

FABBISOGNI IMPIANTISTICI PER IL RECUPERO DEI FANGHI

Riccardo Viselli

22 settembre 2022



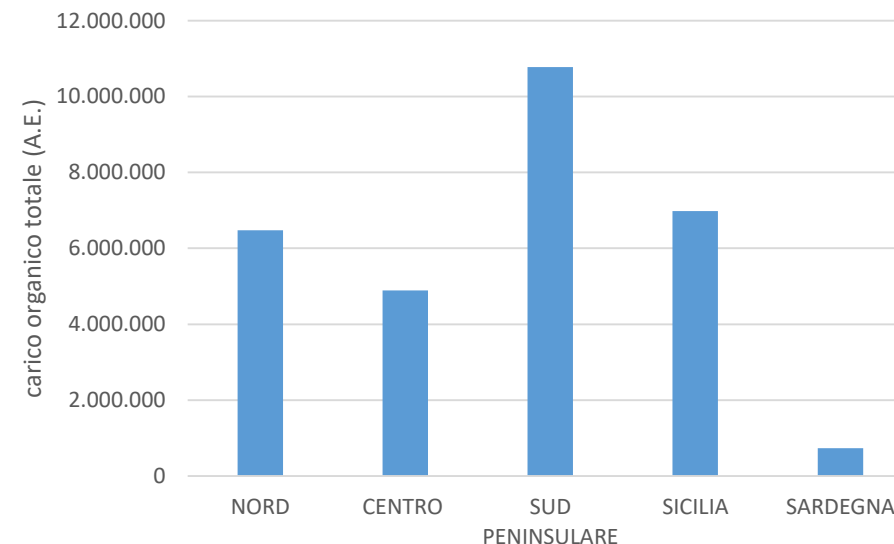
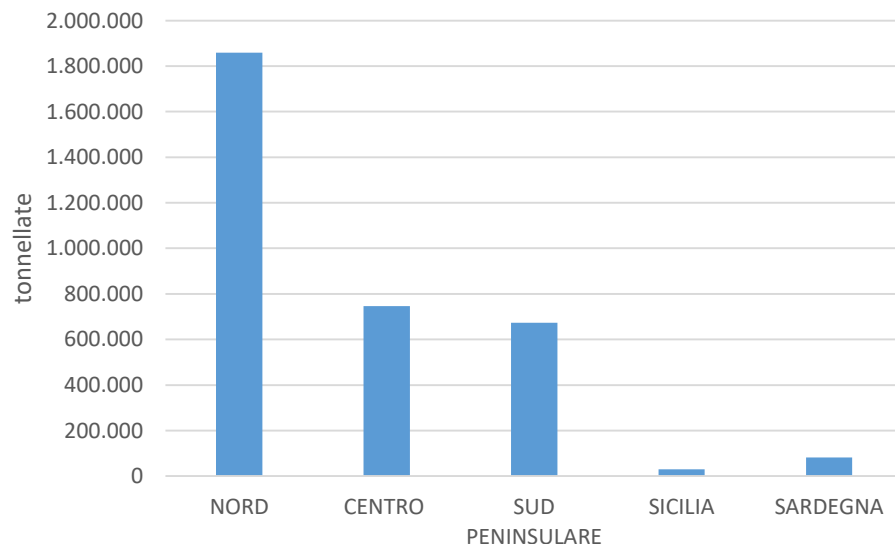
L'analisi si pone l'obiettivo di definire il fabbisogno impiantistico italiano per il trattamento dei fanghi di depurazione delle acque reflue urbane nei seguenti scenari:

- allo stato attuale (anno 2020)
- allo stato attuale con mancato utilizzo in agricoltura
- alla risoluzione delle procedure di infrazioni comunitarie in merito alla depurazione con riduzione del ricorso allo smaltimento in discarica al 10% e mantenimento delle attuali proporzioni di recupero di materia e di energia (con le opzioni di mantenimento e mancato uso agricolo)
- alla risoluzione delle procedure di infrazioni comunitarie in merito alla depurazione con riduzione del ricorso allo smaltimento in discarica al 10%, recupero di materia al 65% (con mantenimento delle attuali proporzioni di recupero delle varie opzioni di trattamento) e con recupero di energia pari al 25% (con le opzioni di mantenimento e mancato uso agricolo)

Fanghi prodotti e situazioni di non conformità

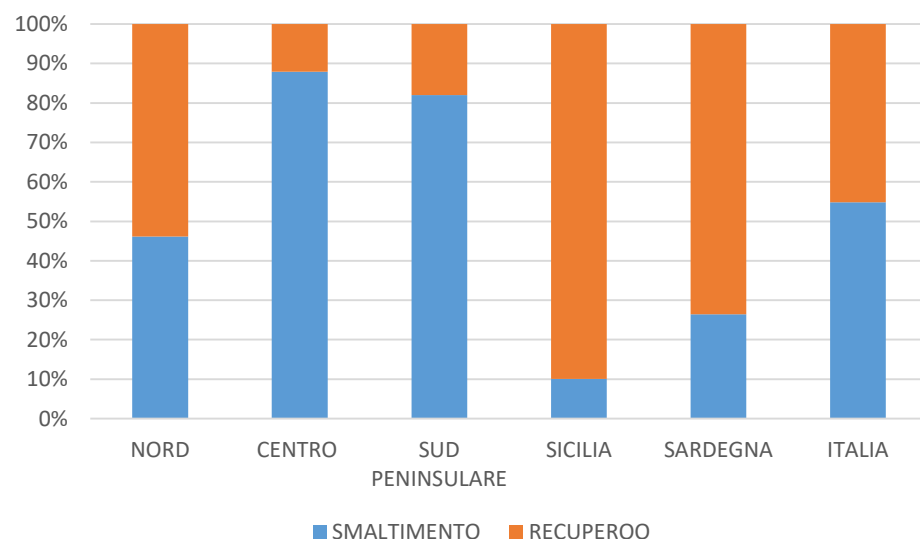
Nel 2020 sono state prodotte 3,39 milioni di tonnellate di fanghi di depurazione di cui oltre la metà nella macroarea nord

Il “carico organico totale” nazionale generato negli agglomerati oggetto di procedura d'infrazione è pari a 29.861.000 A.E.: il maggiore contributo proviene dal sud peninsulare

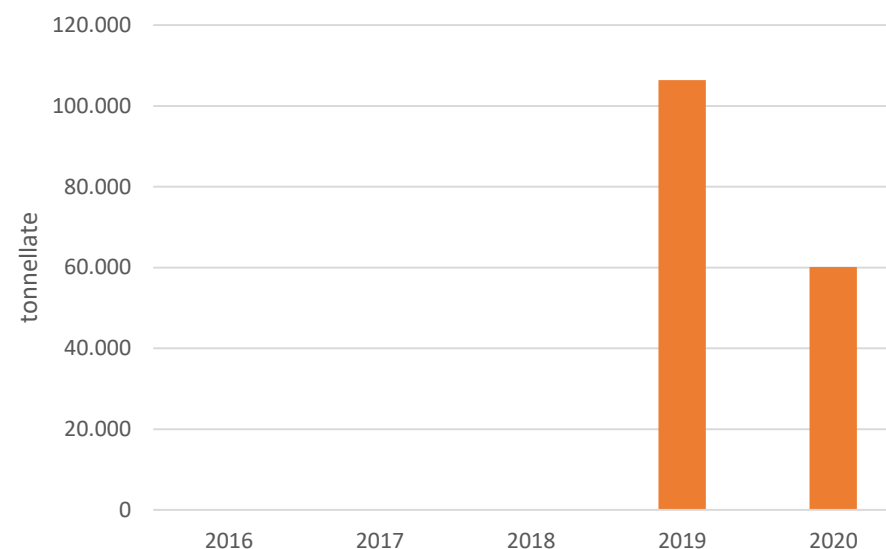


Gestione dei fanghi

A livello nazionale, il 45% dei fanghi è stato avviato al recupero ed il restante 55% allo smaltimento con situazioni piuttosto diversificate tra le macroaree



L'esportazione ha riguardato quantità molto limitate pari a circa 60.000 t (2% del totale prodotto). Si evidenzia che l'esportazione è stata registrata solo nell'ultimo biennio



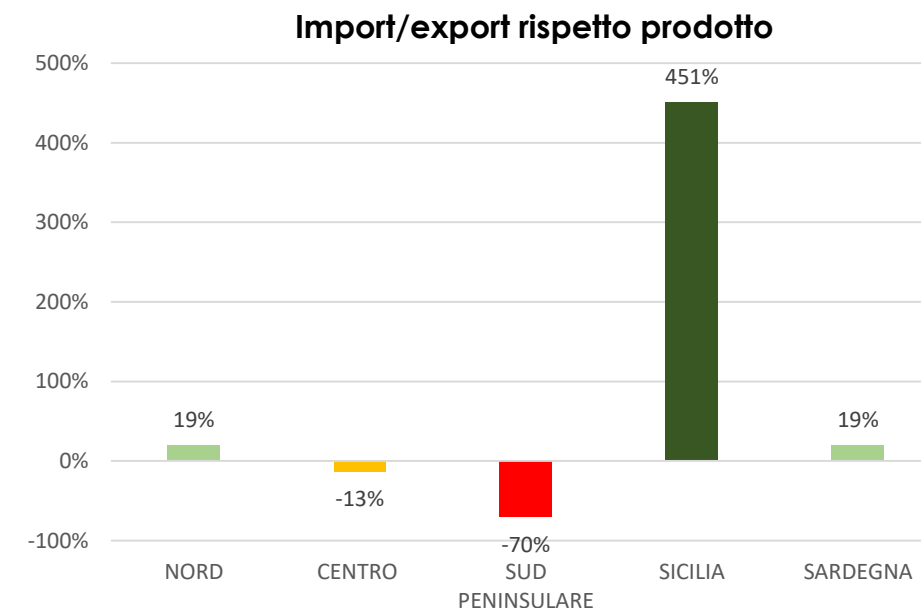
SCENARIO 1 – SITUAZIONE ATTUALE

Considerando che le esportazioni verso l'estero sono state pari a 60.246 t è stato possibile fare una stima dell'autosufficienza macroregionale di trattamento. Non avendo a disposizione dati ed informazioni circa le operazioni di essiccamento dei fanghi, preliminari all'invio alle operazioni di trattamento finale, sono state fatte delle stime sulle perdite di peso dei fanghi prodotti da ogni area, riducendo in maniera proporzionale i quantitativi al fine di pareggiare i dati nazionali di produzione/trattamento con l'export.

Questi dati sono stati poi confrontati con i quantitativi avviati agli impianti di trattamento (smaltimento e recupero) al fine di determinare i flussi di fanghi tra le macroregioni per l'anno 2020.

Emerge che il sud peninsulare ed il centro, con entità decisamente diversa, esportano fanghi verso le altre macroaree

Macroarea	Quantità prodotta (t)	Quantità prodotta depurata dalle perdite (t)	Gestito (t)	Delta (t)
Nord	1.859.423	1.826.512	2.179.903	353.391
Centro	746.997	733.775	636.483	-97.293
Sud peninsulare	672.811	660.902	197.008	-463.894
Sicilia	29.809	29.281	161.318 ¹	132.137
Sardegna	81.327	79.888	95.401 ²	15.513
ITALIA	3.390.367	3.330.358	3.270.113	-60.146

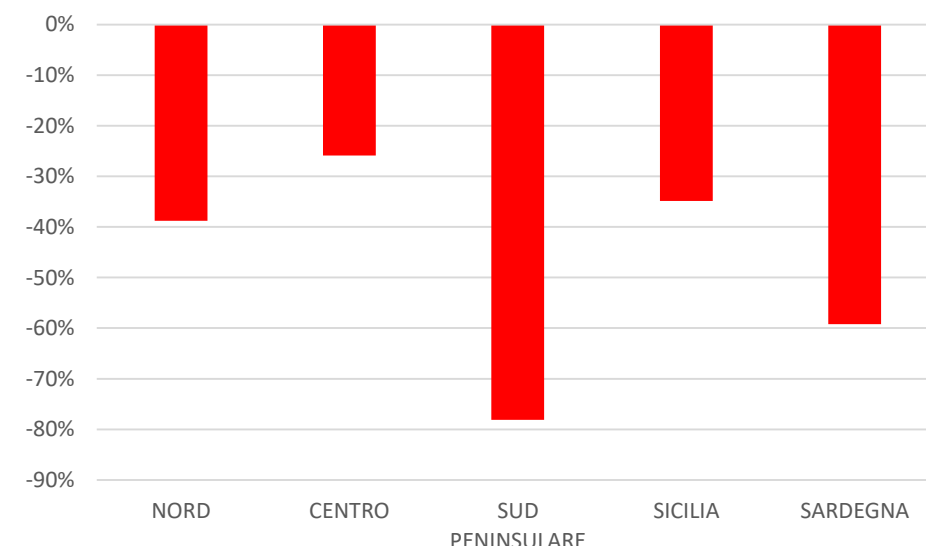


SCENARIO 2 – SITUAZIONE ATTUALE CON MANCATO UTILIZZO AGRICOLO

Per la determinazione dello scenario attuale, ma nell'ipotesi del mancato utilizzo dei fanghi in agricoltura, sia previo trattamento in impianti dedicati che in impianti di compostaggio/digestione anaerobica (con produzione di Ammendante Compostato Misto con fanghi) e nella produzione di gessi di defecazione, occorre considerare che i fanghi avviati ad impianti dedicati per trattamento ed utilizzo in agricoltura e quelli utilizzati per la produzione di ACM e gessi di defecazione dovranno essere sommati a quelli prodotti da ogni macroarea al fine della nuova stima delle autosufficienze. Si rileva come tutte le macroaree risulterebbero in forte sofferenza

Macroarea	Quantità prodotta depurata dalle perdite (t)	Gestito, con esclusione di utilizzo in agricoltura (t)	Delta (t)
Nord	1.826.512	1.137.696	-721.727
Centro	733.775	553.516	-193.481
Sud peninsulare	660.902	147.459	-525.352
Sicilia	29.281	19.420	-10.389
Sardegna	79.888	33.190	-48.137
ITALIA	3.330.358	1.891.281	-1.499.086

Fabbisogni rispetto al prodotto



SCENARI 3 – RISOLUZIONE PROCEDURE INFRAZIONE

Istat fornisce informazioni circa gli abitanti equivalenti del servizio idrico suddivisi per regione mentre dal Blue book 2022 di Utilitalia è possibile ricavare informazioni sugli abitanti equivalenti che non usufruiscono di un servizio di depurazione delle acque reflue. È così possibile, per ogni macroarea, stimare la quantità di fanghi prodotti alla risoluzione delle procedure di infrazione: per il calcolo, viene utilizzata la media di fanghi per abitante equivalente ricavata per ogni regione. Moltiplicando tale valore medio per gli AE di ogni macroarea è possibile stimare la produzione di fanghi a regime.

Media produzione attuale

Macroarea	Media produzione (kg/ab*anno)
Nord	22,78
Centro	28,59
Sud ⁵	27,29
ITALIA	24,84

Fanghi totali a regime

Macroarea	AE (fonte ISTAT)	Fanghi totali a regime (t)
Nord	88.104.150	2.006.966
Centro	31.022.357	886.914
Sud peninsulare	32.547.950	888.386
Sicilia	10.515.978	287.030
Sardegna	4.147.666	113.209
ITALIA	166.338.100	4.182.506

SCENARIO 3Aa – RISOLUZIONE PROCEDURE INFRAZIONE, RIDUZIONE DISCARICA AL 10%, MANTENIMENTO ATTUALI PROPORZIONI TRA DIVERSE OPZIONI DI RECUPERO

Nello scenario 3Aa la quantità totale di fanghi prodotti sarà avviata per il 10% in discarica e per il restante 90% a opzioni di trattamento mantenendo le attuali proporzioni tra recupero di materia (utilizzo diretto in agricoltura, avvio a produzione ACM, gessi di defecazione) e recupero di energia. La quantità impiantistica disponibile viene considerata pari alle quantità trattate negli impianti esistenti nel 2020.

Quantità da gestire

Macroarea	Fanghi totali a regime (t)	Utilizzo diretto in agricoltura (t)	Avvio a produzione ACM (t)	Gessi di defecazione (t)	Recupero energia, (t)	Smaltimento, 25% del 10% (t)
Nord	2.006.966	24.240	1.128.458	437.737	215.833	58.699
Centro	886.914	99.094	699.122	7	0	20.669
Sud peninsulare	888.386	0	796.970	0	2.578	21.685
Sicilia	287.030	0	258.238	0	89	7.006
Sardegna	113.209	101.888	0	0	0	2.763
ITALIA	4.182.506	225.225	2.882.788	437.744	218.500	110.822

Fabbisogni impiantistici per produzione ACM

Macroarea	Avvio a produzione ACM (t)	Capacità installata (t)	Fabbisogno (t)
Nord	1.128.458	732.646	-395.812
Centro	699.122	74.049	-625.073
Sud peninsulare	796.970	49.549	-747.421
Sicilia	258.238	141.898	-116.340
Sardegna	0	4	4
ITALIA	2.882.788	532.649	-1.884.642

Fabbisogni impiantistici di recupero energetico

Macroarea	Incenerimento, (t)	Capacità installata (t)	Fabbisogno (t)
Nord	215.833	144.625	-71.208
Centro	0	0	0
Sud peninsulare	2.578	102	-2.476
Sicilia	89	50	-39
Sardegna	0	0	0
ITALIA	218.500	144.777	-73.723

SCENARIO 3Ab – RISOLUZIONE PROCEDURE INFRAZIONE, RIDUZIONE DISCARICA AL 10%, RICICLAGGIO AL 65%, RECUPERO DI ENERGIA AL 25%



Nello scenario 3Ab si suppone il conseguimento degli obiettivi relativi all'economia circolare. Pertanto, il 65% dei fanghi prodotti verrà avviato a recupero di materia e si manterrà la stessa proporzione oggi esistente tra "utilizzo diretto in agricoltura", "avvio ad impianti di trattamento per la produzione di ACM" e "trattamento per la produzione di gessi di defecazione", si imporrà un ricorso alla discarica al 10% ed il restante 25%, previo essiccamento, verrà avviato a recupero energetico.

Quantità da gestire

Macroarea	Fanghi totali a regime (t)	Utilizzo diretto in agricoltura (t)	Avvio a produzione ACM (t)	Gessi di defecazione (t)	Recupero energia, 25% del 25% (t)	Smaltimento, 25% del 10% (t)
Nord	2.006.966	19.883	925.598	359.046	125.435	58.699
Centro	886.914	71.568	504.922	5	55.432	20.669
Sud peninsulare	888.386	0	577.451	0	55.524	21.685
Sicilia	287.030	0	186.570	0	17.939	7.006
Sardegna	113.209	73.586	0	0	7.076	2.763
ITALIA	4.182.506	165.036	2.194.541	359.051	261.407	110.822

Fabbisogni impiantistici per produzione ACM

Macroarea	Avvio a produzione ACM (t)	Capacità installata (t)	Fabbisogno (t)
Nord	925.598	732.646	-192.952
Centro	504.922	74.049	-430.873
Sud peninsulare	577.451	49.549	-527.902
Sicilia	186.570	141.898	-44.672
Sardegna	0	4	4
ITALIA	2.194.541	532.649	-1.196.395

Fabbisogni impiantistici di recupero energetico

Macroarea	Incenerimento, (t)	Capacità installata (t)	Fabbisogno (t)
Nord	125.435	144.625	19.190
Centro	55.432	0	-55.432
Sud peninsulare	55.524	102	-55.422
Sicilia	17.939	50	-17.889
Sardegna	7.076	0	-7.076
ITALIA	261.407	144.777	-116.630

SCENARIO 3Ba – RISOLUZIONE PROCEDURE INFRAZIONE, MANCATO USO AGRICOLO, 90% A RECUPERO ENERGETICO, 10% A DISCARICA

Nello scenario 3Ba, come anticipato, mancherà l'utilizzo in agricoltura e la quantità totale di fanghi prodotti dovrà essere avviata al 10% in discarica e al 90% ad impianti di incenerimento, previo essiccamento.

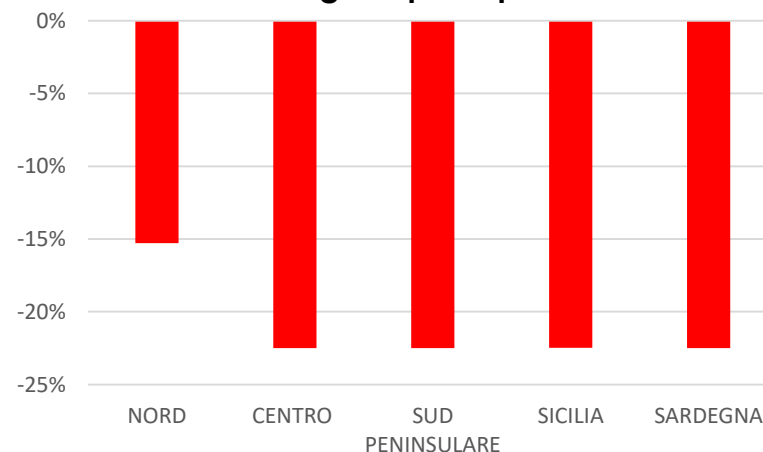
Quantità da gestire

Macroarea	Fanghi totali a regime (t)	Recupero energia, 25% del 90% (t)	Smaltimento, 25% del 10% (t)
Nord	2.006.966	451.567	50.174
Centro	886.914	199.556	22.173
Sud peninsulare	888.386	199.887	22.210
Sicilia	287.030	64.582	7.176
Sardegna	113.209	25.472	2.830
ITALIA	4.182.506	941.064	104.563

Fabbisogni impiantistici di recupero energetico

Macroarea	Recupero energia, 25% del 90% (t)	Capacità installata (t)	Fabbisogno (t)
Nord	451.567	144.625	-306.942
Centro	199.556	0	-199.556
Sud peninsulare	199.887	102	-199.785
Sicilia	64.582	50	-64.532
Sardegna	25.472	0	-25.472
ITALIA	941.064	144.777	-796.287

Fabbisogni rispetto prodotto



SCENARIO 3Bb – RISOLUZIONE PROCEDURE INFRAZIONE, MANCATO USO AGRICOLO, 90% A PRODUZIONE BIOMETANO, 10% A DISCARICA



Anche nello scenario 3Bb mancherà l'utilizzo in agricoltura e la quantità totale di fanghi prodotti dovrà essere avviata al 10% in discarica e al 90% ad impianti di digestione anaerobica. Il digestato prodotto dovrà o essere valorizzato energeticamente in impianti di incenerimento o smaltito in discarica

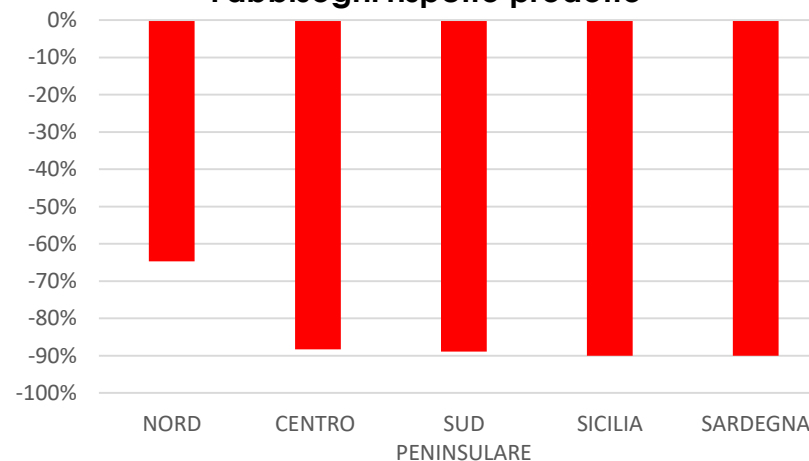
Quantità da gestire

Macroarea	Fanghi totali a regime (t)	Digestione anaerobica, 90% (t)	Smaltimento, 25% del 10% (t)
Nord	2.006.966	1.806.269	50.174
Centro	886.914	798.223	22.173
Sud peninsulare	888.386	799.548	22.210
Sicilia	287.030	258.327	7.176
Sardegna	113.209	101.888	2.830
ITALIA	4.182.506	3.764.255	104.563

Fabbisogni impiantistici di digestione anaerobica

Macroarea	Digestione anaerobica, 90% (t)	Capacità installata (t)	Fabbisogno (t)
Nord	1.806.269	507.853	-1.298.416
Centro	798.223	14.889	-783.334
Sud peninsulare	799.548	9.907	-789.641
Sicilia	258.327	0	-258.327
Sardegna	101.888	0	-101.888
ITALIA	3.764.255	532.649	-3.231.606

Fabbisogni rispetto prodotto



SCENARI 3 – L'EVENTUALE CONTRIBUTO DELLA GESTIONE DAI FANGHI AL FABBISOGNO ENERGETICO NAZIONALE

Nello studio Utilitalia-Ispira sul Recupero di energia da rifiuti il capitolo sulla DA dei fanghi analizza i dati di impianti che servono 10.829.124 AE. Nello stesso studio è indicato che la produzione media di biogas è pari a 3,17 Sm³/AE. È possibile stimare il contenuto di biometano nel biogas utilizzando i dati puntuali riportati nello stesso studio: la media ponderata indica una percentuale di biometano nel biogas pari al 61%. L'azienda CAP Milano, impegnata nella realizzazione di un polo di trattamento e recupero dei fanghi di depurazione, indica che dall'incenerimento di 14.100 t di fanghi (già disidratati) è possibile produrre 11.120 MWh con una produzione media pertanto di 0,79 MWh/t: in base a questo dato di progetto sarà possibile stimare la quantità di energia producibile dall'incenerimento delle quote di fanghi di depurazione disidratati.

Ipotesi di scenario	Energia da biometano (MWh/anno)	Energia da incenerimento (MWh/anno)	Totale (MWh/anno)
3Aa	-	172.615	172.615
3Ab	-	206.511	206.511
3Ba	-	743.440	743.440
3Bb	2.697.983	743.440	3.441.423