Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

ENTE IDRICO CAMPANO

consac gestioni idriche spa

AVVISO M2C.1.1 I 1.1 - Linea d'Intervento C "Ammodernamento (anche con ampliamento di impianti esistenti) e realizzazione di nuovi impianti innovativi di trattamento/riciclaggio per lo smaltimento di materiali assorbenti ad uso personale (PAD), i fanghi di acque reflue, i rifiuti di pelletteria e i rifiuti tessili".
ADEGUAMENTO PFTE "REALIZZAZIONE ESSICCATORE FANGHI DI DEPURAZIONE LOCALITÀ PERITO" finalizzato al procedimento di rilascio dell'Autorizzazione unica ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/2006.

PFTE

ELABORATO	Relazione di analisi di sostenibilità	SCALA
D-R-110-15	**"PROGETTO RIMODULATO"**	

RUP
Ing. Giovanna Ferro

Progettista
Ing. Costabile Di Matteo
Studio di Ingegneria e Architettura
Via Margherita n. 15
Castellabate (SA) - 84048
Tel: 3336398427
e-mail: costabiledimatteo@hotmail.com
Pec: costabile.dimatteo@ordingsa.it

ORDINE DEGLI INGEGNERI DI SALERNO
N. 6223
COSTABILE DI MATTEO

Presidente del CdA
Avv. Gennaro Maione

Direttore Generale
Ing. Maurizio Desiderio

DATA
12/2025
Revisione 4

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione di analisi della sostenibilità del progetto definitivo degli interventi di "REALIZZAZIONE ESSICCATORE FANGHI DI DEPURAZIONE LOCALITÀ PERITO", così come previsto dal D.P.R. 207/10 art. 26.

Il documento si articola nelle seguenti sezioni:

- Descrizione della valenza strategica del progetto e localizzazione dell'intervento (Capitolo 2);
- Presentazione dati di progetto (Capitolo 3);
- Descrizione dello stato di progetto (Capitolo 3.2);
- Valore tecnico dell'essiccamento biologico rispetto alle tecnologie tradizionali (Capitolo 5);
- Valutazione degli impatti ambientali derivanti dal trasporto dei fanghi (Capitolo 6).

Si premette che il progetto non sarà sottoposto a verifica di assoggettabilità a VIA in quanto le operazioni di recupero previste a progetto (R12) non rientrano nella fattispecie indicata all'allegato IV, punto 7, lettera z.b della parte seconda del D.Lgs. 152/06; valutazioni di dettaglio relative all'impatto sull'ambiente derivanti dal trasporto rifiuti o dal consumo di energia non si ritengono pertanto necessarie.

2 VALENZA STRATEGICA DELL'INTERVENTO E LOCALIZZAZIONE

2.1 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Al fine di migliorare la gestione dello smaltimento dei fanghi prodotti in diversi impianti di Consac, l'intervento di riqualificazione del sistema di trattamento dei fanghi prevede la realizzazione di un impianto "hub" di bioessiccazione fanghi, ricevente in ingresso fanghi disidratati da n.8 depuratori a servizio di aree costiere e di rilevante vocazione turistica, nonché di maggiore produzione (Ascea Marina, Casal Velino Marina, Camerota Marina, Castellabate Maroccia, Centola Portigliola, Sapri, Vallo della Lucania e Vibonati). Tali fanghi sono esclusivamente secondari, provenienti dal trattamento delle acque reflue urbane.

L'impianto di essicamento sarà realizzato in un'area attualmente destinata a ex opificio all'interno del territorio comunale di Perito di proprietà dell'ente comunale. Tale scelta è stata dettata dalla posizione strategica del depuratore a servizio degli impianti previsti, e la distanza dalle zone ad elevata vocazione turistica, come meglio approfondito nell'elaborato "*D-R-220-05 Studio ambientale*".

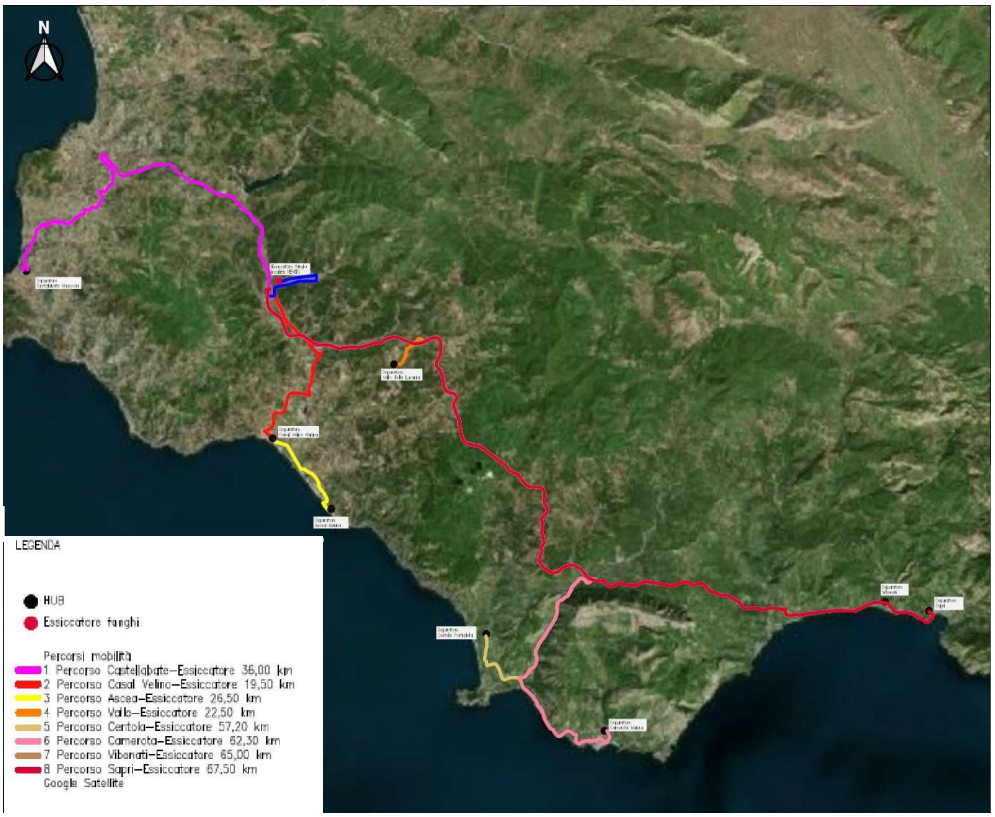

Figura 1: Ubicazione degli impianti di depurazione Consac oggetto di studio (in rosso l'impianto di essiccamento, in nero gli 8 impianti di disidratazione) e della viabilità di collegamento

Figura 2: Inquadramento su ortofoto dell'area prevista per la realizzazione dell'impianto di essiccazione fanghi

In particolare, da un punto di vista catastale il sedime individuato per la costruzione dell'impianto di essiccamento ricade all'interno della particella 317 sub. 9 - Foglio 30 del comune di Perito, come mostrato in Figura 3. Il Comune di Perito, con Certificato di destinazione urbanistica del 03/03/2025, ha attestato a Consac che l'area è classificata come zona di attrezzature di interesse comune e servizi generali "F2", e che non rientra tra le aree percorse dal fuoco ai sensi della legge 353 del 21/11/2000, né nella perimetrazione del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano e Alburni, né in vincolo idrogeologico ai sensi dell'arrt.1 del R.D. del 30/12/1923 n.3267.

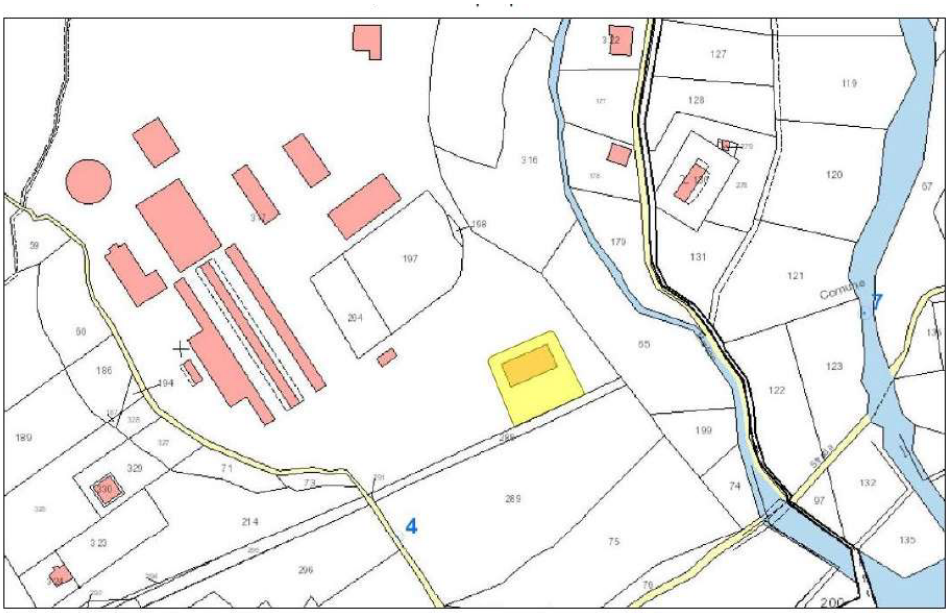

Figura 3: Inquadramento catastale dell'aria in cui è prevista la realizzazione dell'impianto di essiccamento (in giallo)

2.2 VALENZA STRATEGICA DELL'INTERVENTO

La gestione sostenibile, "future-proof" in ottica di economia circolare e zero-pollution, dei fanghi di depurazione deve compenetrare diversi aspetti: deve essere economicamente conveniente, sicura e socialmente accettabile e produrre ricadute positive o, almeno, non peggiorative sull'ambiente, rispetto a soluzioni alternative. Occorre una gestione efficace lungo l'intera filiera, che privilegi il recupero di materia o in alternativa di energia e minimizzi lo smaltimento in discarica.
La realizzazione di un impianto "hub" di essiccamento fanghi consentirà a Consac di centralizzare la gestione dei fanghi prodotti dagli 8 impianti selezionati, ottimizzando di conseguenza lo smaltimento finale dei fanghi.
In particolare con il trattamento di essiccamento è possibile ottenere non solo la riduzione dei volumi da destinare a smaltimento ma anche la completa disattivazione dei patogeni. Esso consente infatti di ridurre significativamente il tenore di acqua, smaltirne un volume minore e, pertanto, conseguire un sostanziale risparmio dei costi di conferimento presso impianti di recupero o smaltimento che rappresentano, allo stato attuale, la voce di costo di gestione più critica.

Al fine di rendere possibile l'implementazione di un processo di essiccamento, occorre rimodulare l'attuale sistema di disidratazione dei fanghi. Si prevede, quindi, l'introduzione della sezione di disidratazione meccanica nei depuratori a servizio di aree costiere e di rilevante vocazione turistica, nonché di maggiore produzione. Mediante un sistema di disidratazione meccanica è possibile optare per una maggiore e migliore gestione del processo, una riduzione significativa dei tempi, ed un'omogeneizzazione del prodotto in ingresso al comparto di bioessiccamento in termini di concentrazione di sostanza secca.

In tale fase si prevede l'ammodernamento della linea fanghi dei depuratori della sola fascia costiera. Essendo il processo di bioessiccamento di tipo modulare, in base agli esiti attesi e ad un costante monitoraggio delle performance, in una fase successiva, si potrebbe incrementare la produzione di fango essiccato mediante il conferimento di fanghi non palabili provenienti dai depuratori di piccola e media potenzialità della fascia interna presso depuratori "hub". Tali ipotesi andranno dettagliatamente studiate al fine di evitare spostamenti di mezzi adibiti al trasporto dei fanghi nei periodi estivi e, contestualmente, garantire un quantitativo congruo di fango in ingresso al sistema di bioessiccamento.

3 DATI DI PROGETTO

I dati di progetto alla base del dimensionamento del comparto di essiccazione sono stati forniti da Consac Gestioni Idriche SpA.

3.1 QUANTITÀ DI FANGO DA TRATTARE

La quantità di fanghi disidratati da mandare ad essiccamento è stata calcolata a partire dai fanghi smaltiti per ciascuno degli 8 impianti da Consac dal 2019 al 2022 e del relativo tenore percentuale di secco, i cui valori sono riportati in Tabella 1. Si è proceduto dapprima a calcolare il valore medio, che poi è stato cautelativamente arrotondato per eccesso, e si sono determinato i rispettivi kg di sostanza secca. Rapportando poi i valori ottenuti con lo scenario di progetto, in cui si è assunto un 22% di SS grazie alle nuove sezioni di disidratazione meccanica, e sommando i contributi degli otto impianti, è stato determinato il quantitativo di fango che verrà conferito all'impianto di essiccazione, pari a 1936 t/anno (Tabella 2).

Tabella 1: Dati relativi ai quantitativi di fanghi smaltiti negli 8 impianti analizzati dal 2019 al 2022

Impianto di depurazione	2019		2020		2021		2022	
	Totale impianto [kg]	SS [%]	Totale impianto [kg]	SS [%]	Totale impianto [kg]	SS [%]	Totale impianto [kg]	SS [%]
Ascea	128 240	13,10	252 400	34,40	234 990	10,70	100 000	10,70
Casal Velino	60 820	25,40	127 680	70,90	116 220	24,20	190 000	36,90
Camerota	0	0,00	0	0,00	0	0,00	50 000	0,00
Castellabate	128 220	71,50	502 230	71,50	219 480	71,50	180 000	71,50
Centola	0	0,00	0	0,00	31 600	0,00	15 000	0,00
Sapri	130 560	21,90	91 240	28,50	69 420	28,50	150 000	35,50
Vallo della Lucania	0	0,00	33 740	31,30	27 060	31,30	85 000	33,60
Vibonati	0	0,00	68 620	69,20	57 980	72,70	85 000	36,00

Tabella 2: Produzione prevista dei fanghi da conferire all'I.D. di Perito

Impianto di depurazione	Valori medi 2019-2022				Progetto	
	Quantità [Kg/y]	SS [%]	Quantità arrotondata [Kg/y]	Quantità SS allo stato attuale [kgSS/y]	SS [%]	Totale impianto [kg/y]
Ascea	178 908	17	200 000	34 450	22%	**156 591**
Casal Velino	123 680	39	125 000	49 188	22%	**223 580**
Camerota*	0	22	200 000	44 000	22%	**200 000**
Castellabate	257 483	72	260 000	185 900	22%	**845 000**
Centola*	0	22	200 000	44 000	22%	**200 000**
Sapri	110 305	29	120 000	34 320	22%	**156 000**
Vallo della Lucania	36 450	24	40 000	9 620	22%	**43 727**
Vibonati	52 900	44	55 000	24 461	22%	**111 188**
TOTALE	**759 725**	**-**	**1 200 000**	**425 939**	**-**	**1 936 085**

*Dato stimato in quanto impianto di nuova gestione

Ne consegue che **il dimensionamento dell'impianto di essiccazione è stato eseguito considerando 2 000 t/y di fanghi in ingresso al 22%SS.** Considerando che i conferimenti avverranno 5d/w, **il quantitativo massimo giornaliero di fango conferito risulta pari a 8 t/d**.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco completo dei Codici CER ammessi in ingresso impianto, con le relative quantità massime annuali e le relative operazioni di gestione ai sensi dell'Allegato C alla Parte IV del D.Lgs.152/06.

Tabella 3: Identificazione dei rifiuti da trattare all'I.D. di Peritp

Tipologia	CER	Descrizione	Operazione di recupero	Quantità massima [t/y]
Fanghi disidratati	19.08.05	fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane	**R12**	2000

Per quanto riguarda invece **il dimensionamento delle sezioni di disidratazione meccanica per gli 8 impianti**, questo è stato eseguito calcolando a ritroso, sempre a partire dai quantitativi di fanghi disidratati al 22%SS, **i fanghi in ingresso a ciascun comparto ipotizzando fango ispessito all'1,2-1,5%SS e considerando funzionamento della macchina nel turno di lavoro** corrispondente a massimo 38 ore settimanali su 5 giorni lavorativi. Considerando i tempi di avviamento delle macchine si è cautelativamente considerato il funzionamento per massimo 7 h/d. In Tabella 4 si riportano i carichi in ingresso a ciascuna macchina e i tempi di funzionamento. Solo per l'impianto di Castellabate il calcolo non è stato effettuato in quanto l'adeguamento della sezione di disidratazione è oggetto di ulteriore progetto distinto dal presente.

Tabella 4: Produzione prevista dei fanghi in ingresso alle sezioni di disidratazioni meccaniche per gli 8 impianti e ore di funzionamento

Impianto di depurazione	Carico di solidi in ingresso nelle ore di esercizio previste	Portata di fango in ingresso nelle ore di esercizio previste	Periodo di funzion. previsto di		Tenore secco
	kgSST/h	m^3/h	h/d	d/sett	%
Ascea	120	10	5	5	1,2
Casal Velino	123	10	7	5	
Camerota	128	11	6	5	
Castellabate	270	-	-	-	
Centola	128	11	6	5	
Sapri	85	7	7	5	
Vallo della Lucania	42	3	4	5	
Vibonati	61	5	7	5	

3.2 CARATTERISTICHE DEL FANGO TRATTATO E DEI RIFIUTI LIQUIDI IN USCITA DALL'IMPIANTO DI BIO-ESSICAMENTO E RELATIVO CODICE C.E.R.

Sulla base dei dati sopra presentati, lo scenario progettuale prevede il ricevimento dei fanghi disidratati al 22% e la loro successiva essiccazione. Nello specifico, l'impianto di bioessicamento è stato dimensionato per trattare una quantità annua pari a 2000 t/y di fango (440 tonSS/y) .

Il trattamento di essicazione è tale da generare un **fango con contenuto di secco mediamente del 70%, sempre classificabile tramite codice C.E.R. 19.08.05** e degli **scarichi liquidi sviluppati nel trattamento classificabili con codice C.E.R. 16.10.02**.

Di conseguenza, nello scenario previsto considerando il quantitative totale in ingresso proveniente dagli otto impianti (1936 t/y), il flusso medio di fango essiccato prodotto sarà pari a 608 t/y (518 m^3/y) ovvero mediamente 2,34 t/d (considerando che i fanghi saranno conferiti solamente durante la settimana lavorativa, ossia 5 d/sett).

Per quanto riguarda invece di rifiuti liquidi essi saranno portati a smaltimento e sono stimabili in circa 25,80 mc/anno che, considerando il funzionamento 5 d/settimana, corrisponde a 6'708 t/y.

Tabella 5: Tabella riepilogativa dei rifiuti prodotti nello scenario di pieno carico

Essiccamento (R12)						
		Densità	Quantità			
C.E.R.	Descrizione	t/mc	t/day	mc/day	t/years	mc/years
19.08.05	Fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane essiccati	**1,176**	**2,31**	**1,96**	**600**	**510**

Si specifica che non sono previste operazioni di recupero presso l'impianto oggetto dell'intervento in quanto si prevede unicamente il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti (in apposita vasca deodorizzata), attività esclusa dall'operazione di recupero R13.

3.3 GESTIONE DEI RIFIUTI

- Per quanto riguarda i rifiuti liquidi prodotti dal biodryer, essi saranno gestiti in conformità a quanto previsto dall'art. 185-bis del D.Lgs. 152/2006, come deposito temporaneo prima della raccolta nel luogo in cui sono prodotti, senza necessità di specifica autorizzazione da parte dell'Autorità competente. I rifiuti liquidi saranno stoccati in apposita vasca deodorizzata e successivamente avviati a smaltimento presso impianti autorizzati, secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore:
  1. on cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
  2. uando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 30 m³, di cui al massimo 10 m³ di rifiuti pericolosi;
  3. n ogni caso, qualora tali limiti non siano superati, il deposito temporaneo non potrà avere durata superiore ad un anno.

  I rifiuti saranno raggruppati per categorie omogenee nel rispetto delle relative norme tecniche. Il volume dedicato all'accumulo dei rifiuti liquidi consente uno stoccaggio massimo pari a 5 giorni di produzione.

- I fanghi essiccati saranno conferiti direttamente presso impianti di recupero e/o smaltimento autorizzati.
  La Società provvederà a:
  1. tipulare appositi contratti con Ditte autorizzate per il trasporto dei fanghi essiccati;
  2. tipulare contratti con impianti autorizzati al recupero e/o smaltimento dei fanghi essiccati;
  3. arantire che ogni fase di movimentazione e conferimento avvenga nel rispetto del D.Lgs. 152/2006 e della normativa vigente in materia di tracciabilità dei rifiuti.

  Il sistema di gestione dei fanghi essiccati sarà pertanto organizzato su base contrattuale con operatori qualificati, senza permanenza prolungata presso il sito di produzione.

4 STATO DI PROGETTO

Nel presente capitolo viene descritta dapprima l'ipotesi progettuale nel suo complesso e poi soffermandosi qualitativamente sui principali interventi previsti per la realizzazione della disidratazione meccanica negli 8 impianti e per l'essiccamento.

4.1 DESCRIZIONE DELL'IPOTESI PROGETTUALE

L'ipotesi progettuale proposta consente il trattamento di una portata di fanghi di circa 2 000 tonnellate annue mediante un processo innovativo di essiccamento termico flessibile ed in grado di gestire eventuali variazioni di carico in ingresso all'impianto, anche alla luce della possibilità di un ulteriore conferimento di fanghi provenienti da depuratori in gestione di piccola potenzialità. In particolare, l'impianto di essiccamento è stato dimensionato assumendo una concentrazione di sostanza secca in ingresso pari a circa il 22,0% ed ipotizzando un periodo di funzionamento medio di cinque giorni a settimana.

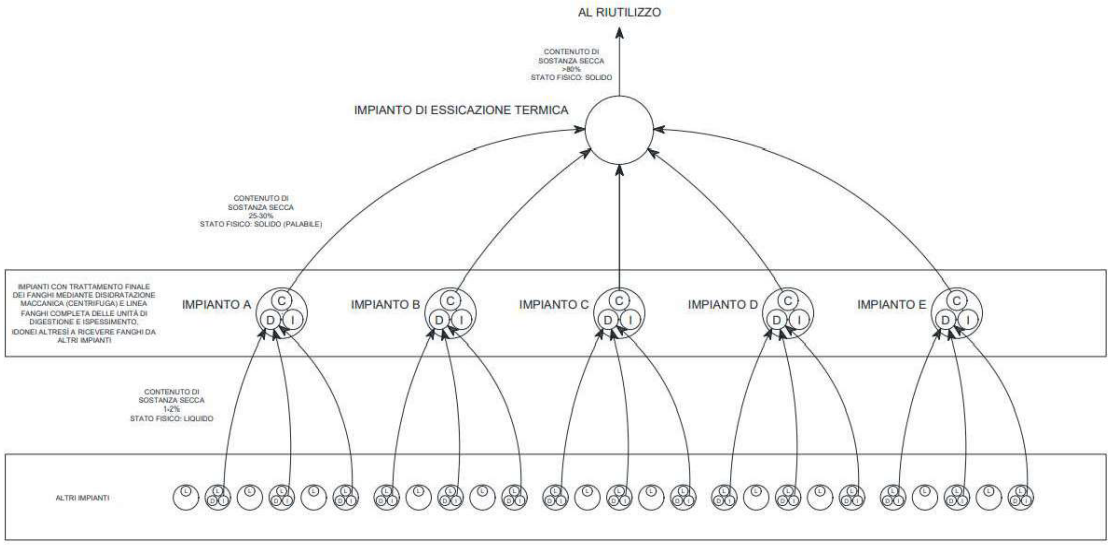

Figura 4: Descrizione ipotesi progettuale

Tale impianto sarà realizzato in un'area attualmente destinata a ex opificio all'interno del territorio comunale di Perito di proprietà dell'ente comunale.

Tale scelta è stata dettata dalla posizione baricentrica rispetto agli impianti serviti. Inoltre, il sedime individuato è distante da abitazioni e nelle vicinanze dell'uscita della SS18 (Figura 5). Tale ubicazione consente di ridurre drasticamente gli spostamenti dei mezzi adibiti al trasporto dei fanghi disidratati e, successivamente, essiccati, concentrandoli in un'area lontana dai centri abitati e dalle zone ad elevata vocazione turistica.

Figura 5: Inquadramento aerofotogrammetrico dell'area del futuro trattamento di essiccazione fanghi (in rosso) e della strada SS18

I fanghi in ingresso all'essiccatore sono provenienti dai depuratori di Ascea Marina, Casal Velino Marina, Camerota Marina, Centola Portigliola, Sapri, Vallo della Lucani, Vibonati e Castellabate Maroccia. Tali fanghi derivano dal trattamento delle acque reflue urbane mediante processi a fanghi attivi ad aerazione prolungata e saranno caratterizzati da una concentrazione di sostanza secca media pari al 22,0% grazie alla realizzazione di una nuova sezione di disidratazione meccanica.

4.2 DESCRIZIONE QUALITATIVA DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

4.2.1 Upgrade degli 8 impianti mediante sezione di disidratazione meccanica

Gli interventi previsti negli otto impianti di depurazione sono finalizzati ad ottenere un fango dalle caratteristiche omogenee e tali da essere idonei per il successivo trattamento di bio-essiccazione, che richiede fango con tenore di secco intorno al 20-25% per poter arrivare a valori del 70-80%. Di conseguenza, considerando che attualmente tutti gli impianti utilizzano disidratazione naturale con letti di essiccamento in cui il raggiungimento del grado di secco è dipendente da molteplici fattori non facilmente controllabili, quali la capacità di drenaggio dei letti, le condizioni meteoclimatiche,

la movimentazione dei fanghi e la gestione dell'operatore addetto alla conduzione dell'impianto, si rende necessario realizzare una nuova sezione di disidratazione meccanica che consente di risolvere tali criticità e ottenere un fango disidratato alla percentuale di secco richiesta dal processo. A questo si aggiunge l'opportunità di trattare in un unico sito centrale i fanghi di più impianti dislocati in tutta la provincia.

Nel suo complesso, l'intervento ha lo scopo di:

- Ottenere un grado di secco nei fanghi del 22% per tutti e otto gli impianti, in modo darenderlo compatibile con il processo di bio-essiccamento a valle;
- diminuire l'umidità del fango prodotto nella linea acque dei depuratori, riducendo conseguentemente la quantità complessiva di fango da trasportare;
- incrementare la stabilità del fango al fine di agevolare le fasi di gestione successive nell'impianto di essiccamento, quali l'accumulo temporaneo e l'essiccamento stesso.

In particolare gli interventi di progetto previsti, comuni a sei su otto impianti (tutti tranne Castellabate e Marina di Camerota), sono:

- La **demolizione e lo smaltimento di eventuali vasche inutilizzate/tettoie,** ecc. per poter realizzare la nuova sezione di disidratazione meccanica;
- La **realizzazione di un locale prefabbricato di disidratazione meccanica** dove vengono alloggiate:
  - **N. 2 pompe monovite** di caricamento comparto di disidratazione;
  - **N. 1 pressa a dischi** per la disidratazione del fango;
  - **N. 1 stazione di dosaggio del polielettrolita** a servizio del comparto di disidratazione, munita di n. 1 polipreparatore, n. 1 serbatorio poli e n. 2 pompa monovite di dosaggio poli;
  - **Coclee di trasporto** del fango disidratato;
- La **realizzazione di una platea esterna in prossimità del locale per l'alloggiamento di N. 2 cassoni di raccolta fanghi disidratati** caricati tramite apposito sistema di coclee;
- L'**installazione di un sistema di trattamento di deodorizzazione** a servizio del locale disidratazione meccanica, costituito da uno scrubber ad umido.

Per l'impianto di Marina di Camerota invece **è previsto il riutilizzo della centrifuga esistente e delle rispettive apparecchiature a corredo. Da progetto è prevista unicamente la chiusura della struttura esistente ospitante la centrifuga e l'installazione del sistema di deodorizzazione delle arie esauste.**

Per l'impianto di Castellabate invece **la rifunzionalizzazione della sezione di disidratazione è prevista in un ulteriore progetto distinto dal presente, unitamente all'installazione di un sistema di trattamento di deodorizzazione.**

Inoltre negli impianti di Vibonati, Centola Portigliola, Marina di Camerota e Ascea si prevede l'**installazione di un gruppo di pressurizzazione** per fornire acqua tecnica alla nuova disidratazione e alle altre utenze già presenti in impianto.

4.2.2 Impianto di essiccamento

Il presente progetto prevede il dimensionamento e la realizzazione di un impianto hub destinato all'essiccamento dei fanghi provenienti dagli 8 impianti costieri, tramite tecnologia Biodryer.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto di essiccazione ha lo scopo di:

- diminuire l'umidità del fango disidratato conferito dall'esterno riducendo conseguentemente la quantità complessiva di fango da smaltire;
- incrementare la stabilità del fango al fine di agevolare le fasi di gestione successive quali l'accumulo temporaneo e la gestione presso gli impianti di recupero/smaltimento esterni;
- migliorare le caratteristiche complessive del fango al fine della sua valorizzazione mediante recupero (es. in agricoltura o in produzione materiali inerti).

Gli **interventi di progetto previsti** sono:

- Installazione di una pesa mezzi in ingresso e uscita impianto;
- realizzazione di n.2 bunker fanghi interrato per lo scarico dei fanghi disidratati dai camion, collocato sotto tettoia;
- installazione di n.2 pompa monovite e n.1 coclea dotata di ponte rompigrumi per il trasporto del fango disidratato al sistema di essiccazione previsto;
- realizzazione di una sezione di essiccazione dei fanghi disidratati mediante posa in opera di n. 2 BioDryer, completo di apparecchiature accessorie;
- installazione di una centrale termica alimentata a GPL per fornire il calore necessario ai Biodryer e relativo serbatoio di stoccaggio;
- realizzazione di nuove reti (gas, acqua di rete, acque di scarico, aria compressa, acque meteoriche) al servizio dell'unità di essiccazione ed adeguamento delle reti esistenti;
- installazione di un sistema di trattamento dell'aria esausta proveniente dalla sezione di essiccazione composto da n.1 scrubber a umido e, a valle, n.1 biofiltro;
- realizzazione locale di servizio suddiviso in locale pesa, uffici e bagno per il personale e locale QE dedicato all'alimentazione e alla gestione delle nuove utenze e relativo cablaggio;

Realizzazione della rete interna di drenaggio che colletterà alla vasca di accumulo degli scarichi liquidi i seguenti flussi:

- scarichi dei biodryer;
- scarichi dello scrubber e del biofitlro;

La vasca di accumulo degli scarichi liquidi verrà svuotata periodicamente tramite autobotte.

- Realizzazione rete interna di raccolta e scarico di acque meteoriche;
- scarichi della caldaia;
- scarichi dei bagni;
- eventuali spandimenti in prossimità dello stoccaggio reagenti;
- eventuali spandimenti in prossimità del container dei fanghi essiccati e del caricamento dei biodryer;
- Realizzazione della viabilità interna in materiale impermeabile.

4.2.2.1 Destino del fango essiccato

Il fango essiccato prodotto, **classificato con CER 190805, sarà gestito nei rispetti dell'art. 185-bis del D.Lgs. 152/2006, ossia nel rispetto del deposito temporaneo, prima di essere trasportati nell'impianto di recupero e/o smaltimento; la ditta che si occuperà dello smaltimento del fango si occuperà di individuare la maniera più consona, in base alle caratteristiche del fango essiccato prodotto, per il suo smaltimento e/o recupero.**

In Figura 6 sono riportati i dati di analisi condotte sui fanghi essiccati prodotti e trattati presso il depuratore ubicato nella Silicon Valley a Redwood City, California (USA) con indicazione dei parametri di riferimento per il fango prodotto con la tecnologia BioDryer (Biosolids Class A).

	Biosolids Class B	Biosolids Class A	Biochar	Method
Moisture	78.1 %	22.1 %	2 %	ASTM D1762-84 (105c)
Bulk Density	0.65 kg/dm3	0.7 kg/dm3	0.8 kg/dm3	
Carbon (dry basis)	36.3 %	36.3 %	28.6 %	Dry Combust-ASTM D 4373
Hydrogen/Carbon (H:C)	-	1.58 Molar ratio	0.48 Molar ratio	Dry combustion/C(above)
Total Ash (dry basis)	28.8 %	28.8 %	64.3 %	ASTM D-1762-84
Total N (dry basis)	42767 mg/kg	42767 mg/kg	23976 mg/kg	Dry Combustion
Total P (dry basis)	17050 mg/kg	17050 mg/kg	43042 mg/kg	EPA3050B/EPA 6010
pH value	7.54	7.75	8.42	4.11USCC:dil. Rajkovich
Electrical Conductivity	-	3.460 dS/m	1.396 dS/m	4.10USCC:dil. Rajkovich
Carbonates (as-CaCO3)	-	1.7 %CaCO3	1.5 %CaCO3	ASTM D 4373
Salmonella (MPN/4 g TS)	1.4	0.3	ND	EPA 1682
Coliform (MPN/1 g TS)	8.9e3	2.0e3	ND	EPA 1681
Enteric Virus (pfu/4 g TS)	<1.0	<1.0	ND	ASTM D 4994-89
Helminth Ova (Ova /4 g TS)	<1.0	<1.0	ND	EPA 625/R92/013

All units mg/kg dry	Biosolids (A & B)	Biochar	Transformation Factor	EPA Limit
Arsenic	3.1	3.1	1	75
Cadmium	1.5	2.13	1.42	85
Chromium	30.4	62.4	2.05	-
Cobalt	3.01	6.2	2.05	-
Copper	329	624	1.95	4,300
Lead	18.2	39.8	2.18	840
Molybdenum	14.7	20.4	1.39	75
Mercury	0.017	ND	0	57
Nickel	21.5	51.4	2.39	420
Selenium	5.9	7.8	1.32	100
Zinc	969	2,027	2.09	7,500
Boron	18.1	40.5	2.23	-
Chlorine	3,473	1,887	0.54	-
Sodium	1,168	2,801	2.40	-
Iron	17,220	42,487	2.47	-
Manganese	283	753	2.66	-

Figura 6: Parametri analizzati su fango disidratato (Class B), fango essiccato (Class A) e biochar

Si evidenzia che il fango essiccato, come prodotto in USA, non soddisfa i requisiti per i cementifici a causa di un tenore di umidità superiore a quello richiesto, mentre risultano soddisfatti i valori di riferimento dei parametri previsti per l'impiego in agricoltura.

Si evidenzia inoltre che è stata ipotizzata una capacità di 10-12 tonnellate per il cassone previsto per lo stoccaggio del fango essiccato, garantendo di conseguenza un tempo di accumulo tale da garantire circa uno svuotamento del cassone settimanale nello scenario di funzionamento dell'impianto a pieno carico.

5 VALORE TECNICO DEL BIOESSICCAMENTO RISPETTO AI SISTEMI TRADIZIONALI

L'impianto di Bioessiccamento è stato progettato e realizzato per combinare un processo di essiccazione a basso consumo energetico (mediato dall'attività batterica), con un sistema per valorizzare i fanghi di depurazione (attraverso un processo di pirolisi), al fine di ottenere un impianto che rispetti completamente l'ambiente con i principi dell'economia circolare perfetta.

Il sistema sfrutta come fonte termica il calore di scarto derivante dai processi metabolici dei batteri presenti nel fango. All'interno del BioDryer vengono infatti create le condizioni ideali per la riproduzione e la crescita batterica termofila, senza l'utilizzo di reagenti chimici o di qualunque altro materiale che non sia il fango disidratato. Questa condizione porta all'incremento della temperatura all'interno del reattore fino a 65° C in poche ore senza l'ausilio di fonti energetiche esterne. Queste condizioni, legate ad una corretta insufflazione di aria e a una corretta aspirazione del vapore acqueo formatosi nel reattore, permette di ottenere in poche ore un abbattimento dell'umidità del fango dall'80/75% fino al 20%, unitamente all'ottenimento di un adeguato livello di igienizzazione del materiale.
Il processo sarà di tipo autotermico e garantisce bassi consumi di esercizio. Sono implementate funzionalità speciali per ridurre al minimo gli sprechi energetici. Questi includono aerazione, recupero del calore residuo, forma efficiente del reattore e metodi di isolamento.

A differenza della maggior parte dei sistemi di essiccazione, che utilizzano un elevato consumo di energia per raggiungere livelli di asciugatura elevati, il sistema di bioessiccazione garantisce un elevato grado di essiccazione con un risparmio di oltre il 50% di energia termica rispetto ai tradizionali sistemi di essiccamento in commercio. Ciò si ottiene riciclando l'energia dei rifiuti metabolici, generata da batteri già presenti nei biosolidi, sotto forma di calore.
Un sistema di recupero di energia (pirolisi) rende il processo sostenibile ed efficiente. Installato a valle dell'essiccatore, questo sistema riduce al minimo l'uso di energia esterna per il trattamento completo dei fanghi di depurazione.

L'impianto è dotato di un sistema automatizzato in grado di gestire autonomamente i vari cicli di lavoro e un sistema in grado di gestire tutte le emergenze per evitare qualsiasi tipo di danno.

Si rimanda all'elaborato *D-R-110-10 Relazione di calcolo di processo e dimensionamento* per la descrizione dettagliata della tecnologia e del suo funzionamento.

Inoltre il prodotto del bioessiccamento, ossia il fango essiccato, definito con il nome di *biochar*, è un materiale che può essere utilizzato come ammendante del suolo. Il Biochar è un solido stabile, ricco di carbonio e può resistere nel terreno per migliaia di anni. Il Biochar ha quindi il potenziale per aiutare a mitigare i cambiamenti climatici attraverso il sequestro del carbonio.

Figura 7: Schema del processo di bioessiccamento

In sintesi i benefici del processo sono:

- riduzione fino al 90% del volume e peso del prodotto;
- riduzione del 90% dei trasporti di camion e rifiuti;
- processo auto sostenuto fino al 100%;
- sistema completamente automatizzato;
- migliora l'impatto ambientale e sociale;
- bassissimi costi di operazione e manutenzione.

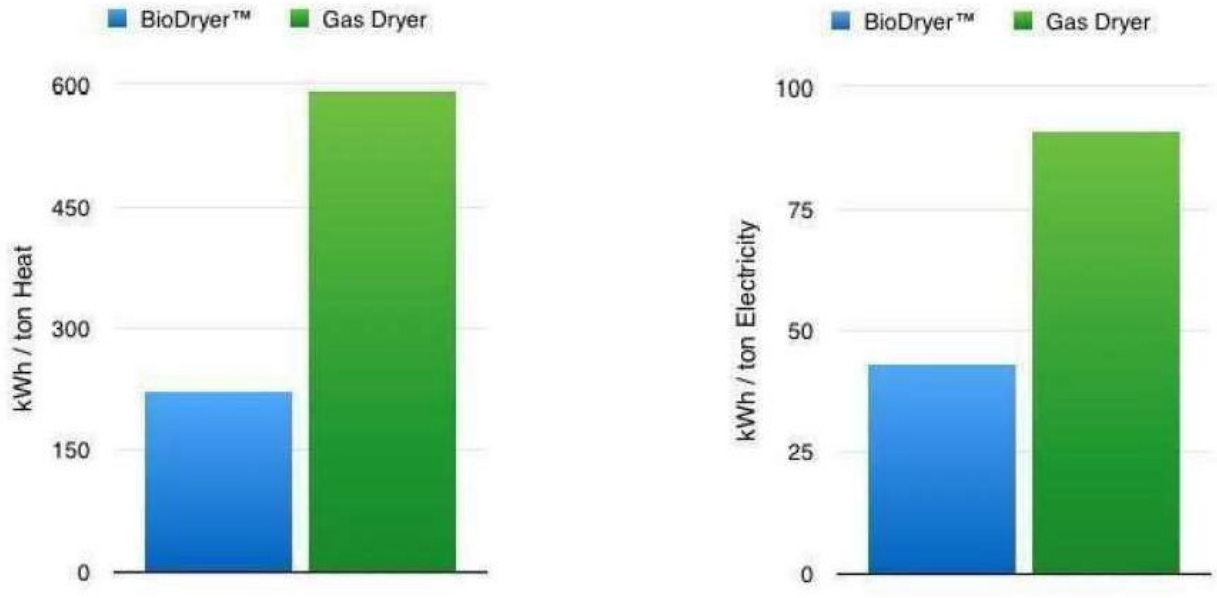

Figura 8: Confronto dei consumi termici ed energetici della tecnologia di Bioessicamento rispetto ai sistemi tradizionali

6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DERIVANTI DAL TRASPORTO DEI FANGHI

Gli impatti ambientali derivanti dal trasporto dei fanghi sono stati valutati considerando funzionamento dell'impianto a regime, ossia con conferimento dei fanghi disidratatati da tutti e 8 gli impianti.

6.1 IPOTESI PROGETTUALE E DETERMINAZIONE DEL FLUSSO DI FANGHI DI PROGETTO

La posizione degli 8 impianti considerati all'interno della provincia di Salerno, mostrata nel capitolo 2 e nell'elaborato *D-T-210-60 Inquadramento mobilità,* nonché l'analisi dei quantitativi dei fanghi di depurazione prodotti nello scenario di progetto (illustrati nel capitolo 3), ha permesso di determinare le distanze dei singoli depuratori dall'impianto di essiccamento, calcolando i km necessari per il trasporto dei quantitativi dei fanghi disidratati prodotti da ciascun impianto e tenendo conto delle tonnellate di fango realmente trasportate in un singolo viaggio, determinando così le distanze complessive di trasporto dei fanghi in un'annualità.

Nello specifico, considerando che:

- i conferimenti potranno avvenire nelle giornate lavorative, ossia dal lunedì al venerdì (260d/y);
- il volume di fanghi trasportato da un camion è pari a 12 m^3;
- il quantitativo di fanghi annuo da essiccare è di 1936 t/y con un peso specifico di 1,05 t/m^3;

i giorni complessivi di effettivo caricamento risultano pari a 154 d/y.

Suddividendo poi i viaggi per ciascun impianto si ottengono i valori riportati in Tabella 6, che, associati alle distanze di ciascun impianto dall'"hub" di essiccamento consentono di stimare i km percorsi dai mezzi all'anno.

Tabella 6 Quantitativi di fanghi da trasportare per ogni impianto di depurazione

Impianti	Totale SS impianto [t]	Totale SS impianto [mc]	N. viaggi a imp. Essiccamento all'anno [-]	Distanza da impianto essiccamento [km/viaggio]	Distanza percorsa [km/y]
Ascea	156,591	149	**12**	17,27	**215**
Casal Velino	223,58	213	**18**	10,24	**182**
Camerota	200	191	**16**	60,08	**954**
Castellabate	845	805	**67**	34,64	**2325**
Centola	200	191	**16**	55,01	**874**
Sapri	156	149	**12**	65,5	**812**
Vallo della Lucania	43,727	42	**3**	20,42	**71**
Vibonati	111,188	106	**9**	61,65	**544**
TOTALE	1936	1845	**154**	**325**	**5976**

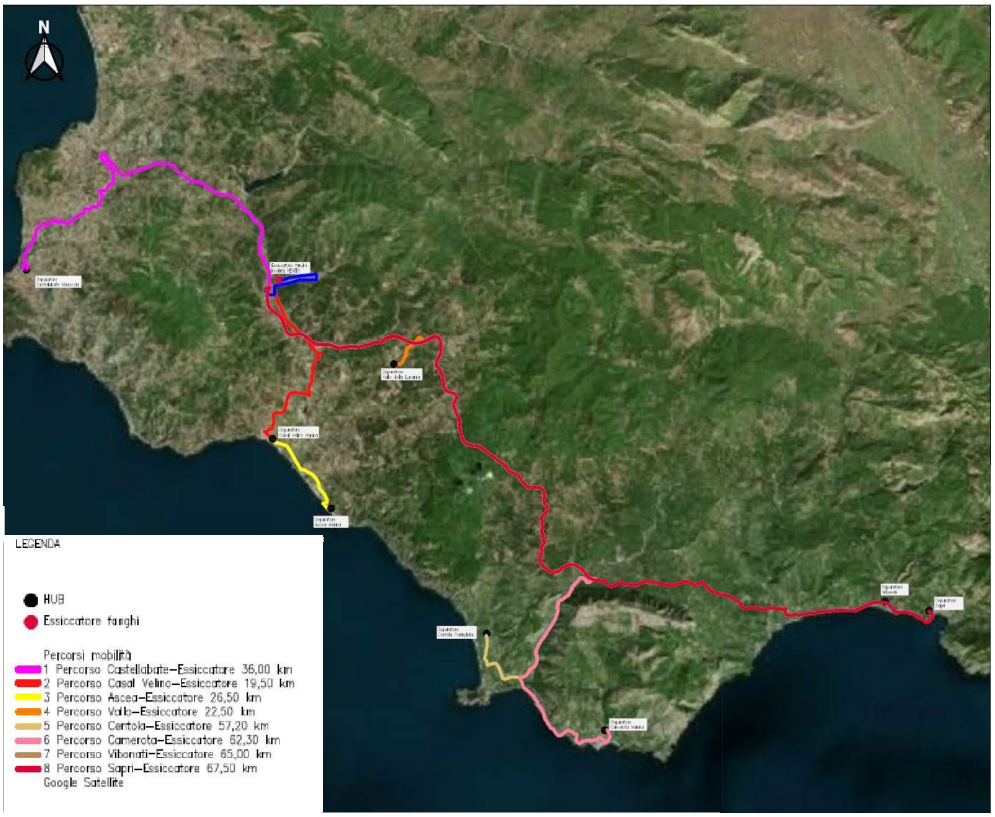

Figura 8: Inquadramento mobilità (in rosso l'impianto di essiccamento, in nero gli 8 impianti di disidratazione)

Dall'impianto di essiccamento invece si stima saranno prodotte 608 t/y di fanghi essiccati al 70%SS, equivalenti a circa 520 m^3/y. Considerando che in impianto viene previsto n.1 cassone da 12 m^3, l'allontanamento dei fanghi per il riutilizzo in agricoltura avverrà in media 40-45 d/y.

6.2 CARBON FOOTPRINT

Il riscaldamento globale rappresenta una minaccia sempre più allarmante e per larga parte è dovuto alle emissioni di greenhouse gas (GHG) provocati dall'uomo.

Il trattamento di acque reflue e fanghi di depurazione è stato annoverato nell'inventario delle emissioni nazionali di GHG delle linee guida del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) per quanto concerne le emissioni di metano (CH_4) e di monossido di diazoto (N_2O).

Gli impianti di trattamento sono infatti una sorgente di emissioni dirette ed indirette di CO_2 e N_2O dovuta principalmente ai consumi energetici, nonché al trasporto e smaltimento dei flussi solidi/liquidi associati al trattamento.

In questo studio, al fine di stimare gli impatti derivanti dal trasporto dei fanghi all'impianto di essiccamento, l'impronta di carbonio (*carbon footprint*) è stata calcolata tenendo conto del solo fattore di emissione legato proprio ai trasporti.

Il fattore di emissione è stato quantificato applicando i fattori di conversione desunti dal progetto europeo Clim'Foot (documento "*Life Clim'Foot Deliverable a2.2: methodology for constituting the national database, Italy*" sviluppato da ENEA). In Tabella 7 vengono riportati i risultati ottenuti per lo scenario di progetto.

Tabella 7: Calcolo del carbon footprint

Parametro	***u.d.m.***	**Valore**
Conversione a CO_2 km di trasporto	$kgCO_2/km$	0,173
Distanza di trasporto fanghi essiccati	km/y	5976
ton CO2 emesse (trasporti)	tCO_2/y	1,03