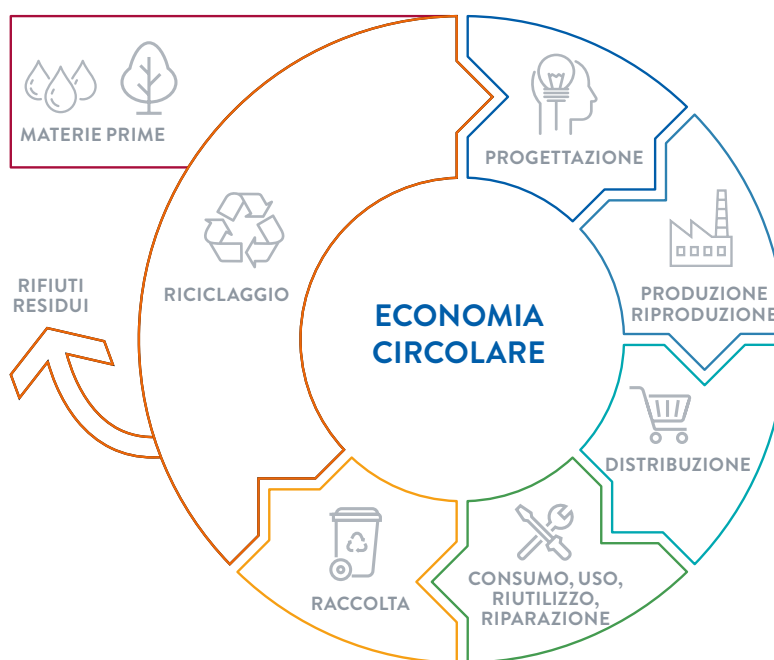


ECONOMIA CIRCOLARE NELLA GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

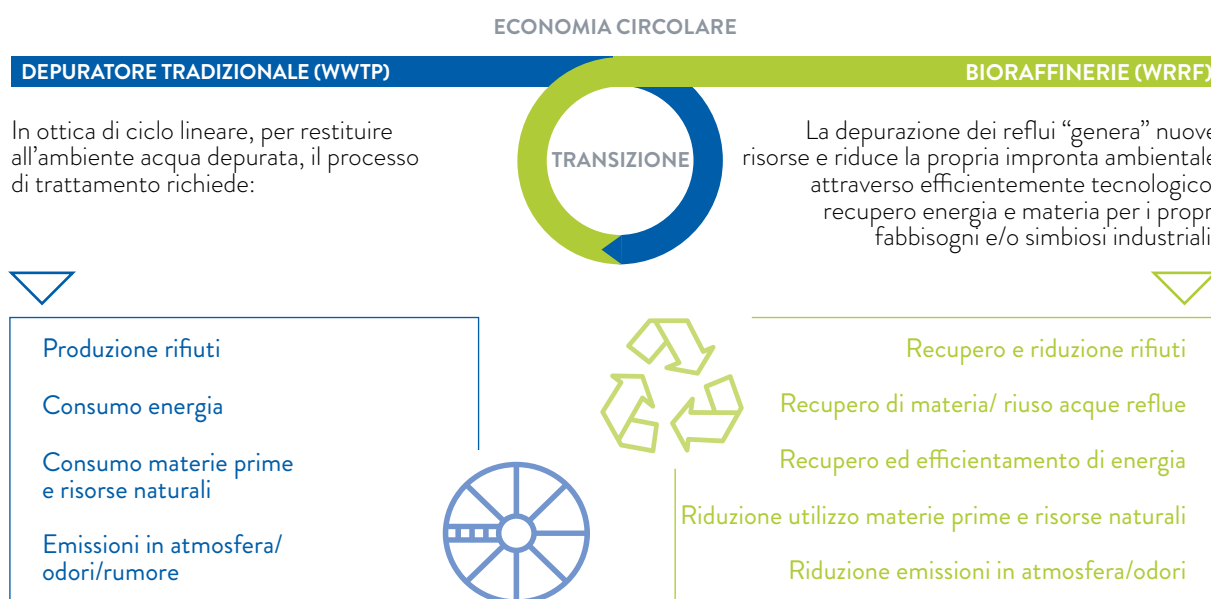
Figura n. 29 – Il processo dell'economia circolare



La gestione del Servizio Idrico Integrato è in grado di intersecarsi proficuamente con i principi e le iniziative di economia circolare e della sostenibilità ambientale. In particolare, nell'ultima fase della gestione della risorsa idrica relativa alla depurazione delle acque reflue, a seguito dei processi di trattamento si generano rifiuti quali fanghi, sabbie e materiale di vagliatura dai quali è possibile recuperare materiali di input in nuovi processi produttivi oppure energia basso impatto ambientale. Il comparto depurativo costituisce, pertanto, un tassello fondamentale per la transizione verso un'economia circolare, in una visione in cui il rifiuto non è più lo stadio finale di un prodotto destinato a scomparire ma è una risorsa da valorizzare a nuova vita.

In questo ambito si inserisce anche il concetto di **“bioeconomia”** un modello di economia circolare i cui input sono rappresentati da risorse biologiche per il 100% rinnovabili e che, senza sottrarre risorse agli utilizzi primari, massimizza il riutilizzo attraverso l'innovazione tecnologica.

La strategia adottata per il mantenimento e rinnovo del comparto depurativo gestito vuole cogliere le opportunità offerte da un approccio circolare e bioeconomico, coniugando l'efficiamento dei processi con la riduzione della loro impronta ambientale e sociale. La Società ha pertanto pianificato e realizzato significativi investimenti per chiudere il ciclo integrato delle acque con l'obiettivo di una gestione virtuosa dei rifiuti attraverso la riduzione degli impatti ambientali correlati e il recupero di materia ed energia, attuando una graduale transizione degli impianti tradizionali di depurazione delle acque reflue urbane (Wastewater Treatment Plant WWTP) in vere e proprie bioraffinerie per il recupero delle risorse dalle acque reflue (Water Resource Recovery Facility WRRF) come illustrato in Figura 30.

Figura n. 30 – La bioeconomia applicata alla depurazione delle acque reflue

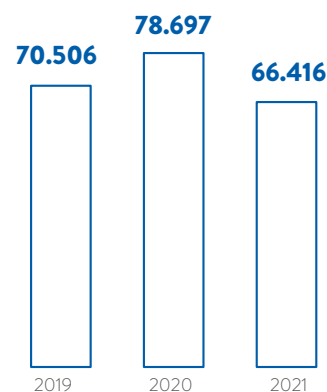
LA VALORIZZAZIONE DELLA MATERIA E DELL'ENERGIA

Nel 2021 sono stati trattati oltre 600 milioni di metri cubi di acque reflue e prodotti complessivamente circa 66.400 tonnellate di fanghi solidi, in diminuzione del 16% rispetto al 2020 (Figura 31).

Il raggiungimento di tali risultati è stato possibile grazie alla attuazione del **“Piano Fanghi”**, ambizioso programma di interventi messi in atto a partire dal 2017 e finalizzati a razionalizzare l'intero comparto depurativo con la trasformazione degli impianti di grandi dimensioni in hub per il trattamento centralizzato dei fanghi ed ottenere così, da un lato la riduzione dei volumi di fango prodotti e dall'altro la valorizzazione delle matrici solide derivanti dal processo di depurazione delle acque reflue. Nel Piano di Sostenibilità 2020-2024 è prevista la riduzione del volume di fanghi solidi³⁶ prodotti del 45% al 2024 rispetto ai valori 2019 (70.506 tonnellate).

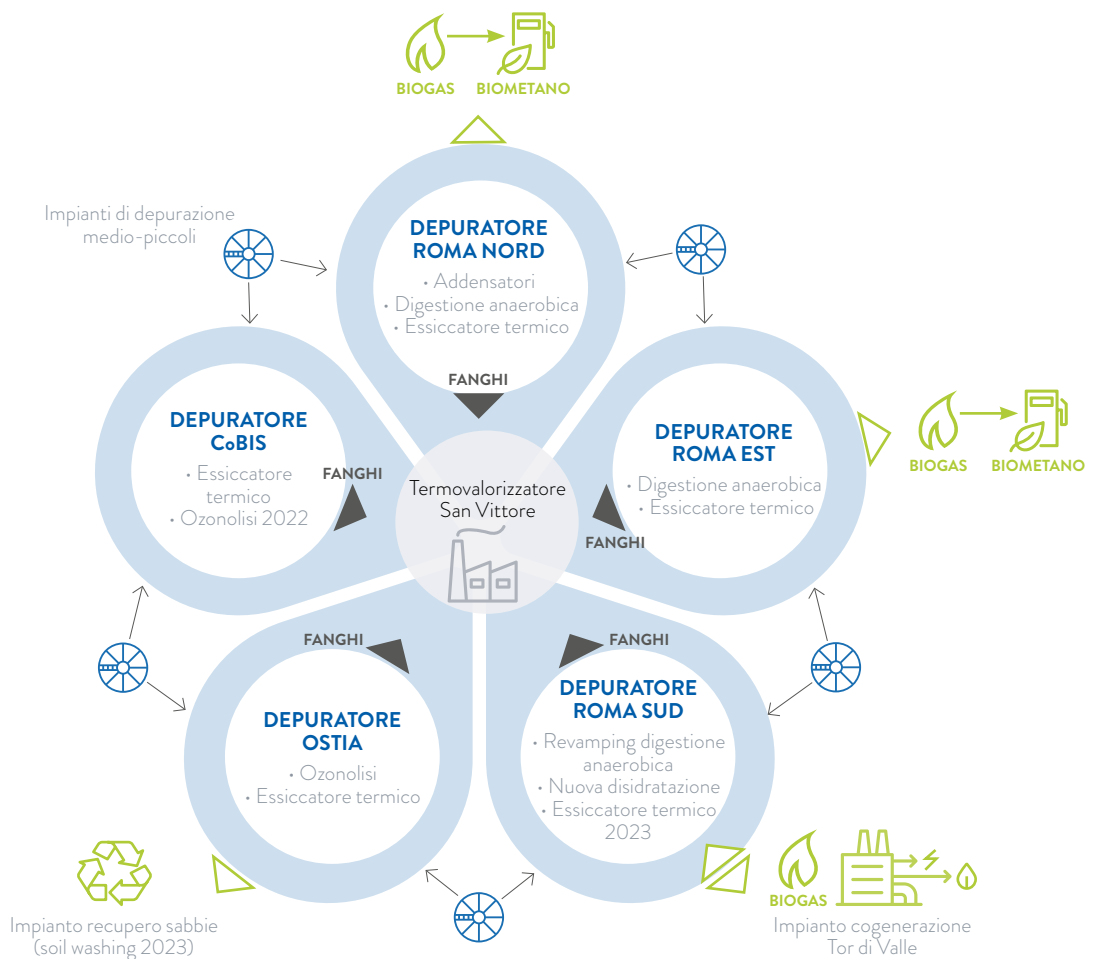
In particolare, il Piano prevede il conferimento dei fanghi disidratati prodotti dagli impianti minori presenti sul territorio dell'ATO 2 presso le stazioni di essiccamento degli impianti di Roma Nord, Roma Est, Roma Sud, Ostia e CoBIS. Tale nuova configurazione tecnologica delle linee fanghi e sabbie degli impianti consente di generare, inoltre, opportunità per il recupero di energia, attraverso la valorizzazione del biogas (upgrading a biometano presso Roma Nord e Roma Est; riutilizzo in caldaia; sinergia Depuratore Roma Sud - Centrale termoelettrica Tor di Valle) e delle matrici solide (soil washing in un impianto di trattamento limitrofo al depuratore di Ostia).

Inoltre, al 2024, grazie alla realizzazione di una nuova linea del termovalorizzatore di San Vittore, gestito da Acea Ambiente, anche il fango in uscita dai grandi depuratori, stabilizzato ed essiccato, potrà essere valorizzato energeticamente (Figura 32). Queste azioni permetteranno alla Società di non fare più ricorso a metodologie di smaltimento alternative dei fanghi come il conferimento in discarica o fuori dai confini nazionali, con notevoli vantaggi in termini di contenimento dell'impatto ambientale.

Figura n. 31 – Fanghi solidi prodotti nel triennio da Acea Ato 2 (t)

³⁶ Fanghi disidratati ed essiccati.

Figura n. 32 – La strategia circolare di Acea Ato 2 nella depurazione delle acque reflue



Nell'ultimo triennio si sono concluse diverse attività significative, presso i maggiori depuratori gestiti, tra cui: il revamping e il potenziamento di due essiccatori termici presso gli impianti di Roma Nord e Roma Est, che consentono di ridurre di circa due terzi il quantitativo di fango prodotto dagli stessi; il revamping del comparto di digestione anaerobica e l'avvio dei lavori del nuovo comparto di disidratazione dei fanghi presso l'impianto di Roma Sud; l'installazione di un impianto di ozonolisi presso il comparto di digestione aerobica e la messa in funzione dell'essiccatore termico del depuratore di Ostia.

Tra il 2022 e il 2024 sono pianificati ulteriori interventi di rinnovo e upgrading dei comparti per il trattamento dei fanghi di depurazione presso i depuratori gestiti tra cui la realizzazione di tre nuovi impianti di ozonolisi presso i depuratori CoBIS, Montagnano e Crocetta, nuovi essiccatori termici presso l'impianto di Roma Sud e CoBIS e nuovi comparti di accettazione del fango disidratato per successivo essiccamento presso gli impianti di Roma Est e Roma Nord.

LA SINERGIA INDUSTRIALE TRA ACEA ATO 2 E ACEA PRODUZIONE

Il **depuratore di Roma Sud** è al centro di un progetto di **sinergia industriale** con la **centrale termoelettrica di Tor di Valle** gestita da Acea Produzione: le due Società stanno lavorando per accrescere la sinergia già esistente tra i due impianti (dal 2017 il depuratore è alimentato elettricamente dalla Centrale in regime SEU-Sistema Efficiente di Utenza) con il trasferimento del biogas prodotto dalla sezione di digestione anaerobica del depuratore alla centrale di Tor di Valle, al fine di valorizzarlo per la produzione di energia elettrica

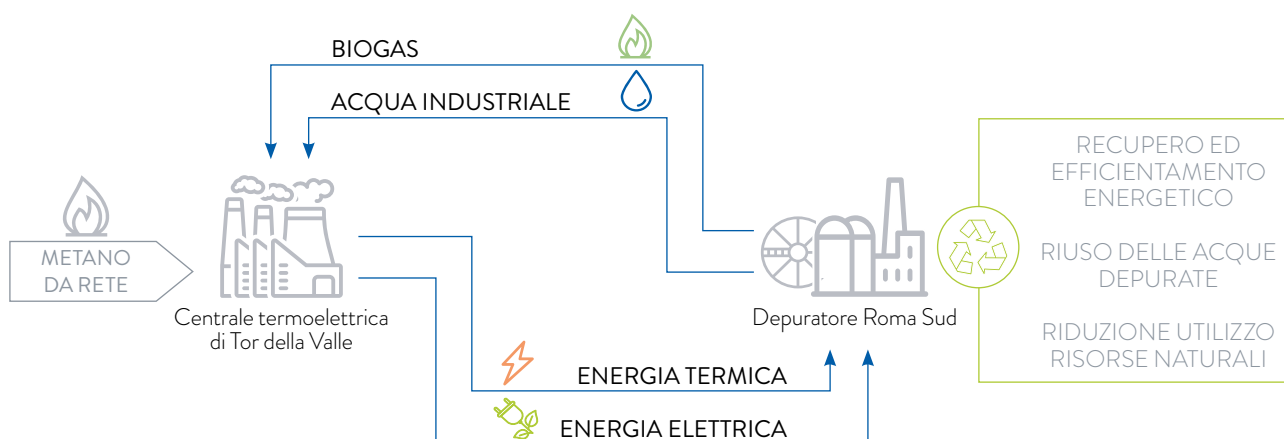
ed energia termica e il contemporaneo trasferimento di energia termica dalla centrale di Tor di Valle ai digestori del depuratore per sostenere il processo di digestione anaerobica. Nello scenario futuro, con la realizzazione dell'impianto di essiccamento termico dei fanghi, la sinergia sarà ulteriormente sviluppata con la possibilità di fornire l'energia termica per l'impianto di essiccamento sfruttando il calore residuo dei gruppi di produzione elettrica già installati presso la centrale di cogenerazione.

Questo intervento consentirà di sostituire il gas metano utilizzato dalla centrale di Tor di Valle con il biogas prodotto dalla digestione anaerobica dei fanghi, il cui impatto ambientale, in termini di emissioni di CO₂, è nullo, poiché proveniente da attività di degradazione di sostanze organiche. Analogamente, lo stesso beneficio si avrà per il depuratore che usufruirà dell'energia termica rinnovabile prodotta con il biogas dalla centrale di Tor di Valle (Figura 33). Il progetto migliora le capacità produttive di entrambe le infrastrut-

ture impiantistiche diminuendone al contempo l'impronta ambientale, a fronte anche delle nuove esigenze del contesto di riferimento, e promuove un nuovo approccio integrato tra il comparto di produzione energetica e quello idrico.

Nel 2021 è stata avviato uno studio di fattibilità tecnico-economico valutando aspetti ambientali, economici e autorizzativi dell'opera, propedeutici alle attività di progettazione esecutiva degli interventi.

Figura n. 33 – La sinergia tra il depuratore di Roma Sud e la Centrale di Tor di Valle



LA VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI DALLA DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE

Parimenti presso gli impianti di depurazione di Roma Nord e Roma Est nel corso del 2021 sono proseguite le attività propedeutiche per la **valorizzazione del biogas**, proveniente dalla digestione anaerobica dei fanghi, **in biometano da immettere nella rete gas**. Tale progetto è nato sulla scia dell'opportunità apertasi nel 2018 con il Decreto Interministeriale "Promozione dell'uso del biometano e degli altri biocarburanti avanzati nel settore dei trasporti".

In particolare, il progetto prevede a regime la produzione di circa 2 milioni di Sm³ di biometano l'anno, con l'obiettivo da Piano di Sostenibilità di 1 milione di Sm³/anno al 2024, sfruttando il biogas prodotto nei due grandi depuratori per acque reflue civili di Roma Est e Roma Nord, attraverso un processo di raffinazione (up-grading) del biogas per ottenere biometano.

Quest'ultimo è una fonte di energia rinnovabile il cui sviluppo è stato inserito dal Governo italiano nel PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) con la previsione di una quota di finanziamento in conto capitale per incentivarne la produzione.

Nel corso del 2021 Acea Ato 2 ha completato tutte le attività propedeutiche alla realizzazione dei suoi due impianti, inclusa la proget-

tazione definitiva dei punti di immissione del combustibile biologico nella rete gas gestita da Italgas Reti e la verifica di conformità alle norme antincendio con la preziosa collaborazione dei vigili del fuoco di Roma. Salvo imprevisti i due impianti dovrebbero entrare in esercizio entro il primo semestre 2023.

Il trattamento delle acque reflue prevede anche la produzione di **matrici solide quali sabbie e residui di vagliatura** che possono essere valorizzate attraverso il recupero di materia. A tal fine, Acea Ato 2 si è posta l'obiettivo di realizzare un impianto di trattamento delle sabbie, provenienti dai processi depurativi e dalla pulizia delle reti fognarie all'interno dell'area del depuratore di Roma Ostia, che permetterà di recuperare fino all'80% del materiale solido in ingresso. Il fine ultimo è quello di generare tre tipologie di prodotti: "sabbie", "ghiaiano" e "ghiaietto", in funzione della differente granulometria, così da poterli reimpiegare nell'edilizia per la produzione di bitume e conglomerati o come utilizzo diretto, ad opera di Acea stessa, per il rinterro degli scavi a seguito dei numerosi cantieri che quotidianamente vengono aperti per la manutenzione delle reti idriche, fognarie ed elettriche. Nel 2021 è stata avviata la procedura di VIA- Valutazione Impatto Ambientale, propedeutica per la realizzazione dell'impianto.

LA GESTIONE DEI RIFIUTI E DEI PRODOTTI CHIMICI

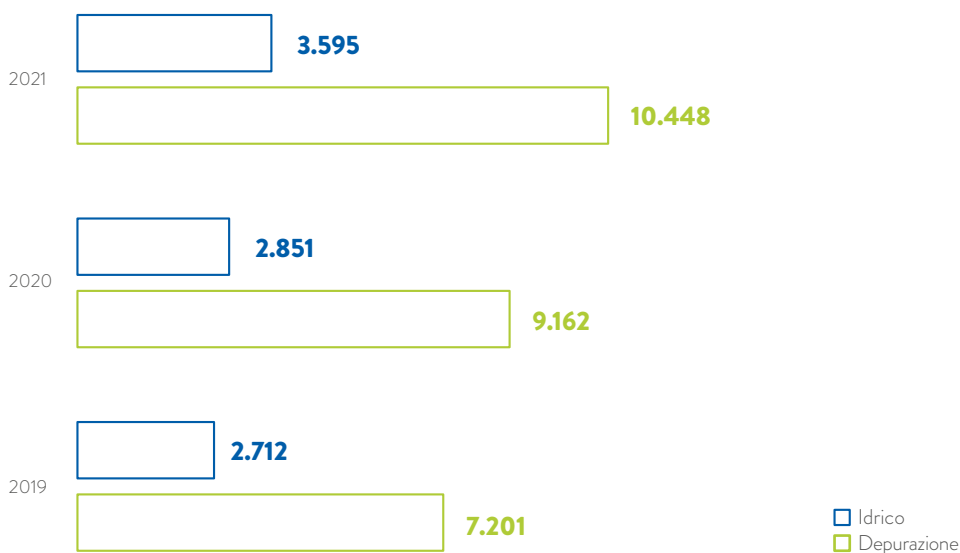
La gestione dei rifiuti e l'utilizzo di prodotti chimici all'interno dei processi produttivi sono attività che per i requisiti normativi da rispettare in termini ambientali e di sicurezza, dimensione e capillarità del servizio reso richiedono, per essere ottimizzate, un'organizzazione interna ben strutturata e specializzata, a supporto delle Unità operative territoriali di conduzione e manutenzione delle infrastrutture.

La scelta organizzativa adottata da Acea Ato 2 è stata pertanto la creazione di tre presidi interni centrali all'interno dell'U. Programmazione per l'Ambiente, a cui sono affidati rispettivamente:

- la gestione dei fabbisogni della Società grazie alla quale vengono allocate e distribuite le forniture dei prodotti chimici;
- il coordinamento delle attività operative relative al ritiro e lo smaltimento dei rifiuti;
- la gestione dell'intermediazione con la società infragruppo Aquaser³⁷.

Guardando nello specifico all'utilizzo di prodotti chimici, nell'anno 2021 sono stati utilizzati complessivamente ca 14.000 t di prodotti chimici (+17% rispetto al 2020), il 14% dei quali nel comparto depurativo e il 26% nel comparto idrico (Figura 34). Il comparto di depurazione si caratterizza inoltre per una maggiore diversificazione delle tipologie di prodotti chimici utilizzati (Tabella 12 e Tabella 13).

Figura n. 34 – Totale del consumo dei prodotti chimici per comparto³⁸ (t)



Nel comparto idrico si assiste ad un aumento delle quantità di prodotti utilizzati tra il 2020 e il 2021 con l'introduzione nel 2021 dell'idrossido ferrico granulare utilizzato come mezzo adsorbente per la rimozione selettiva di inquinanti quali l'arsenico nel Potabilizzatore Pescaraella e i carboni attivi vegetali impiegati nei grandi impianti di potabilizzazione di Grottarossa e Montanciano per il trattamento delle acque.

³⁷ Aquaser è attiva nelle fasi di recupero, trattamento e smaltimento dei fanghi che derivano dalla fase di depurazione del servizio idrico integrato.

³⁸ I dati 2020 sono stati rettificati per consolidamento. I dati 2019 del comparto depurativo sono stati rettificati in quanto è stata variata la densità dell'alluminato di sodio nella conversione da litri a tonnellate.

Tabella n. 12 – Consumo di prodotti chimici nell'area idrica (t)

Prodotti chimici - IDRICO	UM	2019	2020	2021
Ipoclorito di sodio	t	2.124,60	2.048,4	2.206,5
Clorito di sodio	t	-	76,2	100,5
Acido cloridrico	t	34,1	66,8	98,0
Policloruro di alluminio	t	548,9	254,6	336,4
Soda caustica	t	-	-	-
Antiscalant	t	1,25	0,8	0,4
Metabisolfito di sodio	t	2,90	1,6	-
Carboni attivi vegetali	t	-	-	280,0
Anidride carbonica	t	-	402,8	369,8
Idrossido Ferrico Granulare	t	-	-	203,0
Totale	t	2.711,75	2.851,2	3.594,6

Per il trattamento delle acque reflue, il consumo di prodotti chimici prevalente è determinato dall'attività di disinfezione, tramite ipoclorito di sodio e acido peracetico, e dall'attività di disidratazione fanghi, mediante polielettrolita. Nel 2021 si assiste ad un aumento del consumo di reagenti del 14% rispetto al 2020 dovuto principalmente al maggiore utilizzo di ipoclorito di sodio e acido peracetico a causa del periodo pandemico che ha caratterizzato il Paese. Inoltre è cresciuto notevolmente l'utilizzo di ossigeno liquido per la messa a regime dell'impianto di ozonolisi presso il Depuratore di Ostia.

Tabella n. 13 – Consumo di prodotti chimici nel trattamento dell'area depurazione (t)

Prodotti chimici - DEPURAZIONE	UM	2019	2020	2021
Polielettrolita in emulsione olio	t	393,00	836,10	918,90
Polielettrolita emulsione acqua	t	1.717,00	1.469,00	1.058,00
Ipoclorito di sodio	t	1.690,00	2.822,40	3.099,80
Acido citrico	t	17,60	10,60	9,40
Acido peracetico	t	2.970,40	3.143,60	3.712,80
Policloruro di alluminio (PAC)	t	270,50	252,60	286,90
Acido cloridrico	t	21,60	19,30	30,00
Acido solforico	t	-	-	33,22
Acqua ossigenata	t	-	-	5,40
Alluminato di sodio (indicato in litri)	t	1,42	1,52	1,55
Soda caustica	t	109,40	46,20	11,40
Abbattischiuma non silconico	t	6,58	2,70	3,50
Acido formico 50%	t	3,80	0,30	-
Azoto liquido	t	-	95,64	160,06
Carboni attivi e allumina	t	-	35,00	-
Ossigeno liquido	t	-	427,69	1.117,49
Totale	t	7.201,30	9.162,65	10.448,42

Nell'ambito della produzione dei rifiuti speciali, essi possono suddividersi in due macro-categorie: rifiuti prodotti dai processi di trattamento delle acque (potabilizzazione e depurazione) e pulizia delle fognature (di seguito anche come "rifiuti di processo") e rifiuti derivanti dalle attività di conduzione e manutenzione delle infrastrutture impiantistiche e di servizi e di realizzazione di nuove opere (in termini di rete, sezioni impianto, ecc.)³⁹.

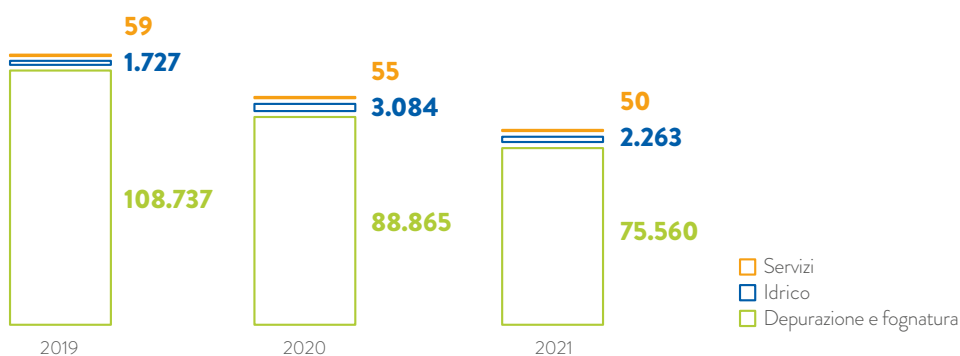
Dato il numero notevole di movimentazioni annue, storicamente i rifiuti sono gestiti avvalendosi di un applicativo per la contabilità ambientale che ha visto negli anni un'evoluzione digitale al passo con i tempi

³⁹ Di seguito anche come "Rifiuti extra-processo".

con la sua recente migrazione su piattaforma web. Questo passaggio ha consentito di potenziare controlli ed elaborazioni dati, ottimizzando il processo di tracciabilità, gestione e controllo.

Complessivamente nel 2021 Acea Ato 2 ha prodotto 77.873,36 tonnellate di rifiuti speciali⁴⁰ in diminuzione del 15% rispetto al 2020. Il 97% dei rifiuti prodotti derivano da attività di depurazione e pulizia delle fognature, mentre la restante parte (circa 3%) è relativa alle attività del servizio idrico (Figura 35). Una componente residuale dei rifiuti prodotti deriva dalle attività di servizio che, nel 2021, cubano lo 0,06% del totale pari a circa 50 tonnellate.

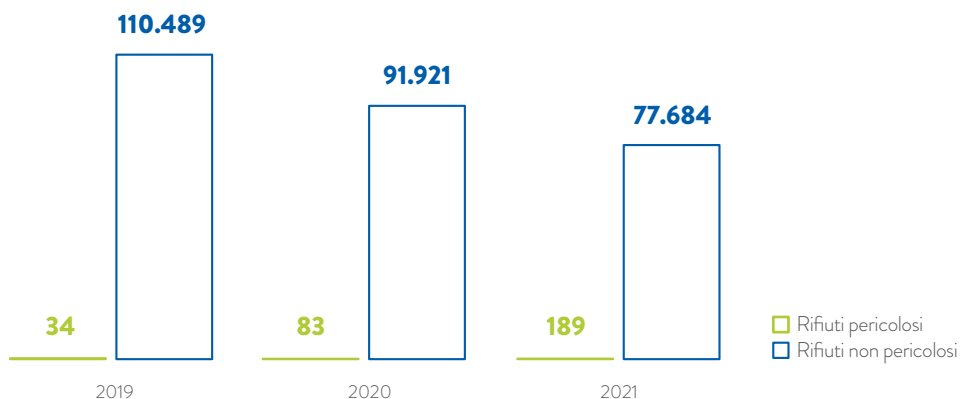
Figura n. 35 – Totale rifiuti prodotti (t) nel triennio per comparto



Nel 2021 la diminuzione totale di rifiuti prodotti è riferibile alla diminuzione congiunta della produzione di rifiuti nel comparto depurativo (-15% rispetto al 2020) grazie al potenziamento delle linee di trattamento e in quello idrico in diminuzione del 27% rispetto allo scorso anno.

Le attività core del servizio idrico integrato (depurazione e potabilizzazione delle acque e pulizia delle fognature), per loro natura, producono rifiuti non pericolosi che costituiscono lungo il triennio 2019-2021 oltre il 99% del totale dei rifiuti prodotti come riportato in Figura 36.

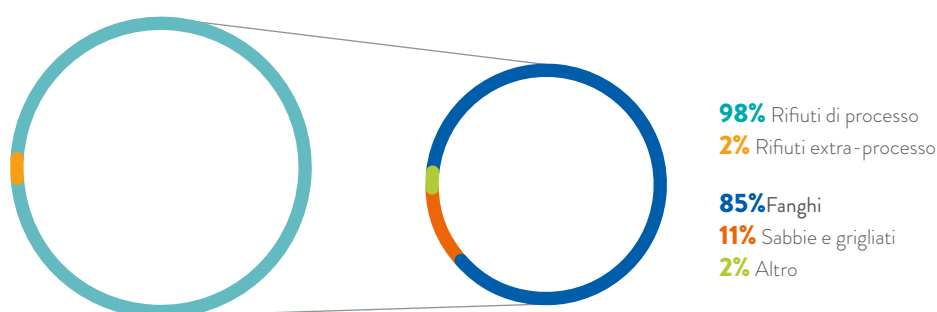
Figura n. 36 – Rifiuti prodotti suddivisi tra pericolosi e non pericolosi (t)



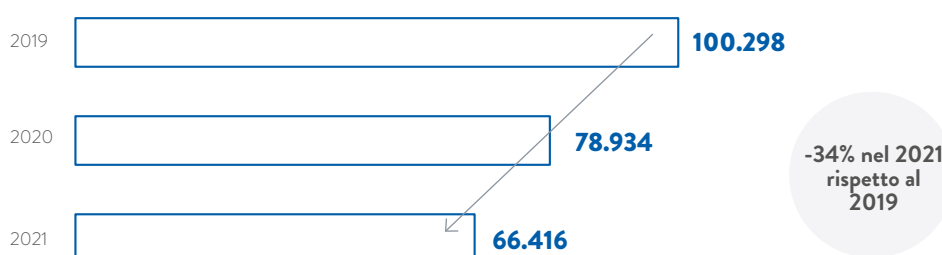
Tra i rifiuti di processo, derivanti dal trattamento delle acque (depurazione e potabilizzazione) e dalla pulizia delle fognature, che costituiscono circa il 99% sul totale dei rifiuti prodotti nel 2021, la produzione è fortemente sbilanciata verso il settore depurativo, con la netta prevalenza della produzione di fanghi di depurazione rispetto a tutto il resto (i fanghi di depurazione rappresentano circa l'85% dei rifiuti prodotti nel 2021). Nello specifico, oltre ai fanghi (solidi e liquidi) il processo di depurazione produce rifiuti dai pretrattamenti di grigliatura e dissabbiatura, nonché quelli derivanti dalle attività di manutenzione dell'impianto (componenti metallici obsoleti, oli esausti, contenitori, etc.), di controllo analitico e dalle normali attività di conduzione e d'ufficio (Figura 37⁴¹).

⁴⁰ I dati 2020 relativi alla produzione di rifiuti contenuti in questo paragrafo sono stati rettificati per consolidamento. I dati 2021 non sono consolidati.

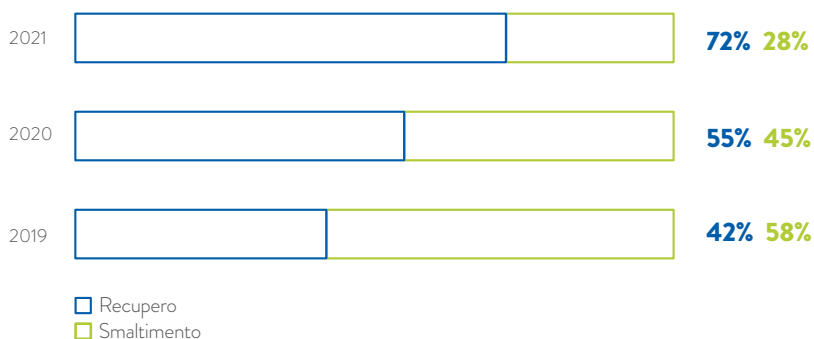
⁴¹ La voce "Altro" comprende i rifiuti dalla potabilizzazione delle acque e dalla pulizia delle fognature.

Figura n. 37 – Composizione % dei rifiuti di processo prodotti nel 2021

Grazie agli interventi messi in atto nell'ambito del Piano Fanghi (per il dettaglio cfr. paragrafo “La valorizzazione della materia e dell'energia”) le quantità di fango (solido e liquido) prodotte nel 2021 sono diminuite del 34% rispetto al 2019, come mostrato in Figura 38.

Figura n. 38 – Fanghi (solidi e liquidi) prodotti nel triennio (t)

Relativamente alle modalità di smaltimento, Acea Ato 2 si avvale della intermediazione della società Aquaser per l'avvio a destino finale dei rifiuti speciali non pericolosi prodotti nell'ambito dei processi di trattamento delle acque e di pulizia delle reti fognarie. Come evidenziato in Figura 39, nel triennio c'è stata una costante riduzione dei rifiuti destinati a impianti di smaltimento. Nello specifico si tratta dei fanghi prodotti, in gran parte avviati a recupero di materia.

Figura n. 39 – Rifiuti per destino (%)

Nelle Tabella 14 e Tabella 15 sono riportati i quantitativi di rifiuti prodotti distinti per tra processo⁴² ed extra-processo⁴³ per tipologia e destino in adozione del nuovo GRI 306: Rifiuti del 2020.

⁴² Rifiuti generati dai processi di depurazione e potabilizzazione delle acque e dalla pulizia delle fognature. In particolare, la voce “Altro” comprende i rifiuti dalla potabilizzazione delle acque e dalla pulizia delle fognature.

⁴³ Rifiuti derivanti dalle attività di conduzione e manutenzione delle infrastrutture impiantistiche e di servizi e di realizzazione di nuove opere (in termini di rete, sezioni impianto, ecc.).

Tabella n. 14 – Rifiuti di processo prodotti nel triennio per tipologia e destino

Tipologia di destino	Rifiuti di processo	2019				2020				2021			
		Fanghi di depurazione	Sabbia e grigliati	Altro	Totale	Fanghi di depurazione	Sabbia e grigliati	Altro	Totale	Fanghi di depurazione	Sabbia e grigliati	Altro	Totale
Smaltimento	A termovalorizzazione	801,22	-	-	801,22	2.758,93	-	-	2.758,93	2.937,05	-	-	2.937,05
	A incenerimento	13.230,47	-	-	13.230,47	16.659,94	-	-	16.659,94	5.242,13	-	-	5.242,13
	A conferimento in discarica	2.508,93	-	-	2.508,93	1.107,08	-	-	1.107,08	-	-	-	-
	Ad altre operazioni di smaltimento (specificare)	41.493,04	3.884,32	1.282,04	46.659,40	10.757,26	7.215,69	593,62	18.566,57	7.497,12	3.814,66	1.331,05	12.642,83
Recupero	A preparazione per il riutilizzo	38.554,36	3.904,54	103,88	42.562,78	34.053,20	2.106,41	302,60	36.462,21	29.234,95	4.519,24	10,18	33.764,37
	A riciclo	3.710,03	-	-	3.710,03	13.597,18	172,36	-	13.769,54	21.505,13	0,22	-	21.505,35
	Ad altre operazioni di recupero (specificare)	-	-	-	-	-	-	240,38	240,38	-	-	544,62	544,62
Totale	100.298,05	7.788,86	1.385,92	109.472,83	78.933,59	9.494,46	1.136,60	89.564,65	66.416,38	8.334,11	1.885,85	76.636,34	

Tabella n. 15 – Rifiuti di extra-processo prodotti nel triennio per tipologia e destino

Tipologia di destino	Rifiuti extra processo	2019			2020			2021		
		Pericolosi	Non pericolosi	Totale	Pericolosi	Non pericolosi	Totale	Pericolosi	Non pericolosi	Totale
Smaltimento	A termovalorizzazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A incenerimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A conferimento in discarica	-	0,55	0,55	-	-	-	-	-	-
	Ad altre operazioni di smaltimento (specificare)	612,39	15,92	628,30	68,43	1.878,02	1.946,45	148,22	598,06	746,28
Recupero	A preparazione per il riutilizzo	401,46	18,38	419,85	14,46	478,76	493,22	40,56	449,24	489,80
	A riciclo	-	2,05	2,05	-	0,04	0,04	-	0,93	0,93
	Ad altre operazioni di recupero (specificare)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	1.013,85	36,90	1.050,75	82,89	2.356,82	2.439,71	188,78	1.048,23	1.237,01	