	< 10	CONFORME
							ATR_4 ATR_4 FITO	20	10	CONFORME

*campione non ricadente in balneazione

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
5 giu 2017	ATRANI POMPAGGIO	NON ACCETTABILE	94*10 ⁶	SST, BOD, COD, NH ₄ ⁺ , TENSIOATTIVI, GRASSI E OLI	NON CONFORME	ATRANI CONDOTTA SOTTOMARINA	ATR_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							ATR_C	< 10	< 10	CONFORME*
							ATR_1	< 10	< 10	CONFORME
							ATR_2	< 10	< 10	CONFORME
							ATR_3	< 10	< 20	CONFORME
							ATR_4	10	10	CONFORME

4.1.7 Ravello

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA C. Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
2 mag 2017	RAVELLO PRETRATTAMENTO Loc. Marmorata	NON ACCETTABILE	2,1*10 ⁷	SST, COD, BOD, NH4+, TENS, GRASSI E OLI	NON CONFORME	RAVELLO CONDOTTA SOTTOMARINA	RAV_FC	42	254	CONFORME*
							RAV_C	2005	> 2500	NON CONFORME*
							RAV_1	42	111	CONFORME
							RAV_2	20	124	CONFORME
							RAV_3	20	75	CONFORME
	RAVELLO PRETRATTAMENTO Loc. Cigliano	NON ACCETTABILE	4,2*10 ⁷	SST, COD, BOD, NH4+, TENS, GRASSI E OLI, P TOT	NON CONFORME	ATRANI CONDOTTA SOTTOMARINA	ATR_FC	10	< 10	CONFORME*
							ATR_C	20	111	CONFORME*
							ATR_1	10	87	CONFORME
							ATR_2	10	178	CONFORME
	RAVELLO DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Sambuco	ACCETTABILE	4,5*10 ⁶	BOD, NH4+, TENS	NON CONFORME	MINORI AFFLUENTE REGINA MINOR	ATR_3	< 10	87	CONFORME
							ATR_4	10	124	CONFORME
							MIN_1	1445	> 2500	NON CONFORME
MIN_2	31	42	CONFORME							

*campione non ricadente in balneazione

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA C. Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
29 mag 2017	RAVELLO PRETRATTAMENTO Loc. Marmorata	NON ACCETTABILE	16*10 ⁶	SST, COD, BOD, NH4+, TENSIOATTIVI	NON CONFORME	RAVELLO CONDOTTA SOTTOMARINA A	RAV_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							RAV_C	10	111	CONFORME*
							RAV_1	< 10	< 10	CONFORME
							RAV_2	< 10	10	CONFORME
							RAV_3	< 10	20	CONFORME
	RAVELLO PRETRATTAMENTO Loc. Cigliano	NON ACCETTABILE	25*10 ⁶	SST, COD, BOD, NH4+, TENSIOATTIVI	NON CONFORME	ATRANI CONDOTTA SOTTOMARINA A	RAV_4	< 10	< 10	CONFORME
							ATR_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							ATR_C	< 10	< 10	CONFORME*
							ATR_1	< 10	< 10	CONFORME
	RAVELLO DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Sambuco	NON ACCETTABILE	10*10 ⁶	SST, COD, BOD, NH4+, TENSIOATTIVI	NON CONFORME	MINORI AFFLUENTE REGINA MINOR	ATR_2	10	< 10	CONFORME
							ATR_3	< 10	< 10	CONFORME
							ATR_4	< 10	< 10	CONFORME
MIN_1	31	164	CONFORME							
MIN_2	10	< 10	CONFORME							

4.1.8 Minori

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
11 mag 17	MINORI DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Grotta	NON ACCETTABILE	10	CONFORME	MINORI CONDOTTA SOTTOMARINA	MIN_FC	< 10	< 10	CONFORME*	
						MIN_C	10	< 10	CONFORME*	
						MIN_3	20	10	CONFORME	
						MIN_4	42	87	CONFORME	
						MIN_5	< 10	20	CONFORME	

*campione non ricadente in balneazione

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
6 giu 2017	MINORI DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Grotta	ACCETTABILE	76*10 ³	CONFORME	NON CONFORME**	MIN_FC	< 10	< 10	CONFORME*	
						MIN_C	< 10	10	CONFORME*	
						MIN_3	53	406	CONFORME	
						MIN_4	150	1652	NON CONFORME	
						MIN_5	< 10	10	CONFORME	

**Il giudizio microbiologico risulta non conforme rispetto al valore di 5000 consigliato dal 152/06 e ss.mm.ii.

4.1.9 Maiori

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA C. Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
4 mag 2017	MAIORI PRETRATTAMENTO loc. Costa D'angolo	NON ACCETTABILE	2,1*10 ⁷	SST, BOD, COD, NH4+, TENS	NON CONFORME	MAIORI CONDOTTA SOTTOMARINA	MAI_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							MAI_C	<10	< 10	CONFORME*
							MAI_1	42	64	CONFORME
							MAI_2	20	53	CONFORME
							MAI_3	< 10	10	CONFORME
	MAIORI LOC. ERCHIE POMPAGGIO	NON ACCETTABILE	2,2*10 ⁶	SST, COD, BOD, NH4+, TENS	NON CONFORME	MAIORI LOC. ERCHIE CONDOTTA SOTTOMARINA	MAI_4	20	306	CONFORME
							ERC_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							ERC_C	< 10	< 10	CONFORME*
							ERC_1	<10	< 10	CONFORME
							ERC_2	< 10	< 10	CONFORME
						ERC_3	< 10	< 10	CONFORME	
						ERC_4	< 10	10	CONFORME	

*campione non ricadente in balneazione

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
8 giu 2017	MAIORI PRETRATTAMENTO loc. Costa D'angolo	NON ACCETTABILE	36*10 ⁶	SST, COD, BOD, NH4+, TENSIOATTIVI	NON CONFORME	MAIORI CONDOTTA SOTTOMARINA	MAI_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							MAI_C	< 10	< 10	CONFORME*
							MAI_1	< 10	< 10	CONFORME
							MAI_2	< 10	< 10	CONFORME
							MAI_3	>2005	>2005	NON CONFORME
	MAIORI LOC. ERCHIE POMPAGGIO	NON ACCETTABILE	12*10 ⁶	SST, COD, BOD, NH4+, TENSIOATTIVI, P TOT	NON CONFORME	MAIORI LOC. ERCHIE CONDOTTA SOTTOMARINA	MAI_4	31	75	CONFORME
							ERC_FC	< 10	< 10	CONFORME
							ERC_C	< 10	< 10	CONFORME
							ERC_1	< 10	< 10	CONFORME
							ERC_2	< 10	< 10	CONFORME
						ERC_3	< 10	< 10	CONFORME	
						ERC_4	< 10	< 10	CONFORME	

4.1.10 Tramonti

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
8 mag 2017	TRAMONTI DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Pucara	ACCETTABILE	1,3*10 ⁴	CONFORME	NON CONFORME	MAIORI FIUME REGINA MAIOR	MAI_FC	75	271	CONFORME*
							MAI_C	164	384	CONFORME*
							MAI_1	< 10	64	CONFORME
							MAI_2 MAI_2 FITO	10	64	CONFORME
							MAI_3 MAI_3 FITO	< 10	< 10	CONFORME
							MAI_4	< 10	< 10	CONFORME

*campione non ricadente in balneazione

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
6 giu 2017	TRAMONTI DEPURAZIONE A FANGHI ATTIVI Loc. Pucara	NON ACCETTABILE	28	CONFORME		MAIORI FIUME REGINA MAIOR	MAI_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							MAI_C	< 10	< 10	CONFORME*
							MAI_1	< 10	< 10	CONFORME
							MAI_2	< 10	42	CONFORME
							MAI_3	>2005	>2005	NON CONFORME
							MAI_4	< 10	20	CONFORME

4.1.11 Tramonti - Regina Maior

IMPIANTO – FASE 2 (6 giu 2017)					FIUME REGINA MAIOR – FASE 2 (6 giu 2017)					BALNEAZIONE – FASE 2 (6 giu 2017)				
COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			PUNTO PRELIEVO	Ecotossicologico	Ai sensi del DM 185/03 UTILIZZO IRRIGUO			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
		ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ESCHERICHIA Lim. 100 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCO CCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
TRAMONTI DEPURAZIONE E A FANGHI ATTIVI Loc. Pucara	NON ACCETTABILE	28	CONFORME	MONTE	NON ACCETTABILE ELEVATA TOSSICITA'	120	CONFORME			MAIORI FIUME REGINA MAIOR	MAI_FC	< 10	< 10	CONFORME*
				VALLE	NON ACCETTABILE ELEVATA TOSSICITA'	420	CONFORME				MAI_C	< 10	< 10	CONFORME*
									MAI_1		< 10	< 10	CONFORME	
									MAI_2		< 10	42	CONFORME	
									MAI_3		>2005	>2005	NON CONFORME	
									MAI_4	< 10	20	CONFORME		

*campione non ricadente in balneazione

CODICE PUNTO PRELIEVO	COORDINATE DI PRELIEVO REGINA MAIOR	
	LAT.	LONG.
MONTE	40.675317	14.643933
VALLE	40.674400	14.643567

4.1.12 Cetara

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA C. Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
11 mag 2017	CETARA PRETRATTAMENTO Via Lungomare	NON ACCETTABILE	9,4*10 ⁶	SST, BOD, COD, NH4+	NON CONFORME	CETARA CONDOTTA SOTTOMARINA	CET_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							CET_C	< 10	< 10	CONFORME*
							CET_1	< 10	< 10	CONFORME
							CET_2	< 10	< 10	CONFORME
							CET_3	< 10	20	CONFORME

*campione non ricadente in balneazione

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
7 giu 2017	CETARA PRETRATTAMENT O Via Lungomare	NON ACCETTABILE	11*10 ⁶	SST, BOD, COD, NH4+, TENSIOATTIVI	NON CONFORME	CETARA CONDOTTA SOTTOMARINA	CET_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							CET_C	< 10	>2005	NON CONFORME*
							CET_1	< 10	< 10	CONFORME
							CET_2	10	< 10	CONFORME
							CET_3	< 10	< 10	CONFORME

4.1.13 Vietri

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
11 mag 2017	VIETRI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO al depuratore Salerno		PRELIEVO NON EFFETTUATO			SALERNO O VIETRI CONDOTTA SOTTOMARINA EMERGENZA PREVIA CLORAZIONE	VIE_FC	< 10	< 10	CONFORME*
							VIE_C	< 10	< 10	CONFORME*
							VIE_1	64	20	CONFORME
							VIE_2	111	624	NON CONFORME
							VIE_3	< 10	< 10	CONFORME

*campione non ricadente in balneazione

DATA	IMPIANTO					BALNEAZIONE				
	COMUNE LOCALITA'	Ecotossicologico	Ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.			RECAPITO	CODICE PRELIEVO	Ai sensi D.Lgs. 116/08 e ss.mm.ii.		
			ESCHERICHIA Lim. 5000 UFC/100ml	PARAMETRI CHIMICI NON CONFORMI	GIUDIZIO			ENTEROCOCCHI Lim. 200 MPN/ml	ESCHERICHIA Lim. 500 MPN/ml	GIUDIZIO
7 giu 2017	VIETRI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO al depuratore Salerno		PRELIEVO NON EFFETTUATO			SALERNO O VIETRI CONDOTTA SOTTOMARINA EMERGENZA PREVIA CLORAZIONE	VIE_FC	< 10	1445	NON CONFORME*
							VIE_C	< 10	< 10	CONFORME*
							VIE_1	< 10	< 10	CONFORME
							VIE_2	178	< 10	CONFORME
							VIE_3	31	< 10	CONFORME

5. ANALISI DEI RISULTATI

5.1 IMPIANTI DEPURAZIONE

Da una disamina dei risultati ottenuti sui prelievi agli scarichi degli impianti di depurazione si evince che nella Fase 1 i campioni non conformi sono pari all'86% del totale, mentre nella Fase 2 i campioni non conformi sono pari al 75%.

In Tabella 9 sono evidenziate le non conformità dei campioni relative ad ogni singolo parametro.

Tabella 9. Numero di campioni conformi.

PARAMETRO	N° CAMPIONI					
	Fase 1 (dal 20/04 al 11/05)			Fase 2 (dal 23/05 al 07/06)		
	conformi	non conformi	totali	conformi	non conformi	totali
Ecotossicologico	3	11	14	4	11	15
Escherichia coli	1	13	14	3	12	15
Chimico	2	12	14	4	11	15

5.1.1 Parametri Chimici

Come evidenziato dall'istogramma in Figura 116, i parametri chimici non conformi che superano i valori limite di concentrazione fissati dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. per le acque di scarico sia in Fase 1 che in Fase 2 sono: COD, BOD₅, ammonio, grassi e oli, solidi sospesi totali e tensioattivi, sono tutti parametri compatibili con la tipologia dei reflui trattati nei depuratori o negli impianti di pretrattamento.

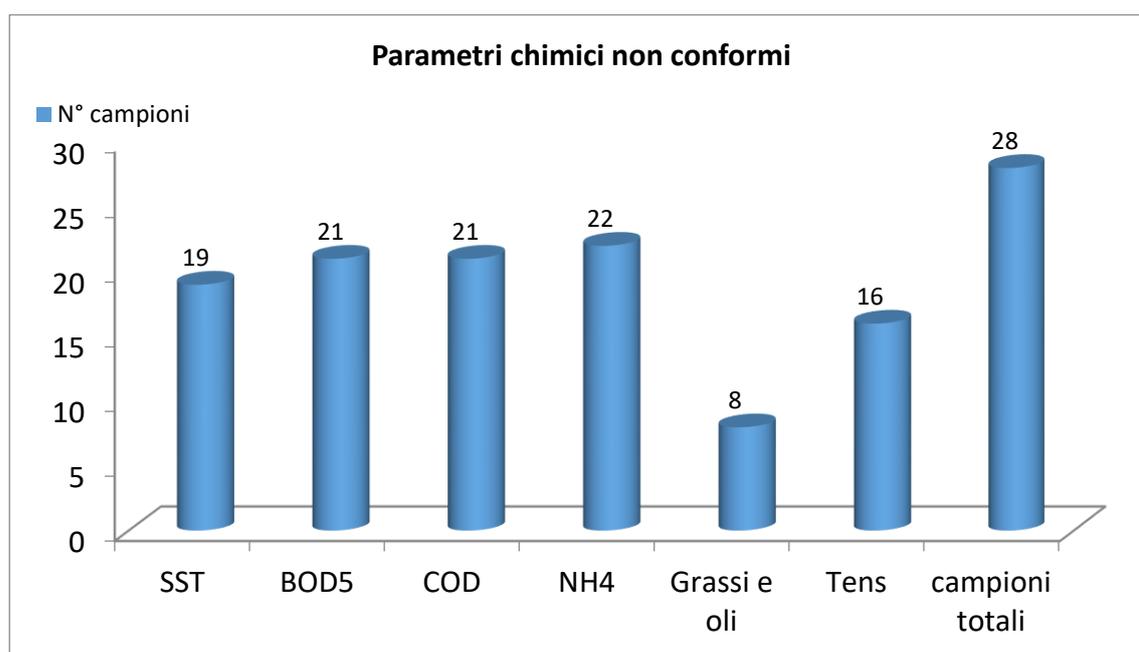


Figura 116. Parametri chimici non conformi sui campioni analizzati.

5.1.2 Ecotossicologia

Se ci soffermiamo sulla valutazione del dato ecotossicologico, che è quello che fornisce un indice del danno ambientale, la parte III, allegato V, tabella 3 del D.Lgs 152/06 recita: *il saggio di tossicità è obbligatorio. Oltre al saggio con Daphnia magna, possono essere eseguiti saggi di tossicità con Ceriodaphnia dubia, Selenastrum capricornutum (R. supcapitata), batteri luminescenti...considerando il risultato peggiore.*

Inoltre, il risultato positivo della prova di tossicità non determina l'applicazione diretta delle sanzioni di cui al titolo V, ma l'obbligo di approfondimento delle indagini analitiche, la ricerca delle cause di tossicità e la loro rimozione.

I parametri BOD₅, COD, NH₄⁺, SST nonostante siano considerati “nutrienti” per gli organismi produttori e consumatori della catena trofica acquatica, in alcuni campioni (non conformi dal punto di vista ecotossicologico), sfiorando il limite tabellare fino a 10 volte, sono diventati probabilmente “veleni” causando una risposta biologica compromessa e dunque un possibile danno ambientale.

I parametri grassi, oli e tensioattivi in letteratura sono considerati tossici per gli organismi test, pertanto in determinate concentrazioni hanno potuto determinare la non conformità ecotossicologica dei campioni.

Bisogna sottolineare che la non conformità dei dati ecotossicologici non determina prescrizioni ma l'obbligo della ricerca delle cause dell'inquinamento sul biota.

Ma quali sono i limiti previsti dalla normativa?

Per gli scarichi in acque superficiali, il campione non è accettabile se dopo 24 h il numero di organismi immobili è maggiore o uguale al 50%.

Per gli scarichi in rete fognaria, il campione non è accettabile se dopo 24 h il numero di organismi immobili è maggiore o uguale al 80%.

Nel caso specifico, vedi Tabella 9, su 29 campioni totali processati di acque reflue:

22 non sono accettabili per i parametri ecotossicologici (76%);

19 non sono conformi sia per i test ecotossicologici che per i parametri chimici (65%);

3 non conformi per test ecotossicologici e conformi per i parametri chimici (10%).

Ancora nello specifico, nella prima fase di campionamento il 79% dei campioni risulta non conforme per i parametri ecotossicologici (vedi Figura 117), nella seconda fase il 73% (vedi Figura 117).

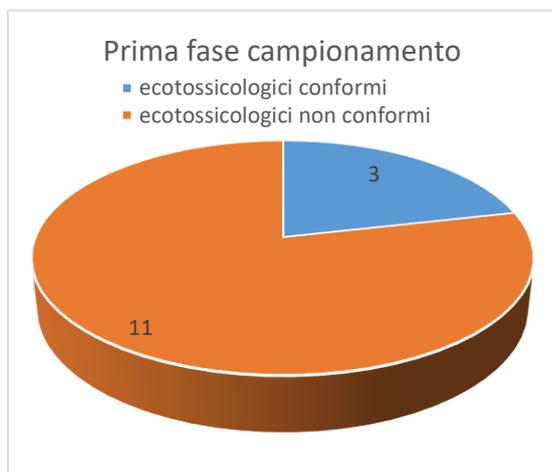


Figura 117. Conformità del parametro ecotossicologico sui campioni analizzati in Fase 1 e Fase 2

5.2 MARE

Nella Tabella 10 sono riportate le non conformità dei campioni di acqua di balneazione e mare relativamente alla Fase 1 e 2.

Tabella 10. Conformità dei campioni di acque di balneazione e mare relativamente alla Fase 1 ed alla Fase 2.

Parametri	fase 1 - n° campioni (20/04 - 11/05)			fase 2 - n° campioni (23/05 - 07/06)		
	conformi	non conformi	totali	conformi	non conformi	totali
escherichia coli	76	6	82	83	6	89
enterococchi	76	6		86	3	

5.2.1 Acqua di mare

Nella Tabella 11 è indicato il numero di campioni di acqua di mare non conformi.

Tabella 11. Numero di campioni di acqua di mare conformi.

Parametri	ACQUA DI MARE					
	fase 1 - n° campioni (20/04 - 11/05)			fase 2 - n° campioni (23/05 - 07/06)		
	conformi	non conformi	totali	conformi	non conformi	totali
escherichia coli	24	3	27	29	2	29
enterococchi	24	3		29	0	

5.2.2 Acqua di balneazione

Nella Tabella 12 sono specificati i campioni di acqua di balneazione non conformi.

Tabella 12. Numero di campioni di acqua di balneazione non conformi.

Parametri	ACQUA DI BALNEAZIONE					
	fase 1 - n° campioni (20/04 - 11/05)			fase 2 - n° campioni (23/05 - 07/06)		
	conformi	non conformi	totali	conformi	non conformi	totali
escherichia coli	52	3	55	60	4	60
enterococchi	52	3		60	3	

6. CONCLUSIONI

6.1 IMPIANTI DEPURAZIONE

Tabella 13. Conformità dei campioni di acque reflue. 😊 = parametro/giudizio conforme ☹️ = parametro/giudizio non conforme.

IMPIANTO COMUNE LOCALITA'	DATA	PARAMETRO			GIUDIZIO	DATA	PARAMETRO			GIUDIZIO	
		ECOTOX	CHIMICO	E. COLI			ECOTOX	CHIMICO	E. COLI		
POSITANO	20/04/17	😊	☹️	☹️	☹️	23/05/17	😊	😊	😊	😊	
PRAIANO TORRE	09/05/17	☹️	☹️	☹️	☹️	25/05/17	😊	☹️	☹️	☹️	
PRAIANO Vettica Maggiore		☹️	☹️	☹️	☹️		☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
FURORE	27/04/17	☹️	☹️	☹️	☹️	30/05/17	☹️	😊	😊	😊	
CONCA DEI MARINI	10/05/17	PRELIEVO NON EFFETTUATO				22/05/17	😊	☹️	☹️	☹️	
AMALFI	26/04/17	☹️	☹️	☹️	☹️	24/05/17	☹️	☹️	☹️	☹️	
ATRANI	03/05/17	☹️	☹️	☹️	☹️	05/06/17	☹️	☹️	☹️	☹️	
RAVELLO Marmorata	02/05/17	☹️	☹️	☹️	☹️	29/05/17	☹️	☹️	☹️	☹️	
RAVELLO Cigliano		☹️	☹️	☹️	☹️		☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
RAVELLO Sambuco		😊	☹️	☹️	☹️		☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
MINORI	11/05/17	☹️	😊	😊	😊	06/06/17	😊	😊	☹️	☹️	
MAIORI Costa D'angolo	04/05/17	☹️	☹️	☹️	☹️	08/06/17	☹️	☹️	☹️	☹️	
MAIORI ERCHIE		☹️	☹️	☹️	☹️		☹️	☹️	☹️	☹️	☹️
TRAMONTI	08/05/17	😊	😊	☹️	☹️	06/06/17	☹️	😊	😊	😊	
CETARA	11/05/17	☹️	☹️	☹️	☹️	07/06/17	☹️	☹️	☹️	☹️	
VIETRI		PRELIEVO NON EFFETTUATO					PRELIEVO NON EFFETTUATO				

Come si evince dalla Tabella 13, nonostante un giudizio di non conformità del campione di acque reflue relativamente all'impianto di:

- Positano (ammonio di poco superiore al valore limite) in Fase 1, il parametro ecotossicologico risulta accettabile, in quanto probabilmente l'ammonio essendo un nutriente è stato metabolizzato dalla specie test (daphniae);
- Ravello Sambuco (BOD, NH_4^+ e tensioattivi) in Fase 1, il parametro ecotossicologico risulta accettabile, in quanto probabilmente i tensioattivi hanno una concentrazione non tossica per il test, laddove il parametro BOD non determina nessun endpoint e l'ammonio è utilizzato dalla specie test come nutriente;
- Tramonti in Fase 1 risulta non accettabile per il parametro microbiologico che non influenza l'esito dei test ecotossicologici;
- Conca dei Marini in Fase 2, il parametro ecotossicologico è accettabile in quanto la presenza di macrodescrittori (SST, BOD, COD, NH_4^+) non influenza, anzi, può favorire la crescita degli organismi test.

Come si evince dalla Tabella 13, nonostante un giudizio di conformità del campione di acque reflue relativamente all'impianto di:

- Minori in Fase 1 e Furore e Tramonti in Fase 2 il parametro ecotossicologico risulta non accettabile, perchè probabilmente il cloro attivo libero è presente in concentrazioni tali da essere tossico per la specie test; questa ipotesi è avvalorata da una concentrazione molto bassa di escherichia coli;
- Praiano località Torre in Fase 2, il parametro ecotossicologico risulta accettabile, in quanto probabilmente i macrodescrittori (SST, BOD, COD, NH_4^+ , fosforo totale) sono nutrienti per il test, mentre tensioattivi, grassi e oli potrebbero avere una concentrazione tale da non generare endpoint nel test o essere non biodisponibili.

Le analisi degli scarichi dei depuratori di Positano, Furore e Tramonti non sono risultate conformi in Fase 1, mentre risultano conformi in Fase 2; probabilmente i controlli effettuati nella Fase 1, oltre ad esercitare un'azione repressiva hanno anche svolto un'azione migliorativa sulla gestione degli impianti.

Le analisi chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche effettuate sui campioni di acqua prelevati nel fiume Regina Maior, a monte e a valle dello scarico del depuratore di Tramonti, non mostrano alterazioni significative che possano indicare lo scarico del depuratore di tramonti come responsabile di una variazione apprezzabile dello stato di qualità del fiume Regina Maior al momento del prelievo.

In Fase 1 solo gli scarichi dei depuratori dei Comuni di Positano, Ravello loc. Sambuco e Tramonti sono risultati conformi dal punto di vista ecotossicologico.

In Fase 2 solo gli scarichi dei depuratori dei Comuni di Positano, Praiano loc. Torre e Minori sono risultati conformi dal punto di vista ecotossicologico.

Il depuratore di Positano è l'unico depuratore ad essere risultato sempre conforme alle analisi ecotossicologiche.

Sia in Fase 1 che in Fase 2 i depuratori che hanno presentato una migliore funzionalità sono risultati essere quelli del Comune di Positano e di Tramonti.

SIMBOLOGIA UTILIZZATA NEL CD ALLEGATO

IMPIANTI	
IMPIANTO DI PRETRATTAMENTO/POMPAGGIO	
IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO	
IMPIANTI MAIORI DEDICATI AL FIUME REGHINNA MAIOR	
SFIORO/SCARICO ACQUE METEORICHE	
SFIORO/SCARICO ACQUE NERE	
INIZIO/FINE CONDOTTA SOTTOMARINA	
LINEA COLLEGAMENTO ACQUE NERE E CONDOTTE SOTTOMARINE	
LINEA COLLEGAMENTO ACQUE NERE SFIORO/SCARICO	
LINEA COLLEGAMENTO SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI	

MARE	
PUNTO PRELIEVO (MULTICOLORE)	
PUNTO PRELIEVO ACQUA DI MARE NON CONFORME	
PUNTO PRELIEVO ACQUA DI BALNEAZIONE NON CONFORME	