

Committente | *Sviluppatore*

Green Power Marcallese Srl

Via Cesare Ajraghi 30 – 20156 Milano
agatosgreenpowervittimuli@legalmail.it
Partita IVA/C.F. 07110400962



Agatos Green Power Lemuria Srl

Via Cesare Ajraghi 30 – 20156 Milano
Tel. +39 0248376601, Fax +39 0230131206
Mail: info@agatos.it – Web: www.agatosenergia.it
Partita IVA/C.F. 07110360968



Nuovo impianto di recupero (R3) di rifiuti speciali non pericolosi (forsu) per la produzione di biometano nel comune di Marcallo con Casone (Mi)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA
(EX LET.7ZB ALLEGATO B LR.5/2010)

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
(EX ART. 20 D.LGS. 152/2006 E SMI.)

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

SAP_REV(0)_20160729

PRIMA EMISSIONE

IL LEGALE RAPPRESENTANTE

Maurizio Sala
(Green Power Marcallese s.r.l.)

Leonardo Rinaldi
(Agatos Green Power Lemuria s.r.l.)

I TECNICI

Ing. Alessandro Daneu



INDICE

0. Inquadramento della procedura e i cenni introduttivi *Pag. 001*

1. Il quadro di riferimento progettuale *Pag. 005*

1.1.	Le caratteristiche del progetto e dei processi di trattamento dei rifiuti previsti	Pag. 005
1.1.1.	<i>Elenco delle matrici in ingresso con riferimento ai codici cer</i>	Pag. 007
1.1.2.	<i>Il ciclo delle lavorazioni</i>	Pag. 008
1.1.3.	<i>Le opere costitutive</i>	Pag. 015
1.1.4.	<i>I principali presidi ambientali</i>	Pag. 019
1.1.5.	<i>La collocazione dell'impianto nel contesto territoriale di inserimento</i>	Pag. 020
1.2.	Motivazioni e finalità del progetto: la collocazione della tecnologia BIOSIP nel panorama dell'impiantistica dedicata al recupero della Forsu	Pag. 021
1.3.	I principali termini di inquadramento per la coerenza con il progetto	Pag. 024
1.3.1.	<i>L'inquadramento della tecnologia di progetto in termini di coerenza con la gerarchia di trattamento dei rifiuti</i>	Pag. 024
1.3.2.	<i>L'inquadramento dei processi di digestione anaerobica e produzione del biometano nel panorama delle attività di recupero della frazione organica dell'RSU</i>	Pag. 025
1.3.3.	<i>Il fabbisogno impiantistico dedicato al recupero della Forsu</i>	Pag. 030
1.3.4.	<i>Le principali qualità del biometano</i>	Pag. 032

2. La coerenza con gli obiettivi delle politiche e della programmazione vigenti *Pag. 035*

2.1.	Gli obiettivi programmatici della politica energetica	Pag. 035
2.1.1	La politica energetica europea	Pag. 036
2.1.2	La politica energetica italiana	Pag. 037
2.2.	Gli obiettivi programmatici della politica sui rifiuti	Pag. 040
2.2.1	La politica europea sulla gestione dei rifiuti	Pag. 040
2.2.2	La politica nazionale sulla gestione dei rifiuti	Pag. 041
2.3.	La coerenza con gli obiettivi della programmazione regionale e provinciale di gestione rifiuti	Pag. 042
2.3.1	Il programma regionale di gestione dei rifiuti (PRGR)	Pag. 042
2.4.	La sintesi della valutazione di coerenza rispetto alla programmazione dei rifiuti vigente	Pag. 044
2.5	La coerenza con gli obiettivi della programmazione energetica regionale e provinciale	Pag. 045
2.5.1	Il Piano energetico ambientale regionale (PEAR)	Pag. 045

2.5.2	La coerenza verso il basso: il Patto dei sindaci (Covenant of Mayors) e il Programma di efficienza energetica della provincia di Milano	Pag. 047
2.6	La sintesi della valutazione di coerenza rispetto alla programmazione energetica vigente	Pag. 050

3. Il quadro di riferimento ricognitivo e programmatico

Pag. 053

3.1	Il quadro di riferimento valutativo ed autorizzativo in essere	Pag. 053
3.2.	La localizzazione del progetto e il contesto ambientale e territoriale di inserimento	Pag. 057
3.3.	Il quadro di riferimento valutativo ed autorizzativo mutuato: aspetti ricognitivi e programmatici mutuati dalle precedenti autorizzazioni	Pag. 067
3.4.	Gli aspetti ricognitivi e programmatici intercorsi di nuova considerazione	Pag. 069
3.4.1.	<i>Il Piano territoriale di coordinamento provinciale di Milano (città metropolitana)</i>	Pag. 069
3.4.2.	<i>La verifica dei criteri localizzativi per l'idoneità alla localizzazione</i>	Pag. 074
3.5.	La definizione del bacino di raccolta potenziale dell'impianto	Pag. 079

4. Quadro di riferimento ambientale

Pag. 089

4.1.	Aria e atmosfera	Pag. 089
4.1.1.	<i>Le concentrazioni in atmosfera</i>	Pag. 090
4.1.2.	<i>Le emissioni in atmosfera</i>	Pag. 116
4.1.3.	<i>I fattori atmosferici</i>	Pag. 120
4.2.	Acqua e risorse idriche	Pag. 132
4.2.1.	<i>L'idrografia superficiale</i>	Pag. 132
4.2.2.	<i>Il fabbisogno idrico</i>	Pag. 133
4.2.3.	<i>La capacità del sistema depurativo</i>	Pag. 135
4.3.	Suolo e sottosuolo	Pag. 145
4.3.1.	<i>Quadro di riferimento ambientale</i>	Pag. 145
4.3.2.	<i>Rapporti con la pianificazione locale e sovralocale</i>	Pag. 159
4.4.	Usi del suolo	Pag. 162
4.4.1.	<i>Il consumo di suolo</i>	Pag. 162
4.4.2.	<i>La qualità dei suoli</i>	Pag. 162
4.4.3.	<i>Lo stato di fatto dei suoli agricoli</i>	Pag. 165
4.5.	Paesaggio	Pag. 167
4.5.1.	<i>La valutazione della sensibilità paesaggistica</i>	Pag. 167
4.6.	Natura e biodiversità	Pag. 173
4.6.1.	<i>La Rete Natura 2000</i>	Pag. 173
4.6.2.	<i>La rete ecologica</i>	Pag. 174
4.6.3.	<i>Il Piano di indirizzo forestale della provincia di Milano</i>	Pag. 176
4.7.	Fattori di pressione	Pag. 179
4.7.1.	<i>La viabilità e il traffico</i>	Pag. 179
4.7.2.	<i>Le reti di servizi</i>	Pag. 183

4.7.3.	<i>Il fabbisogno energetico</i>	Pag. 191
4.7.4.	<i>Il clima acustico di riferimento</i>	Pag. 195
4.7.5.	<i>L'inquinamento luminoso</i>	Pag. 197
4.7.6.	<i>Il gas radon</i>	Pag. 198
4.7.7.	<i>Le attività antropiche (stressor) di maggior impatto</i>	Pag. 204

5. Caratteristiche dell'impatto potenziale **Pag. 209**

5.1.	Le fasi progettuali soggette a valutazione	Pag. 209
5.2.	Gli impatti potenziali attesi	Pag. 209
5.2.1.	<i>L'impatto potenziale sulla componente aria e atmosfera: le ricadute in termini di emissioni inquinanti in atmosfera</i>	Pag. 210
5.2.2.	<i>L'impatto potenziale sulla componente idrica</i>	Pag. 219
5.2.3.	<i>L'impatto potenziale sulla componente suolo e sottosuolo: stima dei rischi prevedibili e protezione della falda</i>	Pag. 221
5.2.4.	<i>L'impatto potenziale sulla componente clima acustico</i>	Pag. 223
5.2.5.	<i>L'impatto potenziale sulla componente odorigena: le ricadute in termini di emissioni odorigene</i>	Pag. 223
5.2.6.	<i>L'impatto potenziale sulla componente traffico e mobilità</i>	Pag. 224
5.2.7.	<i>L'impatto potenziale sulla componente paesaggio</i>	Pag. 226
5.2.8.	<i>L'impatto potenziale sulla salute pubblica</i>	Pag. 233
5.2.9.	<i>L'impatto potenziale sui siti Rete Natura 2000 e l'esclusione dell'incidenza per impatto non rilevante.</i>	Pag. 236
5.2.10.	<i>Altri impatti potenziali</i>	Pag. 238
5.3.	Sintesi dei benefici ambientali diretti e indiretti	Pag. 239

6.1.2.	<i>Il monitoraggio delle componenti ambientali previsto</i>	Pag. 248
6.1.3.	<i>Le azioni di mitigazione degli effetti attesi</i>	Pag. 250
6.2.	Le azioni di compensazione e mitigazione derivanti dall'applicazione dai criteri localizzativi penalizzanti	Pag. 252
6.3.	Le compensazioni di natura ambientale previste	Pag. 255
6.3.1.	<i>Le piantumazioni</i>	Pag. 255
6.3.2.	<i>Gli alberi</i>	Pag. 256
6.3.3.	<i>Gli arbusti</i>	Pag. 261

7. Sintesi valutativa comparata ai sensi della Dgr 11317/2010 **Pag. 264**

7.1.	L'espletamento della verifica di assoggettabilità alla via per gli impianti di smaltimento e/o recupero rifiuti ai sensi della metodologia definita dalla dgr.11317/2010	Pag. 264
7.2.	La verifica di assoggettabilità a V.I.A.	Pag. 265
7.2.1.	<i>Computo dell'indice di impatto specifico (I_A) e dell'indice di impatto complessivo (I_B)</i>	Pag. 267
7.2.2.	<i>Computo dell'indice di impatto cumulativo specifico (I_C) e dell'indice di impatto cumulativo complessivo (I_D)</i>	Pag. 278
7.2.3.	<i>Conclusioni</i>	Pag. 285

All.1	Allegato 1: Applicazione dei criteri di idoneità localizzativa
All.2	Allegato 2: Analisi delle ricadute al suolo delle emissioni inquinanti atmosferiche
All.3	Allegato 3: Valutazione preliminare di impatto acustico
All.4	Allegato 4: Approfondimento geologico, idrogeologico e sismico
All.5	Allegati della sintesi valutativa ex DGR 11317/2010
All.5a	<i>Scheda anagrafica progetto</i>
All.5b	<i>Tab. 1 – Caratterizzazione del progetto</i>
All.5c	<i>Tab. 2 – Caratterizzazione del contesto ambientale</i>
All.5	
All.6	Valutazione degli effetti indotti dal progetto sul traffico.
All.7	L'impatto potenziale sulla salute pubblica

Tav.01	Tavola di inquadramento del contesto territoriale di inserimento
--------	--

0. Inquadramento della procedura e cenni introduttivi

L'impianto oggetto di valutazione consiste in un impianto di recupero di rifiuti speciali non pericolosi (nello specifico la frazione organica del rifiuto solido urbano – Forsu) per la produzione di biometano attraverso un processo di digestione anaerobica con pastorizzazione e successiva purificazione (*upgrading*) del gas di fermentazione in biometano.

L'impianto dunque presenta una duplice funzionalità, configurandosi:

- Sia come impianto di trattamento di rifiuti speciali non pericolosi (ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006), nello specifico biomassa rifiuto putrescibile (Forsu), per cui si richiede istanza di assoggettabilità a Via nelle modalità previste dall'art. 20 del D.Lgs. 152/2006, rientrando tra le tipologie di impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi per i quali è necessario verificare l'assoggettabilità alla procedura di valutazione di impatto ambientale per il superamento della soglia quantitativa delle 10 ton/giorno¹ di rifiuti non pericolosi sottoposti all'operazione R3 (si veda nota seguente), come individuato alla lettera z.b) punto 7 Allegato IV parte II del D.Lgs. 152/2006 e smi e Allegato B della Lr. 5/2010²,
- sia come impianto per la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili³, da autorizzarsi dunque con procedura semplificata di cui all'art. 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 recante "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".

Ne consegue che preliminarmente alla richiesta di autorizzazione unica di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003, dovrà essere acquisito il parere in merito alla assoggettabilità o all'esclusione della procedura di valutazione di impatto ambientale⁴, da cui ne consegue l'obbligo di predisporre apposito studio ambientale preliminare che, al fine di consentire la verifica dei criteri di cui all'allegato V alla parte II del D.Lgs 152/06, dovrà affrontare tre tematiche principali:

¹ Come indicato nella relazione tecnica di progetto allegata all'istanza, la massima potenzialità nominale dell'impianto, calcolata sulla base di 354 gg, tenendo conto della previsione di 11 giorni di fermo impianto per attività di manutenzione, è di 99 t di rifiuti speciali non pericolosi al giorno (35.000 T/a), nello specifico prevalentemente:

- frazione organica del rifiuto solido urbano (Forsu) = 30.000 T/a = circa 85 t/giorno;
- scarti vegetali e lignei = 4.500 T/a = 13 t/giorno;
- comprensiva eventualmente – ricompresa entro le 34.500 T/a – della quota di fanghi liquidi prodotti dal trattamento acque reflue al 3% di SS, dunque massimo 15.000 T/a = 500 T/a = 1 T/g.

Si specifica che suddetta potenzialità nominale massima risulta inferiore alla soglia limite di capacità fissata a 100 T/giorno di rifiuti trattati giornalmente unicamente mediante digestione anaerobica definita dal punto 5.3 c Allegato VIII parte seconda del D.Lgs. 152/2006 e smi ("Qualora l'attività di trattamento dei rifiuti consista unicamente nella digestione anaerobica, la soglia di capacità di siffatta attività è fissata a 100 Mg al giorno"), pertanto da escludersi dalla disciplina di cui all'art. 26 e ss. Del D.Lgs. 152/2006 e smi.

² Così definiti "Impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 t/giorno, mediante operazioni di cui all'allegato C, lettere da R1 a R9, della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152".

³ Si specifica in tal senso che la Forsu è assimilata alla biomassa rifiuto, considerata come fonte energetica rinnovabile programmabile. In tal senso dunque l'impianto si configura come FER, presentando numerosi vantaggi, tra cui quello di essere inesauribili (anche la biomassa rifiuto) e di avere impatto ambientale nullo con riferimento alla produzione di gas serra e quasi nullo per ciò che riguarda anche le emissioni di inquinanti in atmosfera.

⁴ Prima di attivare il procedimento di Autorizzazione Unica il proponente presenta istanza di attivazione del procedimento di verifica di assoggettabilità Via ("fatto salvo previo espletamento della verifica di assoggettabilità sul progetto preliminare"). L'istanza è corredata del progetto preliminare dell'impianto di produzione di energia da FER e del relativo impianto di rete e dello studio preliminare ambientale di dette opere.

- pianificazione territoriale nel contesto di inserimento dell'impianto e localizzazione del progetto (cfr. cap. 3 del presente studio ambientale preliminare);
- caratteristiche del progetto (cfr. cap. 1 del presente studio ambientale preliminare);
- analisi delle componenti ambientali con la valutazione dei relativi impatti connessi (cfr. capp. 4 e 5 del presente studio ambientale preliminare);
- definizione delle misure di prevenzione, mitigazione e compensazione ambientale al fine di ridurre al minimo gli effetti ambientali attesi (cfr. cap. 6 del presente studio ambientale preliminare);
- Si applica infine il metodo per l'espletamento della verifica di assoggettabilità alla VIA per gli impianti di smaltimento e/o recupero rifiuti di cui alla d.g.r. n. 11317/2010 (cfr. cap. 7 del presente studio ambientale preliminare).

si specifica sin da subito, ai fini valutativi, che:

- a) l'impianto non fa recupero energetico del biogas ottenuto dalla DA, dunque non integra il processo di digestione anaerobica con processi aerobici, ma l'obiettivo è il recupero e la produzione di materia energetica che ha cessato la qualifica di rifiuto ai sensi dell'art. 184 del D.Lgs. 152/2006 e smi, nello specifico biometano⁵ (come modalità di recupero della componente liquida del rifiuto) e combustibile solido secondario sterilizzato (come modalità di recupero della componente solida presente nel rifiuto). Pertanto è possibile assumere che *“Da un punto di vista delle operazioni di recupero effettuate da un processo integrato di DA + purificazione (upgrading) del biogas in biometano si deve riconoscere che le fasi costitutive realizzano una operazione R3 (riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche) di cui all. C del D.lgs 152/2006 e s.m.i. Se infatti la fase di trasformazione del biogas in energia (elettrica e/o termica), ad esempio attraverso dei motori di cogenerazione, appartiene certamente alla categoria R1 “utilizzo di un combustibile per la produzione di energia”, **si ricadrebbe invece su un R3 se si volesse trasformare ulteriormente il biogas in biometano.** Queste considerazioni si fondano sul fatto che il biogas sia un rifiuto. Infatti nella parte V del decreto Sezione 6 il biogas ottenuto dai rifiuti (anche differenziati) viene classificato anch'esso come un rifiuto e quindi assoggettabile ad un regime autorizzativo specifico per la sua trasformazione”*⁶. Dalle argomentazioni contenute nella relazione di progetto allegata all'istanza si dimostra tale assunto, potendo affermare che l'impianto realizza interamente operazioni R3 di cui all'Allegato C Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e smi.
- b) l'impianto opera in prevalente autoconsumo mediante un sistema di cogenerazione di energia elettrica e termica necessaria ad alimentare l'impianto e il funzionamento dei processi previsti, che prevede l'installazione di una caldaia a focolare per una potenza massima complessiva di 3 MW⁷, denominata COB, che prevede la combustione in caldaia di sottoprodotto “legna da ardere”⁸.
- c) L'impianto è ascrivibile a quelli di «carattere innovativo», in quanto realizzato “sulla base di tecnologie non comunemente utilizzate e non ancora presenti sul territorio regionale” di cui art. 17 c. 1 let. c bis

⁵ A seguito di specifico trattamento di purificazione e upgrading mediante lavaggio ad acqua del gas di fermentazione prodotto dal processo di biodigestione anaerobica, al fine di separare attraverso operazioni fisiche e biologiche la CO₂ dal metano del biogas prodotto.

⁶ Fonte: “Biogas e compost da rifiuti organici selezionati”, Consorzio Italiano Compostatori. Documento elaborato dal Gruppo di Lavoro sulla Digestione anaerobica (GdLDA), approvato dal Comitato tecnico nella seduta del 10 giugno 2011 e presentato al CDA del CIC il giorno 13 luglio.

⁷ Con potenza termica nominale pari a 2,5 MWt. Per quanto riguarda gli impianti a biomasse e a biogas, si riscontra come gli stessi debbano ritenersi contemplati dal d.lgs. 152/2006 nella nozione di “*impianti termici per la produzione di energia elettrica*”, pertanto da assoggettarsi alla procedura di verifica sull'applicabilità della valutazione di impatto ambientale (sempre regionale) solo in caso di potenza termica superiore ai 50 MW (Allegato IV, Parte II, punto 2, lettera a, D.lgs 152/2006 e smi).

⁸ Materiale che ha cessato la qualifica di rifiuto. Si rimanda a normativa GSE.

Legge regionale n. 26 del 12 dicembre 2003, rimandando dunque alle determinazioni di cui alla Ddg. 11 dicembre 2009, n. 13866 *“Determinazioni in merito agli impianti innovativi di cui all’art. 17 comma 1 lettera c) bis della l.r. 26/2003”*.

Si riporta di seguito una possibile raccolta delle disposizioni legislative, piani e programmi inerenti il settore, da utilizzarsi come riferimento nella progettazione dell’impianto.

Gestione dei rifiuti

1. Legge regionale n. 26 del 12 dicembre 2003

Nello specifico: art. 17 c. 1 let. c bis individuazione degli «impianti a carattere innovativo» come quelli realizzati sulla base di tecnologie non comunemente utilizzate e non ancora presenti sul territorio regionale, diversi da quelli previsti dall’articolo 211 del d.lgs. 152/06, da autorizzare ai sensi degli articoli 208, 209, 210 del d.lgs. 152/2006 e del d.lgs. 59/2005, allegato 1, punto 5 (abrogato dall’articolo 4, comma 1, del decreto legislativo 29 giugno 2010, n. 128).

2. Ddg. 11 dicembre 2009, n. 13866 *“Determinazioni in merito agli impianti innovativi di cui all’art. 17 comma 1 lettera c) bis della l.r. 26/2003”*

Nello specifico: art. 1 let. d, art. 3 e art. 5 (competenza in materia di Via in caso di impianti innovativi)

3. D.Lgs 152/2006 e smi, Parte IV *“Norme in materia di gestione dei rifiuti”*, nello specifico:

- i. Art. 184-ter Cessazione della qualifica di rifiuto,
- ii. art. 208 *Autorizzazione unica per i nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti*.
- iii. Allegati B e C Parte IV del TUA (per ciò che concerne la codifica e classificazione dell’attività di gestione dei rifiuti)

4. *“Criteri localizzativi”*

- i. programma regionale per la gestione rifiuti: (precedentemente ex Dgr. 8/10360 del 21 ottobre 2009), ora inglobati nel vigente Programma regionale di gestione rifiuti PRGR (approvato con Dgr n. X/1990 del 20 giugno 2014)
- ii. Piano provinciale per la gestione dei rifiuti⁹:

Produzione di energia da fonti rinnovabili FER

1. Legge regionale n. 26 del 12 dicembre 2003 (articolo 28, comma 1 lettera e bis per conferimento alle Province lombarde dell’esercizio delle funzioni amministrative per autorizzare gli impianti di produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili)

2. D.Lgs. 387 del 2003 relativa alla *“Promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”*

Normativa cardine per la definizione del processo autorizzativo semplificato riguardante gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (art. 12)

⁹ Piano riadottato dal Commissario ad acta, con atto n. Rep.Gen. 55/2008 del 19/11/2008 per la gestione dei rifiuti in forza dei poteri conferiti con delibera della Giunta regionale n. 8474 del 19 novembre 2008 recante ad oggetto "Piano provinciale di gestione dei rifiuti di Milano: esercizio del potere sostitutivo della Regione ex artt. 8, comma 1, Legge regionale n. 12/07 e 13-bis comma 2, Legge regionale n. 26/03". Approvato definitivamente dalla Giunta Regionale con D.G.R. N° VIII/008907 - Seduta del 27 gennaio 2009.

3. Dgr. 18 aprile 2012, n. 3298 recante *“Linee guida per l’autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili (FER) mediante recepimento della normativa nazionale in materia”* Sistema di regole semplificato e condiviso con gli enti locali preposti al rilascio dell’autorizzazione ai sensi del richiamato d.lgs. 387/03, volte ad armonizzare l’esercizio delle funzioni amministrative per autorizzare gli impianti di produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili. Documento di riferimento per l’individuazione degli elaborati e materiali da produrre richiesti dagli enti competenti ai fini del rilascio dell’autorizzazione unica.

4. D.g.r. 6 agosto 2012 - n. IX/3934 *“Criteri per l’installazione e l’esercizio degli impianti di produzione di energia collocati sul territorio regionale”*

Normativa regionale di riferimento per l’installazione e l’esercizio degli impianti di produzione di energia collocati sul territorio regionale, in termini di: criteri escludenti e condizioni di localizzazione, valori emissivi limite, specifiche progettuali, etc...

5. Decreto ministeriale 6 luglio 2012 ed allegati - Incentivi per energia da fonti rinnovabili elettriche non fotovoltaiche.

Il Decreto ministeriale del 6 luglio 2012 con i relativi allegati, definiscono il nuovo sistema di incentivi per la produzione di energia da fonti rinnovabili elettriche non fotovoltaiche (idroelettrico, geotermico, eolico, biomasse, biogas).

Espletamento procedure di valutazione ambientale e autorizzazione ambientale integrata

1. D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte seconda, Titolo III (Via o assoggettabilità) e Titolo III bis (autorizzazione integrata ambientale); Allegato VIII Parte II del TUA per la definizione delle soglie quantitative limite di trattamento dei rifiuti per l’obbligo di autorizzazione integrata ambientale.

2. legge regionale 2 febbraio 2010, n.5 (Norme in materia di valutazione di impatto ambientale)

3. Regolamento regionale 21 novembre 2011, n. 5 *“Attuazione della legge regionale 2 febbraio 2010, n.5 (Norme in materia di valutazione di impatto ambientale)”*

4. Dgr. n. 8/11317 del 10/02/2010, in merito alla necessità di predisposizione della documentazione di sintesi valutativa in materia di impianti di trattamento rifiuti

5. Dlgs 26 giugno 2015, n. 105. Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose Seveso III.

1. Il quadro di riferimento progettuale

1.1. Le caratteristiche del progetto e dei processi di trattamento dei rifiuti previsti

L'impianto oggetto di valutazione consiste in un impianto di recupero di rifiuti speciali non pericolosi (nello specifico la frazione organica del rifiuto solido urbano – Forsu) per la produzione di biometano attraverso un processo di digestione anaerobica con pastorizzazione e successiva purificazione (*upgrading*) del gas di fermentazione in biometano.

Le caratteristiche progettuali di riferimento del progetto sono sintetizzabili nella seguente tabella Tab. 1 – Caratterizzazione del progetto, allegata allo studio ambientale preliminare.

IMPIANTO (Nome dell'ente istante)	Green Power Marcallese Srl		
COMUNE (Sede operativa dell'Ente istante)	Marcallo con Casone		
	<input checked="" type="checkbox"/>	FISSO	<input type="checkbox"/> MOBILE
	<input checked="" type="checkbox"/>	IMPIANTO NUOVO	
	<input type="checkbox"/>	MODIFICA DI IMPIANTO ESISTENTE	
	<input type="checkbox"/>	IMPIANTO SPERIMENTALE	
	<input type="checkbox"/>	IMPIANTO DI RIFIUTI DI AMIANTO	
	<input type="checkbox"/>	IMPIANTO DI CUI ALL'ART.265, C.6, 6-BIS, D.LGS.152/06 E S.M.I.	
	<input type="checkbox"/>	IMPIANTO INDUSTRIALE CHE SVOLGE ANCHE ATTIVITA' DI TRATTAMENTO RIFIUTI	
MOTIVO DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A.	<i>Impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 t/giorno, mediante operazioni di cui all'Allegato C, lettere da R1 a R9, della Parte IV^a del D.Lgs. N.152 del 3 aprile 2006 (punto 7 lettera z, b) Allegato IV parte II D.Lgs.152/2006)</i>		
ADEMPIMENTI V.I.A.	<input checked="" type="checkbox"/>	ESPLETATA VERIFICA VIA	<input type="checkbox"/> ESPLETATA V.I.A.
DATI PER IL COMPUTO DEGLI INDICATORI DI IMPATTO			
X₁: Tipologia di rifiuto	X₂: Tipologia di trattamento	X₃: Quantitativo	
NON PERICOLOSI	R3 ¹⁰	99 t/g	
NON PERICOLOSI	R3 ¹¹	23 t/g ¹²	

¹⁰ Operazione di recupero R3 di cui all'allegato C parte IV del D.Lgs.152/2006 s.m.i. afferente alla linea di processo di trattamento della frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) esclusivamente mediante digestione anaerobica con pastorizzazione e conseguente recupero di biogas.

¹¹ A titolo cautelativo, e solo ai fini valutativi dell'impatto finale dell'impianto, si distingue dal processo di trattamento di cui alla nota precedente, l'operazione di recupero R3 di cui all'allegato C parte IV del D.Lgs.152/2006 s.m.i. afferente alla linea di processo di purificazione del biogas ottenuto dal processo di biodigestione anaerobica in biometano mediante lavaggio ad acqua e successivo upgrading per l'immissione nella rete del gas.

¹² Dato o quantitativo stimato a partire dalla quantità di biogas prodotta pari a 571 Nm³/h applicando un coefficiente di conversione equivalente di 600 m³ = 1 ton di biogas.

NON PERICOLOSI	R13 ¹³	1.420 m ³
GEOREFERENZIAZIONE PROGETTO (WGS84)		
<i>Coordinata X</i>		<i>Coordinata Y</i>
488629,86		5035731,20

La potenzialità di impianto è di media 99 ton/giorno di rifiuti organici, per complessivi 35.000 ton/anno, quantità per la quale si richiede l'autorizzazione. Questo materiale è composto principalmente dalla frazione organica dei rifiuti solidi urbani CER 200108), per una quantità annuale prevista di 30.000 t/a, proveniente dalla raccolta differenziata operata nel bacino territoriale evidenziato al par. 3.7. del presente studio ambientale preliminare. A tale frazione potrà essere aggiunto materiale organico costituito da fanghi (CER 190805)¹⁴ provenienti dai vicini depuratori consortili per una quantità annuale prevista di 15.000 t/a (tra il 2-4% di s.s.), che sarà conferita prima del processo di disidratazione. Infine, eventualmente altre frazioni organiche e fanghi inspessiti, potranno essere accettate in impianto in quantità ridotte fino ai 5.000t/anno.

È specificatamente escluso ogni rifiuto speciale pericoloso (Art. 184 del D.Lgs 152/06).

La potenzialità media di processo dell'impianto di digestione anaerobica è calcolata sulla base di 354 gg, tenendo conto della previsione di 11 giorni di fermo impianto per attività di manutenzione

CONFERIMENTO					
Densità media frazioni entranti t/m ³ = 0,90					
Materiale in arrivo da pressare:			30.000	t/anno	
in volume			36.000	m ³ /anno	
Periodo			365	gg	
festivi		85%	50	gg	
giorni conferimento			315	gg	
fermo impianto			50	gg	
giorni trattamento			354	gg	
Fattore di conferimento			112%		
Capacità giornaliera di trattamento			85	t/g	102 m ³ /g
Capacità giornaliera conferimenti			95	t/g	114 m ³ /g
Totale da trattare				T/anno	
Dimensionamento conferimento e pressa/Spremitura					
Variazione conferimento stagionale		20%	114	t/g	
Stoccaggio massimo			24	h	
Volume max richiesto			137	m ³ /g	

¹³ Escluso il deposito temporaneo in fase di ricevimento e separazione nel luogo di scarico (poiché i rifiuti in ingresso vengono trattati al massimo nelle 8 ore successive allo scarico), a scopo cautelativo viene identificata come operazione di messa in riserva R13 con riferimento alla capienza della vasca di alimentazione VA del digestore, all'interno della quale il rifiuto organico allo stato liquido (con percentuale 12% solido) può rimanere in stoccaggio fino ad un massimo di 7 giorni prima di essere immessa nel biodigestore. Si riscontra in ogni modo che suddetta vasca risulta completamente chiusa, sigillata ed isolata, non comportando dunque emissioni odorogene e di alcun'altra entità. Poiché l'impianto non presenta in uscita nessun rifiuto o definito tale dall'art.183 della D.Lgs.152/2006 s.m.i. l'impianto non opera alcuna messa in riserva di rifiuti in uscita.

¹⁴ I fanghi, invece, per un quantitativo max di 15.000 ton/anno, saranno preventivamente stoccati ed utilizzati tal quale all'interno del processo anaerobico.

1.1.1. Elenco delle matrici in ingresso con riferimento ai codici cer

Il progetto individua come principale categoria di residui da sottoporre a digestione anaerobica quella della Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani proveniente da raccolta differenziata, unitamente ad una quantità ridotta di fanghi non disidratati da depurazione biologica di acque reflue urbane, tutte le acque di lavaggio della raccolta e dei mezzi, cui verranno poi eventualmente aggiunte altre frazioni organiche di buona qualità in quantità minime.

Tuttavia, ai sensi della normativa nazionale¹⁵ e regionale¹⁶ vigente, fermo restando il rispetto delle disposizioni di cui al decreto legislativo n. 152 del 2006, del regolamento CE n. 1069/2009 del regolamento CE n. 142/2011, in ingresso nei processi di digestione anaerobica possono entrare anche le biomasse degli allevamenti zootecnici (deiezioni animali), le colture di specie agricole, la biomassa dell'agroindustria, le biomasse fangose delle industrie chimiche, della carta, del cuoio, del pellame e del tessile, oltre che la biomassa da rifiuto.

Pertanto i rifiuti per i quali si richiede l'autorizzazione, la loro provenienza e relative caratteristiche sono proposti nel quadro sinottico di seguito riportato sulla base delle specificazioni contenute nel Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER), e nel Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998.

Elenco codici per cui viene richiesta l'autorizzazione:

CODICE CER	DESCRIZIONE CER
02	RIFIUTI PRODOTTI DA AGRICOLTURA, ORTICOLTURA, ACQUACOLTURA, SELVICOLTURA, CACCIA E PESCA, TRATTAMENTO E PREPARAZIONE DI ALIMENTI
02 01	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, selvicoltura, acquacoltura, caccia e pesca
02 01 02	scarti di tessuti animali
02 01 03	scarti di tessuti vegetali
02 01 06	feci animali, urine e letame (comprese le lettiere usate), effluenti, raccolti separatamente e trattati fuori sito
02 01 07	rifiuti della silvicoltura
02 02	rifiuti della preparazione e del trattamento di carne, pesce ed altri alimenti di origine animale
02 02 02	scarti di tessuti animali
02 02 03	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
02 02 04	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti
02 03	Rifiuti della preparazione e del trattamento di frutta, vegetali, cereali, oli alimentari, cacao, caffè, tè e tabacco; della produzione di conserve alimentari; della produzione di lievito ed estratto di lievito; della preparazione e fermentazione di melassa
02 03 01	fanghi prodotti da operazioni di lavaggio, pulizia, sbucciatura, centrifugazione e separazione di componenti
02 03 04	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
02 03 05	Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti
02 04	Rifiuti prodotti dalla raffinazione dello zucchero
02 04 03	Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti
02 05	Rifiuti dell'industria lattiero-casearia
02 05 01	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
02 05 02	Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti

¹⁵ Con specifico riferimento a: Decreto ministeriale 6 luglio 2012 ed allegati - Incentivi per energia da fonti rinnovabili elettriche non fotovoltaiche, Tabella 1.A Elenco sottoprodotti e rifiuti utilizzabili negli impianti a biomasse e biogas (ai fini dell'accesso ai meccanismi incentivanti di cui al DM); Tabella 6.A "Rifiuti a valle della raccolta differenziata per i quali è ammesso il calcolo forfettario dell'energia imputabile alla biomassa (51%) se usati entro certi limiti di quantità.

¹⁶ Dgr. 3298/2012, Parte VII "Condizioni d'uso dei prodotti di processo in uscita dagli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili (FER)", par. 7.4. "Processi di digestione anaerobica".

02 06	Rifiuti dell'industria dolciaria e della panificazione
02 06 01	Scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
02 06 03	Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti
02 07	Rifiuti della preparazione di bevande alcoliche ed analcoliche (tranne caffè, tè e cacao)
02 07 01	rifiuti prodotti dalle operazioni di lavaggio, pulizia e macinazione della materia prima
02 07 02	rifiuti prodotti dalla distillazione di bevande alcoliche
02 07 04	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
02 07 05	Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti
04	RIFIUTI DELLA LAVORAZIONE DI PELLI E PELLICCE NONCHE' DELL'INDUSTRIA TESSILE
04 02	Rifiuti dell'industria tessile
04 02 10	materiale organico proveniente da prodotti naturali (ad es. grasso, cera)
04 02 20	Fanghi prodotti in particolare dal trattamento in loco degli effluenti
04 02 21	rifiuti da fibre tessili grezze
19	RIFIUTI PRODOTTI DA IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI, IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE FUORI SITO, NONCHE' DALLA POTABILIZZAZIONE DELL'ACQUA E DALLA SUA PREPARAZIONE PER USO INDUSTRIALE
19 08	Rifiuti prodotti dagli impianti per il trattamento delle acque reflue, non specificati altrimenti
19 08 05	Fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane
19 08 12	Fanghi prodotti dal trattamento biologico delle acque reflue industriali , diversi da 19 08 11
20	RIFIUTI URBANI (RIFIUTI DOMESTICI E ASSIMILABILI PRODOTTI DA ATTIVITA' COMMERCIALI E INDUSTRIALI NONCHE' DALLE ISTITUZIONI) INCLUSI I RIFIUTI DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA
20 01	Frazioni oggetto di raccolta differenziata (tranne 15 01)
20 01 08	rifiuti biodegradabili di cucine e mense
20 01 25	oli e grassi commestibili
20 02	Rifiuti prodotti da giardini e parchi (inclusi i rifiuti provenienti da cimiteri)
20 02 01	rifiuti biodegradabili
20 03	Altri rifiuti urbani
20 03 02	rifiuti di mercati

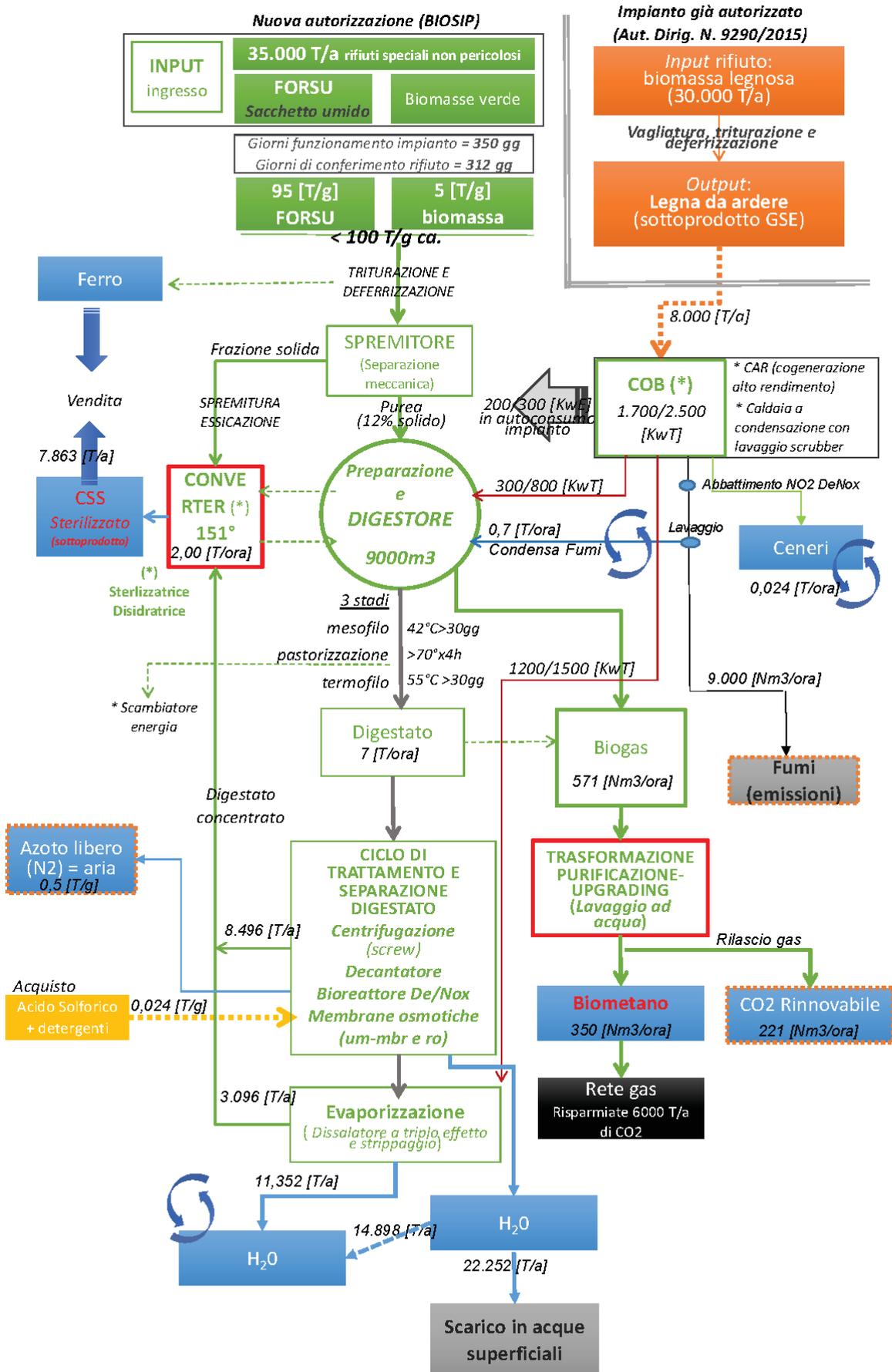
1.1.2. Il ciclo delle lavorazioni

Si riportano nelle pagine successive i diagrammi di flusso a blocchi che identificano, in maniera sintetica e schematica, le lavorazioni maggiormente significative e connotanti il processo di trattamento dei rifiuti previsto dall'impianto per la completa trasformazione del rifiuto di ingresso in biometano, la cui tecnologia nell'insieme è denominabile mediante la sigla "BIOSIP". Per il dettaglio delle singole attività, operazioni e processi si rimanda agli elaborati del Progetto (soprattutto capitolo 4), da intendersi definitivo, presentato unitamente all'istanza di richiesta di verifica di assoggettabilità a Via.

Ai fini di una più chiara lettura ed interpretazione dello stesso, si specifica che:

- con le scritte in rosso è identificata la produzione di energia dell'impianto;
- con bordo rosso sono identificati i processi ultimi finali di ottenimento dei vettori energetici prodotti dall'impianto
- con bordo color arancione tratteggiato sono definite le fasi di processo in cui si verifica una emissione di sostanze in atmosfera
- con la doppia freccia (in blu) vengono identificate le principali fasi di riutilizzo/riciclo di materiali previste dall'impianto.

Si specifica che i flussi indicati sono da intendersi in assenza di trattamento di fanghi liquidi derivanti da depurazione delle acque reflue urbane. Nell'ipotesi di trattamento anche della quantità ipotizzabile di fanghi, si assisterebbe ad un lieve incremento della quantità del digestato e quindi dell'acqua prodotta in uscita.



Comune di Marcallo c/C Prot. n. 9473 del 21-09-2016 arrivo Cat. 6 Cl. 9

Ricezione e pretrattamento

Il processo di ricezione e pretrattamento dei rifiuti in ingresso avviene infatti interamente all'interno di un capannone posto in depressione; l'unico accesso a questo edificio si ha durante lo scarico dei materiali nelle zone predisposte allo scopo fornite di doppio portone in area di scarico e lavaggio, ma questo avviene direttamente dai mezzi di trasporto, per cui l'operatore non deve manipolare i rifiuti.

I materiali vengono scaricati in una vasca di lavoro giornaliera (8 ore) di stoccaggio massimo, movimentata un sistema di tre coclee rinforzate e di grosso diametro che portano il materiale tramite una coclea doppia traversa sull'elevatore a tazze che travasa il materiale sulla tramoggia del trituratore/apri-sacchi. Il materiale in uscita va in un sistema di pressatura BIOSIP composto da un deferrizzatore, una coclea di alimentazione della macchina di presso/separazione e quindi due coclee separatrici in serie per ottenere la massima separazione tra solidi e liquidi. Il materiale di risulta deferrizzato e raccolto in cesta viene lavato ed estratto pulito per la vendita. L'acqua di lavaggio riutilizzata.

L'impianto garantisce infine il lavaggio giornaliero delle aree di ricezione e pretrattamento incluso i mezzi di trasporto, con riutilizzo e sanificazione dell'acqua di lavaggio

Aspirazione aria e biofiltro

Il capannone di ricezione e di pretrattamento, all'interno del quale avvengono la ricezione, lo stoccaggio, la movimentazione e la spremitura dei rifiuti organici, è mantenuto in costante depressione e le arie esauste estratte tramite i ventilatori vengono convogliate al dispositivo di abbattimento degli odori. Questo, costituito da un biofiltro, garantisce che l'aria aspirata venga trattata in maniera adeguata e che quindi si possa evitare di arrecare qualsiasi molestia olfattiva nel territorio circostante in supporto all'utilizzo della stessa aria prelevata come area comburente del sistema COB.

Sarà sufficiente un livello di aspirazione in grado di garantire la tenuta in depressione dello spazio sovrastante le vasche pertanto, dati i ridotti volumi in gioco (100-200 m³), potrà essere garantita dallo stesso ventilatore previsto per il capannone. Ciò sarà reso possibile predisponendo una piccola diramazione del sistema di tubazioni di convogliamento dell'aria dotata di valvola di regolazione. Entrambi i flussi d'aria verranno convogliati al biofiltro per essere biodepurati. Pertanto l'impianto garantisce l'eliminazione degli odori durante tutte le operazioni di scarico e di lavorazione dei rifiuti, tutte all'interno di un'area con ricambi di aria controllati, purificazione della stessa, assenza di stoccaggio di rifiuti

Spremitura e separazione

Il processo BIOSIP previsto, ha la fase di pre-trattamento del rifiuto, finalizzata alla separazione per pressatura ad alta pressione del succo "Purea" dalla parte solida "scarto", uno stadio di miscelazione in cui si ottiene una miscela con caratteristiche omogenee e l'opportuno contenuto in solidi (10-12%) della Purea diluita, quindi la rimozione dal succo diluito di eventuali residui di plastiche ed di inerti residui nel succo stesso e una vasca volano sigillata e condizionata per alimentare i digestori. Con questa tecnologia i corpi grossolani, comunque da evitare, non sono un ostacolo al sistema di pressatura che non viene danneggiato e nel reattore non hanno possibilità di entrare in ciclo.

La parte solida di pressatura/separazione è circa il 10-15% o sopra-vaglio, viene trattata insieme al digestato concentrato e agli inerti di processo, con un processo di triturazione e sanificazione in depressione, centrifugo "Converter"¹⁷ per produrre CSS cedibili secondo la normativa. Il CSS sfuso e sotto forma di lanuggine, in uscita viene trasportato in aspirazione e insaccato per essere utilizzato in impianti di combustione (centrali elettriche sopra i 50MW e cementifici) autorizzati.

¹⁷ L'utilizzo del Converter, macchina brevettata nata per la sanificazione e lo smaltimento dei prodotti speciali (Ospedalieri, animali, etc.) risulta l'unico a garantire la separazione, il trattamento, la sterilizzazione e la conversione di questo scarto con costi energetici a saldo ancora positivo.

Digestione anaerobica della parea

Il sistema BIOSIP, abbina ad un sistema combinato Pressa/separazione e Converter un sistema di digestori concentrici, che permette di realizzare un processo anaerobico garantendo la completa stabilizzazione e sanificazione del materiale con i più bassi costi energetici e di processo. Nello specifico il BIOSIP si caratterizza innanzitutto per un processo di digestione anaerobica articolata in tre fasi

Numero fasi	Contenuti in solidi	Regime termico
tre fasi	Wet (10-12%)	Mesofilo/Pastorizzazione/Termofilo

con desolfurazione e pastorizzazione¹⁸ intermedia del digestato a 75°/80° per quattro ore prima dell'ultimo stadio termofilo a costo energetico quasi nullo grazie ad un o scambiatore brevettato e innovativo, processo che consente l'eliminazione di tutti i germi patogeni presenti nel digestato liquido.

Trattamento finale del digestato in uscita al digestore

La soluzione di trattamento del digestato prevista con il sistema BIOSIP prevede una soluzione definitiva che non prevede utilizzo del digestato per utilizzi agricoli o similari. Il trattamento del digestato liquido previsto con il sistema BIOSIP consente di trasformare la parte solida in CSS e la parte liquida in acqua depurata evitando quindi tutte le problematiche di smaltimento del digestato.

Il Trattamento finale del digestato in uscita al digestore (acqua + solidi al 3-4%), già sanificato nel processo, avviene mediante un sistema di separazione a centrifuga (screw), decantazione, bioreazione Den/Ox per l'eliminazione delle sostanze azotate presenti¹⁹ e successivamente sottoposta ad un trattamento di lavaggio e purificazione mediante un sistema di membrane osmotiche (um-mbr e ro)²⁰. Tale processo consente di ottenere un digestato concentrato al 7-8% che, successivamente passato ad evaporizzatore (dissalatore a triplo effetto e strippaggio che consente un significativo risparmio di energia richiesta), viene trasformato in digestato concentrato (al 25%)²¹ con conseguente produzione di ulteriore quota d'acqua (33 t/g) che può essere riutilizzata nei cicli di processo (lavaggio e diluizione) od eventualmente riprocessata ove non riutilizzata per lo scarico in acque superficiali. L'intero processo genera all'incirca 105 t/g (4,2 t/ora) di acqua idonea ad essere scaricata in acque superficiali, di cui una parte riutilizzabile per la diluizione delle acque di processo in caso l'acqua fuoriuscente dal processo di evaporizzazione non risultasse sufficiente.

Il processo di evaporizzazione mediante dissalazione a triplo effetto e strippaggio consente dunque la divisione tra l'ultima parte liquida (acqua) che per la qualità ipotizzabile, viene riutilizzata nei cicli di processo dell'impianto e il digestato concentrato, che viene inviato al converter per la produzione di combustibile solido secondario sterilizzato, risolvendo la problematica della qualità del digestato per utilizzo agricolo e svincolando dunque l'impianto dal vincolo di produzione di compost agricolo

Purificazione e upgrading del biometano

Il gas di fermentazione prodotti dalla digestione anaerobica viene sottoposto a trattamento fisico-chimico e meccanico di purificazione²² e arricchimento (upgrading) del biogas per l'ottenimento di biometano²³ da immettere in rete che, a differenza del metano fossile (esauribile e la cui combustione aumenta la CO2 nell'atmosfera), è derivata da fonti rinnovabili programmabili. La tecnologia che permette l'upgrading del

¹⁸ passaggio intermedio di sanificazione che porta la temperatura oltre i 70°C (max 90°C) per più di due ore (media di 4 ore), garantendo la pastorizzazione di tutto il materiale ancora prima del processo termofilo con pastorizzazione a costo energetico zero e ultima separazione di eventuali plastiche residue.

¹⁹ Avviene il rilascio in atmosfera di 500 Kg/giorno (180 T/a circa) di azoto libero (N2) che è un elemento costitutivo dell'aria per il 78,9%.

²⁰ È prevista per questa fase l'utilizzo di detersivi in piccole quantità e di acido solforico (nella quantità di 1 Kg/ora).

²¹ Il quale viene inviato al converter per la produzione di combustibile solido secondario C_{ss}.

²² separazione del 30/40% di CO2 dalla molecola di CH4.

²³ Si veda specifica sezione di approfondimento di cui al par. 1.4.4. *Le principali qualità del biometano.*

biogas²⁴ è basata sul processo dell'assorbimento fisico dell'anidride carbonica e dell'idrogeno solforato in acqua, la quale viene poi parzialmente degassificata e mandata alla colonna di rilascio dove attraverso l'insufflazione di aria dalla base della colonna viene liberata nuovamente la CO₂ e H₂S catturate in precedenza.

Valore richiesti dal biogas in ingresso

Parametri	Standard	
Temperatura		
norm.	30,0 °C	
min / max	5,0 / 40,0 °C (temperature più alte possono compromettere il rendimento)	
Pressione in ingresso al Impianto		
min. /max.	20 / 130 mbar (Standard)	
Alt 1,	min. /max.	2 / 80 mbar (Opzionale)
Alt 2,	min. / nominal.	-15 / -5 mbar (Soffiante in aggiunta)
Alt 3,	min./max.	-30 / 80 mbar (Opzionale)
Composizione [Vol.-%] ****		
Metano CH ₄	50-65%	
Anidride carbonica CO ₂	35-50%	
Acido Solfidrico H ₂ S***	Nominale 300 ppm (0..1000ppm)***	
Idrogeno H ₂ ***	< 0,1%	
Ossigeno	O ₂ + N ₂ < 0,5 %**	
Acqua H ₂ O	80 – 100 % RH.	

Biometano prodotto

Parametri	Valori Standard	Commenti
Temperatura, ca.	15...30 °C	
Pressione, ca.	3,5...8 bar	Pressione più alta comporta un maggiore consumo di energia. La pressione di uscita definitiva sarà decisa in fase di progetto.
Composizione [Vol.-%]:		
Metano CH ₄	97,5 - 98%	
Anidride carbonica CO ₂	norm. 1,5 - 2%	Questo valore cresce nel caso di L-gas.
Acido solfidrico H ₂ S	< 5,0 mg/Nm ³	
Azoto N ₂		In funzione del Biogas in ingresso
Ossigeno O ₂		In funzione del Biogas in ingresso
Idrogeno H ₂		In funzione del biogas in Ingresso
Punto di rugiada	≤ -40°C a 4 bar o ≤ 30 mg/Nm ³	
Off-Gas o gas di scarico del processo		
Parametri	Valori Standard	Commenti
Temperatura, ca.	10..20 °C	
Pressione, Ca.	Atmosferica	
Composizione [Vol.-%]:		
Metano CH ₄ ,ca.		0,2 %
Anidride carbonica CO ₂ , ca.	20 %	
Acido Solfidrico H ₂ S, ca.	(*)	La concentrazione in entrata divisa per ca. 10. Con Impianto di trattamento dei gas di scarico a carboni attivi.
Azoto N ₂ , ca.	62 %	

²⁴ Nel complesso la produzione di biometano lascia aperte numerose possibilità innovative (Smart Upgrading, cfr. Università Bicocca) anche in funzione delle caratteristiche del gestore della rete rispetto ai sistemi di lavaggio utilizzabili (ammine, liquidi ionici) per l'ottenimento di sempre più elevate performance ambientali.

Ossigeno O ₂ , ca.	16 %	
Acqua H ₂ O	2,3 %	

(*) L'obiettivo dell'impianto è quello di funzionare con un contenuto di acido solfidrico nel biogas inferiore ai 10 ppm (parte per milione) grazie al sistema di desolfurazione misto di aria insufflata, ferrotrivalente, carboni attivi²⁵ (previsto nel digestore), dosati quindi in funzione delle necessità, che corrispondono a 1/100 del minimo richiesto dalla normativa vigente (Dgr 3934/2012). Il processo di upgrading rilascia gas in uscita con concentrazioni di H₂S in percentuale pari al 2/5 di quella in ingresso, dunque 4 ppm di H₂S, molto inferiore ai limiti previsti dalla normativa vigente, senza nessun effetto di impatto sull'ambiente e sulla salute antropica. Ciò evita in assoluto anche la possibilità di manifestare effetti corrosivi dell'impianto.

Il sistema COB per la cogenerazione di energia in prevalente autoconsumo

Grazie al prospiciente centro di raccolta delle biomasse legnose è prevista una centrale di cogenerazione di biomassa legnosa per fornire tutto il termico necessario e gran parte dell'energia elettrica del processo, lasciando tutta la produzione di biometano per la sua immissione in rete. L'intera produzione di energia in uscita dall'impianto avviene mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili, ad eccezione di parte dei consumi elettrici necessari (50%), ovvero 250 Kw/h medi, ulteriormente riducibili ipotizzando l'integrazione del fotovoltaico. La scelta di un sistema di cogenerazione, nasce dalla necessità di avere energia termica acqua calda per il processo BIOSIP e energia elettrica costante per circa 300kW.

Si specifica a tal proposito come l'impianto produce in autoconsumo, mediante l'utilizzo di biomasse rinnovabili (sottoprodotto "legna da ardere"²⁶) tutti i consumi termici e buona parte di quelli elettrici (al 50%), ovvero 250 Kw/h medi. Il consumo medio in non autoconsumo, pari a 250 Kw/h, se convertito col potere calorifico del gas naturale fossile, equivarrebbe a circa 30 Nm³/ora, convertiti in energia elettrica prodotta dalla corrispettiva quantità di metano, in 60 Nm³/ora. In questa ipotesi, il contributo effettivo come energia rinnovabile da parte dell'impianto (rispetto quindi ai 350 Nm³ complessivi di biometano di cui si ipotizza l'immissione in rete) è pari a 290 Nm³/ora (circa l'85%)

La soluzione scelta un sistema COB (Cogenerazione a ciclo Organico Biomasse) che permette di utilizzare biomassa legnosa, anche sottoprodotto "legna da ardere", per alimentare un combustore in grado di fornire la quasi totalità dell'energia richiesta dall'impianto, corrisponde al principio di BAT (best available technology) identificando un sistema di **cogenerazione ad alto rendimento** (ovvero la produzione combinata di energia elettrica e calore che garantisce un significativo risparmio di energia primaria rispetto agli impianti separati, secondo modalità che, nella normativa italiana, sono definite dal Decreto Legislativo 8 febbraio 2007, n. 20 come integrato dal DM 4 agosto 2011 (fonte: GSE), in grado dunque di utilizzare il calore in prossimità del luogo stesso di produzione secondo il principio cardine della normativa europea direttiva 2004/8/CE.

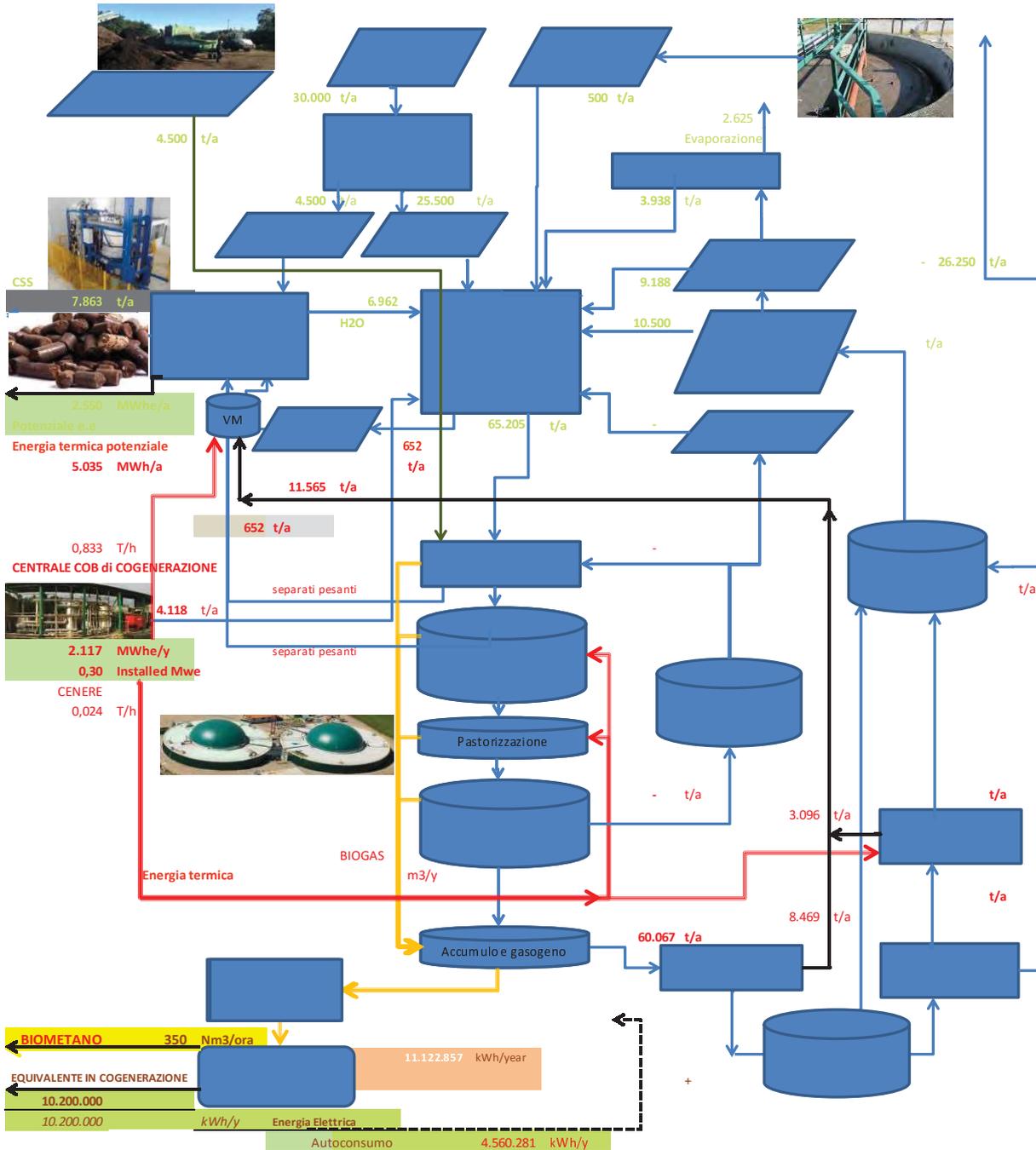
La caldaia a condensazione con lavaggio scrubber consente un significativo abbattimento dei fumi che possono essere riutilizzati nel processo di digestione anaerobica, così come è previsto il riutilizzo delle ceneri prodotte dalla combustione²⁷. Il sistema di abbattimento degli NO₂ con specifico DeNox SNCR garantirà dei valori di emissione di NO₂ ampiamente inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente.

²⁵ All'ingresso dell'upgrading.

²⁶ La legna da ardere potrà essere acquistata, ove risultasse economicamente conveniente, dal contermine impianto di trattamento delle biomasse autorizzato con autorizzazione dirigenziale provincia di Milano prot. n. 267470/2015 del 21/10/2015, raccolta generale n. 9290/2015 del 21/10/2015, rendendo minimi i costi economici ed ambientali legati al reperimento e al trasporto del combustibile utilizzato per l'alimentazione dell'impianto.

²⁷ Anche le ceneri derivanti dalla combustione in caldaia per cogenerazione volta alla produzione di energia necessaria ad alimentare l'impianto vengono riutilizzate all'interno del biodigestore, essendo le stesse derivanti dalla combustione di legna da ardere, sottoprodotto che ha cessato qualunque caratteristica di rifiuto, deferrizzata, dunque in completa assenza di sostanze nocive quali metalli, benzene, etc....

Schema di flusso



Confidentiality Notice: This message, together with its annexes, is intellectual properties of Agatos Green Power Lemuria Srl, Italy and contains information to be deemed strictly confidential and is destined only to the addressee identified above who only may use, copy and, under his/their responsibility, further disseminate it. If anyone received this message by mistake or reads it without entitlement is forewarned that keeping, copying, disseminating or distributing this message to persons other than the addressee(s) is strictly forbidden and is asked to transmit it immediately to the sender and to erase the original message received.

Dagli schemi sopra riportati, che schematizza le fasi di processo di cui al cap. 4 della relazione di progetto, è possibile evidenziare i seguenti aspetti salienti del processo di trattamento dei rifiuti speciali non pericolosi previsto dall'impianto BIOSIP:

1. L'impianto non brucia nessun rifiuto; altresì non effettua nessuna operazione di tipo R1 di messa in valore termica di rifiuti.

Comune di Marcallo c/C Prot. n. 9473 del 21-09-2016 arrivo Cat. 6 Cl. 9

2. L'impianto raggiunge l'obiettivo della chiusura completa del ciclo di trattamento del rifiuto²⁸, in quanto non ha scarti o residui classificati come rifiuto e quindi non riutilizzabili. In uscita l'impianto produce:

- a. materia prima energetica (biometano) da immettere in rete²⁹, ottenuto dalla purificazione e upgrading dei gas di fermentazione derivanti dal processo di digestione anaerobica;
- b. sottoprodotti³⁰ di riciclo a seguito delle molteplici lavorazioni di triturazione, spremitura, separazione e sterilizzazione della componente organica solida delle matrici residue delle biomasse e del digestato,, riutilizzabili per la vendita sul mercato, nello specifico: i.) ferro, derivante dal preliminare processo di triturazione e deferrizzazione del rifiuto in ingresso; ii.) combustibile solido secondario sterilizzato (CSS) derivante dal processo di spremitura, essiccazione e sterilizzazione della frazione solida del rifiuto trattato, da avviare ad utilizzo presso impianti esterni, con contenuto energetico superiore all'energia impiegata per la sua conversione. Tutti i prodotti in uscita sono in tal senso qualificati per la vendita, grazie anche alla completa sanitizzazione dei materiali trattati a seguito di pastorizzazione (nel processo di biodigestione anaerobica) e trattamento mediante *converter*³¹. Si specifica in tal senso che L'impianto non produce compost per utilizzazione agricola.
- c. Acque provenienti dal trattamento di Nitro/Denitro e dall'evaporazione del digestato, potranno essere riutilizzate nel processo e/o immesse nelle acque superficiali perché a norma. In generale invece le acque di processo vengono riciclate, il che riduce al minimo i consumi e l'impatto ambientale.

1.1.3. Le opere costitutive

In figura seguente si riporta il layout di progetto dell'impianto, allegato in scala 1:100 al progetto allegato all'istanza, comprensiva dell'indicazione delle principali opere costitutive dell'impianto di progetto. In maniera sintetica è possibile riconoscere 5 sezioni dell'impianto:

Area 1. area pavimentata ed attrezzata per l'ingresso dei mezzi di trasporto dei rifiuti, comprensivo di pesa degli automezzi ed uffici per personale, oltre che le rampe di ingresso al capannone di ricezione e scarico del rifiuto.

Area 2. Ricezione, separazione e pre-trattamento del rifiuto. L'area di ricezione è realizzata in calcestruzzo, attrezzata con vasca in metallo con tripla coclea di trasporto sul fondo trasportatore. Dotata di sistema di lavaggio giornaliero a pressione con raccolta delle acque di lavaggio; le vasche di raccolta dei percolati saranno realizzate in modo da risultare stagne e il contenuto inviato nel sistema di omogeneizzazione VO. L'accesso alla sezione di ricezione dei veicoli compattatori e ribaltabili avviene mediante una apposita rampa. All'interno del capannone è presente anche la sezione di pretrattamento del materiale in ingresso. Il capannone viene tenuto in depressione con apposita ventilazione in grado di consentire un ricambio d'aria di almeno 4 ricambi/ora; l'aria esausta viene inviata e utilizzata preferibilmente come aria comburente della centrale COB. La restante al trattamento di biofiltrazione operato da un biofiltro EB1 ubicato all'esterno.

²⁸ Per ciò che concerne il recupero della frazione organica del rifiuto solido urbano (Forsu) o biomassa putrescibile da rifiuto.

²⁹ Il biometano è un vettore energetico nobile, di qualità, in quanto soggetto ai controlli dell'ente gestore della rete in funzione delle specifiche di qualità delle caratteristiche chimico-fisiche previste nelle direttive dell'AEEGSI per l'immissione nella rete del gas naturale.

³⁰ Che dunque hanno perso la qualifica di rifiuto.

³¹ Trattasi di specifico sterilizzatore e disidratatore meccanico.

Tale sezione comprende tutti gli impianti ed opere funzionali al ricevimento, scarico e pre-trattamento dei rifiuti speciali non pericolosi, nello specifico:

- A.1. Tre vani chiusi in cima alla rampa di accesso per lo scarico della FORSU, con sistema a doppio portone automatico per il controllo delle emissioni e la pulizia dei mezzi di trasporto stessi, con raccolta delle acque di lavaggio; due con scarico in vasca attrezzato di raccolta e trasporto automatico Il terzo con area di emergenza e carroponte di servizio.
- A.2. Una vasca di ricezione del materiale con coclea tripla per il carico, tramite sistema coclea doppia di trasferimento, di un elevatore alla tramoggia del trituratore/apri sacchi. Tutte le aree di lavoro sono dotate di sistema di lavaggio con la raccolta delle acque.
- A.3. Separazione di eventuali metalli con cestello di lavaggio e re-invio delle acque
- A.4. Un sistema di spremitura/separazione multipla (Presso-rotante orizzontale, coclea verticale e coclea obliqua).
- A.5. Una rete per l'aspirazione dell'aria dalla zona di ricezione e pretrattamento con valvola ripartitrice tra caldaia e Biofiltro.
- A.6. Un carroponte per l'installazione e la manutenzione e di emergenza.
- A.7. Un sistema di raccolta della Pura di spremitura con vasca di miscelazione VP e pompaggio.
- A.8. Un sistema di trasporto del materiale di scarto solido per l'alimentazione del Converter, con tramoggia di miscelazione con inerti e digestato concentrato, per il carico del Converter.
- A.9. Converter di triturazione, disidratazione e sterilizzazione
- A.10. Sistema sottovuoto per la raccolta e imballo del CSS per messa in magazzino sotto tettoia pronto per la spedizione.
- A.11. Sistema di lavaggio ad alta pressione di automezzi, nastri e zona pressatura-separazione.
- A.12. un sistema di omogeneizzazione dei liquidi di diluizione con vasca VO
- A.13. Pompa dosatrice e miscelatrice della purea con liquidi omogeneizzati

Area 3. Area adibita alla produzione del biometano (Vasche di preparazione e vasca di digestione anaerobica), posizionata nella parte più inferiore dell'area di intervento, costituite da setti prefabbricati cementizi, comprensiva di:

- B.1. Sistema di decantazione del prodotto giornaliero per la separazione degli elementi leggeri e inerti per decantazione con coclea VS.
- B.2. Sistema alimentazione digestore con accumulo e riserva con agitazione, con raccolta biogas e pompa di dosaggio VA.
- B.3. Digestore primario ad anello concentrico per processo mesofilo F1.
- B.4. Sistema di sanificazione intermedio con scambiatore di pastorizzazione F2.
- B.5. Digestore secondario concentrico per processo termofilo F3.
- B.6. Digestore di accumulo per raffreddamento con gasometro.
- B.7. Sistema di separazione primario per centrifuga solido/liquido del digestato.
- B.8. Sistema DEN/OX e separazione VD con rilascio dell'Azoto.
- B.9. Sistema di trattamento MBR e RO delle acque Trattate e rilascio acqua pulita
- B.10. Sistema secondario di concentrazione per evaporazione del digestato permeato residuo EV.
- B.11. Sistema di raccolta dell'acqua trattata VH, diluizione e ricircolo.
- B.12. Sistema di pompaggio Jolly in vasca distributrice VJ.
- B.13. Sistema di condensazione, lavaggio e upgrading per la produzione Biometano.
- B.14. Sistema di compressione e pompaggio in rete metano.

Il digestore F1, realizzato in calcestruzzo impermeabile e dotato di tutte le tecniche di costruzioni adeguate all'uso e alla durata, è dotato di riscaldamento della vasca con scambiatore interno, rompicrosta e mixer

posizionati nel reattore. In questo modo l'avvio risulta più rapido e il mixing viene ottimizzato anche a valori più elevati di solidi sospesi.

Il sistema di condensazione, lavaggio e upgrading per la produzione Biometano è invece costruito come un sistema modulare prefabbricato, costituito da:

- un container o un prefabbricato in cemento che ospita la cabina elettrica, la sala pompe, e la sala di processo;
- tre colonne: una colonna di assorbimento, una colonna flash, una colonna di rilascio;
- un'unità di aerazione per la colonna di rilascio dotata di filtro a carboni attivi;
- separatori di condensa, strumentazione (ad esempio per l'analisi dei gas), scambiatori di calore, essiccatori e compressori.

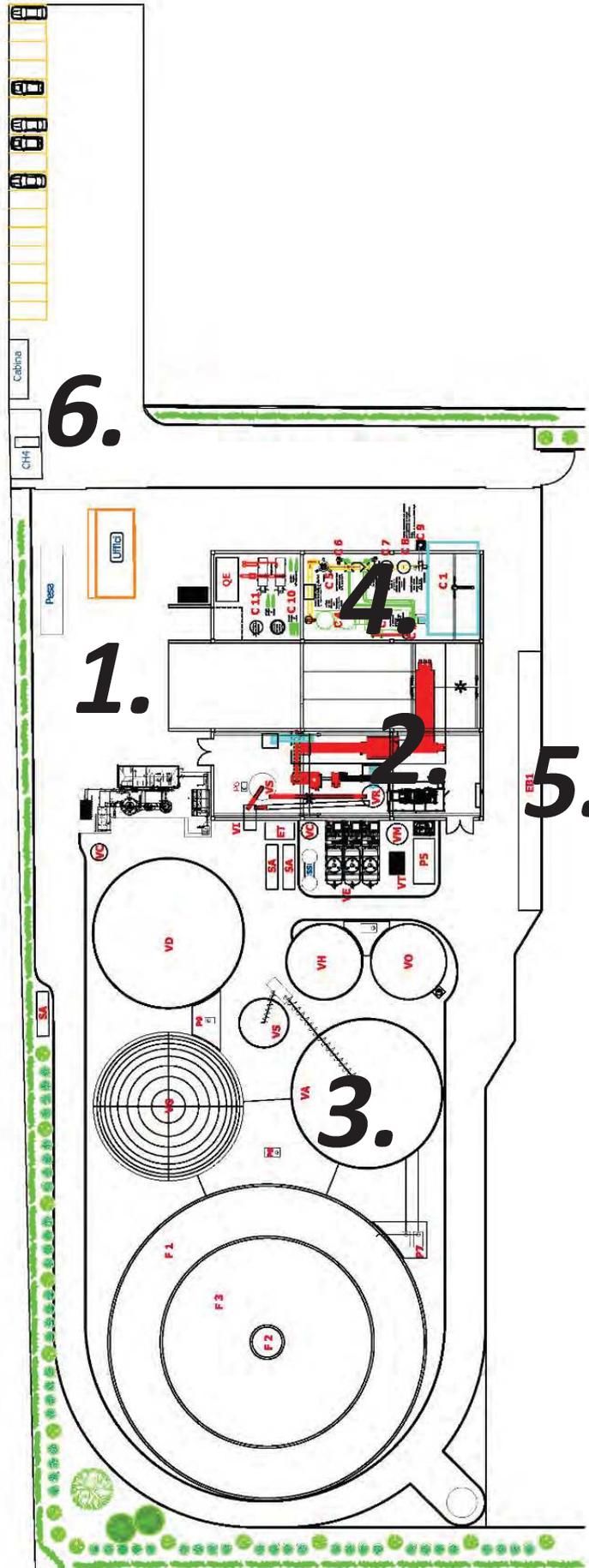
Area 4: struttura prefabbricata (tettoia) ospitante l'intero sistema di caldaia COB per cogenerazione volta ad alimentare dal punto di vista energetico l'impianto.

Area 5: Biofiltro EB1 per il trattamento aria in aspirazione capannone separazione e ingresso. Il biofiltro sarà realizzato con pareti di contenimento realizzate con pannelli modulari in alluminio e puntoni di rinforzo dello stesso materiale, e il plenum di distribuzione dell'aria sarà suddiviso in tre settori. Le vasche così ottenute saranno rivestite internamente con un telo impermeabile in poliestere spalmato con PVC, in modo da impedire la dispersione di percolati, che saranno convogliati a tre pozzetti di scarico collegati con la vasca di raccolta, tramite tubazioni in HDPE. È possibile optare per una pavimentazione in CLS composti da elementi in calcestruzzo armato a piastra (200x20 cm), prefabbricati, dotati di opportune nervature di rinforzo. Le piastre sono dotate di fessure per il passaggio dell'aria ed appoggiano su supporti prefabbricati in CLS in modo da ottenere, al di sotto della pavimentazione un plenum di equalizzazione della pressione, un corretto passaggio a bassa velocità dell'aria ed una omogenea distribuzione dell'aria

Area 6. Vengono infine collocate all'esterno le strutture tecnologiche necessarie all'allacciamento con le reti esistenti, nello specifico:

- allacciamento rete gas: è prevista la realizzazione della cabina di trasferimento del biometano collegata alla sezione di compressione dell'impianto di upgrading, la quale verrà collocata al di fuori dell'impianto ma interna all'area di intervento (area di cessione urbanizzazioni primarie). La stessa verrà allacciata alla cabina di depressurizzazione del metano esistente nell'ambito esistente.
- Cabina di distribuzione elettrica: è prevista la realizzazione della cabina di allacciamento rete elettrica (locale di ricezione) della media tensione all'interno dell'area oggetto di urbanizzazione primaria. L'allacciamento alla rete elettrica esistente avviene sempre all'interno dell'area esistente approfittando della cabina già esistente.
- Sarà infine previsto l'allacciamento alla rete idrica pubblica per scopi civili, a fini antincendio e per sopperire ad eventuali malfunzionamenti o ad esigenze straordinarie.

Non sono previste dunque interventi o opere di realizzazione e allacciamento reti esterne al perimetro/area di intervento individuato.



Comune di Marcallo c/C Prot. n. 9473 del 21-09-2016 arrivo Cat. 6 Cl. 9

1.1.4. I principali presidi ambientali

I principali presidi ambientali previsti saranno:

- Biofiltrazione delle arie aspirate ed estratte dal capannone di ricezione e pretrattamento.
- Raccolta in apposite vasche dei percolati prodotti nelle zone di ricezione dopo il lavaggio giornaliero e durante il pretrattamento e loro invio nella vasca di omogeneizzazione dopo filtro grossolano per la diluizione del materiale in ingresso al processo.
- Raccolta ed utilizzo in apposita vasca delle acque di prima pioggia, raccolta prudenziale nonostante non ci siano lavorazioni esterne. Pertanto si prevede la realizzazione di una vasca di raccolta per le acque di dilavamento piazzali, a monte della quale verrà installato un gruppo di desabbiatura e disoleazione³². A seguito di quanto riportato in merito all'inquadramento normativo, si rileva che le acque meteoriche presenti in impianto possono essere raggruppate nelle seguenti tipologie:
 - acque di dilavamento provenienti dalle coperture dei fabbricati presenti
 - acque di dilavamento di strade e piazzali con fondo impermeabile
- Le acque di percolazione da stoccaggio FORSU e fanghi in ingresso, così come le acque di dilavamento del biofiltro, saranno interamente riciclate e riutilizzate all'interno del processo di pretrattamento. I percolati saranno raccolti con una rete di tubazioni in HDPE saldate che confluiranno nella vasca interrata di Omogeneizzazione VO e che servirà per diluire la parea di spremitura ed i fanghi per poi essere avviati alla vasca di precarico.

Si rimanda per una migliore comprensione alla tavola della rete di raccolta percolati.

- Il digestato liquido e le acque di lavaggio e di condensa del biogas, saranno utilizzate direttamente come acqua di diluizione del processo VO, la parte residuale delle acque sanificate del digestato separato accumulate in VD, saranno in parte riciclate nel processo il restante pompata, dopo controllo chimico, fisico e biologico, tramite scarico dedicato, in pubblica fognatura presso il depuratore consortile per essere sottoposte al controllo dei nitrati residui. Per le acque nere dei servizi è stata prevista una vasca settica tipo Imhoff che scaricherà direttamente nel sistema di pretrattamento interno.
- Durante la manutenzione dell'impianto si fermerà il processo di movimentazione dei rifiuti e verrà mantenuta l'aspirazione dall'interno del capannone, in modo da garantire almeno quattro ricambi orari dell'intero volume d'aria del capannone. Gli operatori che dovranno accedere in tale zona saranno dotati di tutte i necessari Dispositivi di Protezione Individuale previsti dal D.Lgs 81/2008. Nell'area di ricezione è prevista una gru da 5 ton per movimentazione rifiuti in emergenza e manutenzione, nell'area di lavorazione un carroponete di 20 tons per il posizionamento e la manutenzione delle macchine

Nel complesso l'impianto riduce al minimo l'emissione di sostanze inquinanti e/o nocive in atmosfera, prevedendo solo le seguenti fuoriuscite:

- emissione di azoto libero N₂ da purificazione del digestato fuoriuscente dal digestore. L'azoto libero N₂ non è un inquinante, ma la componente prevalente dell'aria, essendo composta per il 78,9% da N₂;
- emissione di anidride carbonica CO₂ separata dal biometano a seguito di upgrading del biogas (tra il 35 ed il 45% del biogas prodotto), di carattere rinnovabile, dunque non incidente in termini di emissioni climalteranti in atmosfera (cfr. par. 4.3);
- emissioni trascurabili, dal punto di vista ambientale e normativo, di acido solfidrico H₂S contenuto nel gas rilasciato in fase di upgrading del biogas³³, tali da rendere nulla qualsiasi possibilità di corrosione dell'impianto;

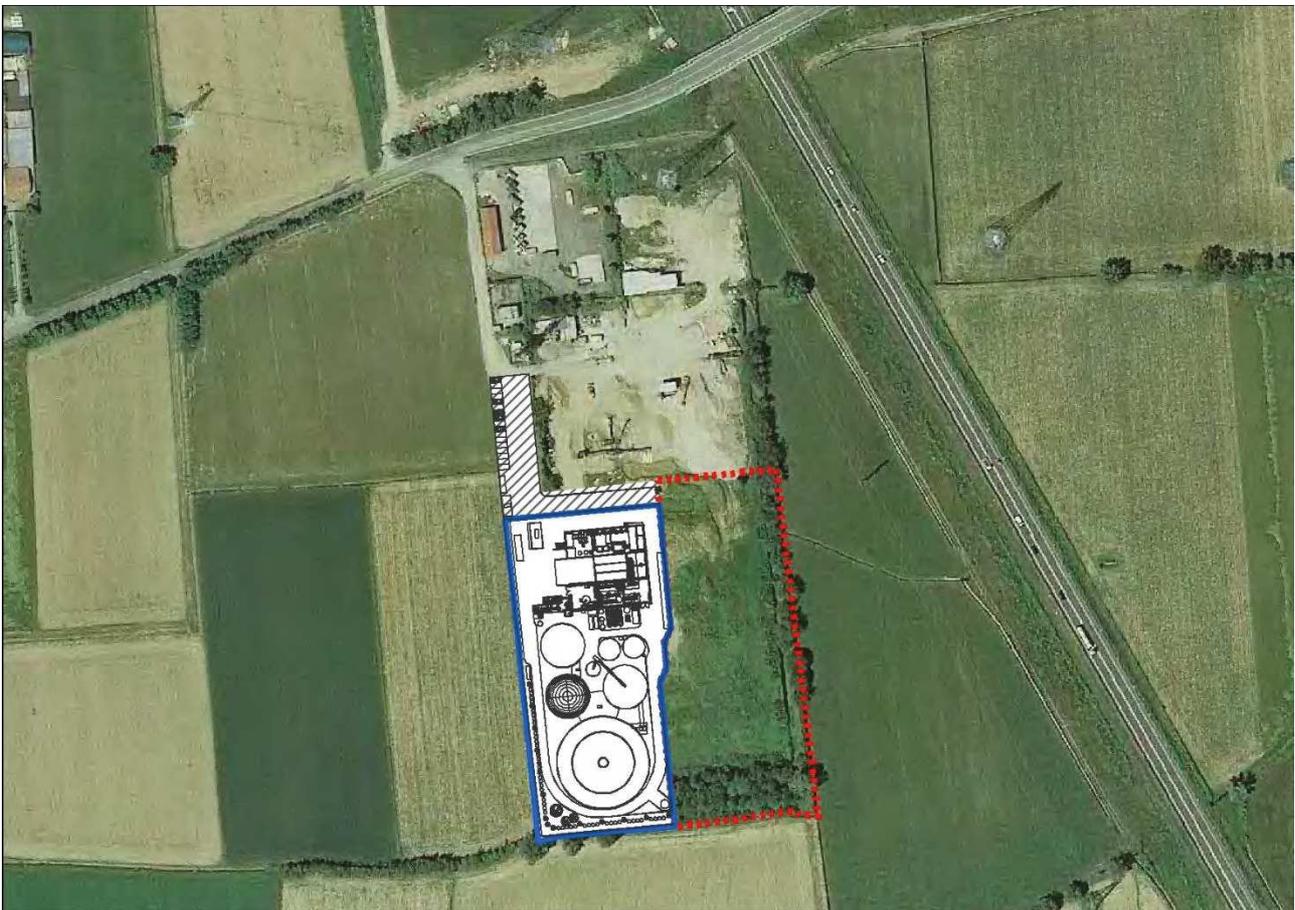
³² Si veda sezione "Dimensionamento e funzionamento vasca di prima pioggia" della relazione di progetto.

³³ L'obiettivo dell'impianto è quello di funzionare con un contenuto di acido solfidrico nel biogas inferiore ai 10 ppm (parte per milione) grazie al sistema di desolfurazione misto di aria insufflata, ferrotrivalente e carboni attivi previsto

- Fumi34 dal processo di combustione per cogenerazione di energia per alimentare l'impianto, contenenti solo NOx, SO2, CO, Polveri e NH3 nei limiti previsti dalla normativa vigente in materia di biomasse rinnovabili³⁵;
- Aria depurata da sistema di aspirazione e biofiltrazione (biofiltro) dell'aria interna al capannone di ricevimento e separazione della Forsu (vedasi tabella allegata alla relazione tecnico-illustrativa e successivo par. 4.2.5.).

1.1.5. La collocazione dell'impianto nel contesto territoriale di inserimento

Viene riportata di seguito una simulazione della collocazione dell'impianto nel contesto territoriale di inserimento.



nel digestore, dosabili in funzione delle necessità, che corrispondono a 1/100 del minimo richiesto dalla normativa vigente (Dgr 3934/2012). Il processo di upgrading rilascia gas in uscita con concentrazioni di H2S in percentuale pari al 2/5 di quella in ingresso, dunque 4 ppm di H2S, molto inferiore ai limiti previsti dalla normativa vigente, senza nessun effetto di impatto sull'ambiente e sulla salute antropica.

³⁴ Si riscontra in tal senso come la tecnologia della caldaia utilizzata (caldaia a condensazione a lavaggio scrubber) consenta un significativo abbattimento dei fumi di combustione, al fine di consentire il riutilizzo della condensa dei fumi in uscita dal camino a seguito di lavaggio dei fumi e delle ceneri derivanti dalla combustione all'interno del biodigestore e dei processi dell'impianto. Ne consegue che l'impianto trae vantaggio dalla massimizzazione dell'abbattimento dei fumi del camino, al fine di poterli riutilizzare nel processo di digestione anaerobica.

³⁵

1.2. Motivazioni e finalità del progetto: la collocazione della tecnologia BIOSIP nel panorama dell'impiantistica dedicata al recupero della Forsu

L'intervento risponde alla necessità di trattare gli scarti organici provenienti prevalentemente da raccolta differenziata (FORSU) presso utenze domestiche selezionate e/o rifiuti mercatali e/o residui da biomasse vegetali mediante processo di digestione anaerobica e successivo *upgrading* per la produzione di biometano da immettere in rete³⁶.

La progressiva diffusione delle raccolte differenziate nel nostro Paese a partire dalla metà degli anni '90 si è accompagnata ad una crescita importante dei quantitativi trattati (fino ad arrivare, nei casi di raccolta differenziata "porta a porta" maggiormente efficienti, ad un quantitativo di rifiuto umido raccolto pro-capite fino anche a 100 Kg/anno per abitante) e ad un crescente fabbisogno di impiantistica dedicata al recupero³⁷.

La componente organica dei rifiuti urbani rappresenta la frazione più problematica da gestire con i sistemi tradizionali di smaltimento a causa sia dei costi economici che la collettività deve sostenere sia per gli impatti ambientali da essa generati³⁸ che per l'effettiva efficienza del recupero³⁹.

In linea generale è importante soprattutto sottolineare che i criteri per la scelta delle B.A.T. devono considerare⁴⁰:

- Il massimo rendimento energetico, cioè il rapporto tra il consumo di energia e la quantità di materiali recuperati.
- Le minime emissioni in atmosfera.
- La produzione di frazioni aventi livelli di qualità tali da garantire l'effettiva destinazione al recupero di materiali ed energia.
- Le condizioni della realtà socio economica a livello locale, sia per quanto riguarda le caratteristiche dei rifiuti conferiti all'impianto, che per le possibilità di riutilizzo dei prodotti

La digestione anaerobica (cfr. seguente par. 1.4.2.) consiste nella degradazione della sostanza organica da parte di microrganismi in condizioni di anaerobiosi come avviene in natura. Durante la degradazione in condizioni anaerobiche si sviluppa biogas, prevalentemente costituito da metano, che poi viene pulito per avere biometano da immettere in rete. Nonostante gli impianti di digestione anaerobica della FORSU non siano ancora molto diffusi in Italia, la possibilità di trarne una fonte energetica pulita (il biometano, le cui qualità sono sintetizzate all'interno del seguente par. 1.4.4.) sta richiamando su di essi un notevole interesse.

³⁶ Con la sigla BIOSIP si intende l'intera filiera di trattamento della FORSU per la trasformazione della FORSU stessa in biometano.

³⁷ Cfr. par. 1.4.3. del presente studio ambientale preliminare.

³⁸ Sul supplemento n. 133 del 7 luglio 2007 sono state pubblicate le "Linee guida" relative alle attività di gestione dei rifiuti, per la valutazione delle B.A.T. (Best Available Techniques), ai sensi del Decreto Legislativo 18 gennaio 2005, n. 59, fra le quali anche quelle inerenti i trattamenti biologici, che comprendono tecnologie molto diverse, che vanno dai trattamenti di separazione e stabilizzazione della FORSU (trattamento meccanico-biologico) a sistemi di trattamento e smaltimento veri e propri quali la digestione anaerobica ed il compostaggio, fino allo scenario integrato di digestione anaerobica + aerobico, mediante la messa in valore energetica (cogenerazione) del biogas ottenuto dal processo di digestione anaerobica.

³⁹ In termini di rendimento energetico, cioè il rapporto tra il consumo di energia e la quantità di materiali recuperati.

⁴⁰ È inoltre sempre auspicabile che i prodotti degli impianti di trasformazione biologica possano essere utilizzati nel raggio di pochi chilometri, data la forte incidenza dei costi di trasporto.

In particolare, l'aspetto del recupero energetico in fonte energetica pulita (biometano) senza cogenerazione o valorizzazione termica del biogas di tipo R1⁴¹ è senza dubbio quello più interessante, in quanto il biometano prodotto, costituito per la maggior parte da metano (circa il 96%), ha un elevato potere calorifico pari al metano (8900 kcal/Nm³) e pertanto – una volta immesso in rete - può essere convenientemente direttamente utilizzato in tutte le forme di energia utili. Inoltre il processo qui proposto Biosip consente inoltre recuperare acqua pulita e CSS un Combustibile solido Secondario, senza più rifiuti in uscita o compost da dover difficilmente utilizzare.

Il processo Biosip rappresenta sotto tutti gli aspetti una evoluzione degli attuali sistemi di digestione anaerobica, in quanto - oltre a tutti i vantaggi sulla biostabilizzazione – presenta i seguenti aspetti innovativi che possono essere così sintetizzati:

- la digestione anaerobica produce energia rinnovabile (biometano) senza bruciare R1 e in confronto al trattamento aerobico, tipico del compostaggio, ha un saldo fortemente positivo di energia, massimizzando il rendimento energetico, cioè il rapporto tra il consumo di energia e la quantità di materiali recuperati;
- gli impianti anaerobici sono in grado di trattare tutte le tipologie di rifiuti organici indipendentemente dalla loro umidità, a differenza del trattamento aerobico che richiede un certo tenore di sostanza secca nella miscela di partenza;
- gli impianti anaerobici sono reattori chiusi e quindi non vi è rilascio di emissioni gassose maleodoranti in atmosfera, come avviene invece durante la prima fase termofila del trattamento aerobico⁴²;
- La tecnologia proposta BIOSIP, prevede un processo anaerobico a tre stadi: con fase mesofila, sanificazione intermedia sopra i 70°C e una fase termofila finale che garantisce la completa sanificazione di tutto il materiale e la stabilizzazione del processo con la massima produzione di biometano di qualità controllata⁴³ per essere immesso in rete. Inoltre tutti i residui solidi insieme al compost concentrato per evaporazione multipla, viene disidratato e sterilizzato e trasformato in CSS vendibile a terzi. Il processo rilascia acqua pulita.
- La tipologia di impianto proposta permette di evitare in maniera completa il contatto degli operatori con i rifiuti.
- le "Linee guida" relative alle attività di gestione dei rifiuti, per la valutazione delle B.A.T. (Best Available Techniques) raccomandano uno schema di trattamento integrato che prevede un "post compostaggio aerobico" dei residui solidi rimasti dopo la digestione anaerobica. Con il processo BIOSIP suddetta raccomandazione risulta superata; infatti con la pastorizzazione, l'evaporazione e la successiva sterilizzazione assicurano la completa stabilizzazione del digestato con i seguenti vantaggi complessivi:
 - Si lascia al compostaggio aerobico solamente il residuo organico vegetale (sfalci e patate) in quanto questi non hanno bisogno di pretrattamento selettivo, non hanno rilascio di forti emissioni maleodoranti e hanno una più facile reazione anaerobica esotermica che migliora già di per sé il bilancio energetico dell'impianto;
 - si possono controllare meglio e con costi minori i problemi olfattivi; le fasi maggiormente odorigenose sono gestite in reattore chiuso e le "arie esauste" sono rappresentate dal biogas (utilizzato e non immesso in atmosfera);
 - si ha un minor impegno di superficie a parità di rifiuto trattato, pur tenendo conto delle superfici necessarie per la miscelazione con il compost aerobico, grazie alla maggior compattezza dell'impiantistica anaerobica;

⁴¹ Da considerarsi ai sensi della normativa regionale vigente con qualifica di rifiuto in quanto derivante da biomassa putrescibile.

⁴² Il processo di digestione anaerobica inoltre, riducendo la putrescibilità della frazione organica attraverso i processi biologici gestiti in reattori chiusi, non rilascia emissioni maleodoranti in atmosfera, riducendo l'impatto odorigeno della biomassa non trattata.

⁴³ In quanto soggetto a specifici controlli di qualità dell'ente gestore della rete.

- utilizzo di materie "a rotazione veloce" in grado di restituire a fine processo le stesse quantità di emissioni di CO₂ (non introduco più CO₂ di quella che ho prelevato). Dunque: si riduce l'emissione di CO₂ in atmosfera (Kubler H. et al., 1999) sino al 67%;
- Si recupera la quasi totalità dell'acqua presente nella FORSU.

Dunque il processo di trattamento delle biomasse rifiuto (la frazione organica dei RU) in codigestione con le biomasse vegetali e lignee mediante processo integrato DA (digestione anaerobica) + upgrading del biogas in biometano per la successiva immissione in rete identifica il percorso non solo maggiormente innovativo al trattamento della frazione umida del rifiuto per la massima valorizzazione del bilancio energetico (MJeq/t FORSU) ma anche più ambientalmente sostenibile, per la minima incidenza delle emissioni di gas ad effetto serra rilasciate in atmosfera, nello specifico solo CO₂ di origine rinnovabile (Fonte: l'analisi del ciclo di vita (LCA), Malpei *et al* [3]⁴⁴)

Infine in relazione al tema degli scarti prodotti⁴⁵ da questo tipo di impianti si constata che, contrariamente allo stato di fatto di analoghi impianti esistenti sul territorio regionale, tutti i prodotti in uscita dall'impianto con tecnologia BIOSIP in oggetto non hanno la qualifica di rifiuto, pervenendo alla chiusura del ciclo integrato nella gestione rifiuti da FORSU.

Si tratta quindi di un rifiuto definibile come non pericoloso, quindi sicuro. Questo è dovuto al fatto che l'impianto tratta esclusivamente la frazione umida del rifiuto urbano derivante da raccolta differenziata, ovvero FORSU e biomassa legnosa (verde). L'impianto dunque lavora solo su rifiuti derivanti da raccolta differenziata. Come sottolineato dal Consorzio Italiano Compostatori (CIC), il quale individua quattro classi di qualità della raccolta della FORSU, sulla base del grado di impurità (misurata nella percentuale di materiali non compostabili presenti), la Classe A, con una percentuale di materiali non degradabili non superiore al 5%, è l'eccellenza, e la si ottiene da "raccolte ben condotte, e con elevato coinvolgimento dei cittadini", ovvero dalla raccolta porta a porta.

L'impianto di trattamento si rivolge proprio a questa tipologia di FORSU, in considerazione che la totalità dei comuni che identificano il potenziale bacino di utenza per il convogliamento della FORSU effettuano la raccolta porta a porta.

⁴⁴ Malpei F., Rigamonti L., Grosso M. (2008). Il bilancio energetico ed ambientale di alcuni scenari di digestione anaerobica della FORSU, in "Biogas da rifiuti solidi urbani" (a cura di R. Vismara, F. Malpei, M. Centemero), Dario Flaccovio Editore, pag. 29-78.

⁴⁵ I dati O.R.SO. e MUD hanno altresì messo in evidenza che in Regione Lombardia gli scarti medi prodotti nel 2010 sono stati pari al 14,4% del quantitativo totale di verde e FORSU trattati negli impianti per FORSU.

1.3. I principali termini di inquadramento per la coerenza con il progetto

1.3.1. L'inquadramento della tecnologia di progetto in termini di coerenza con la gerarchia di trattamento dei rifiuti

Si ritiene utile fornire alcune considerazioni e riferimenti bibliografici che possono contribuire ad inquadrare la digestione anaerobica sia in termini di coerenza con la gerarchia di trattamento dei rifiuti, sia in termini di analisi del ciclo di vita. Il D.lgs 152/2006, così come aggiornato dal D.lgs 205/2010 in recepimento della Waste Framework Directive (2008/98/CE), all'art. 179 indica i "criteri di priorità nella gestione dei rifiuti", per cui "la gestione dei rifiuti debba avvenire di norma nel rispetto della seguente scala gerarchica:

- a) prevenzione;
- b) preparazione per il riutilizzo;
- c) riciclaggio;
- d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia;
- e) smaltimento"

La gestione dei rifiuti avviene nel rispetto della seguente gerarchia:

- a) prevenzione;

l'art. 183 (lettera i) definisce la prevenzione come l'insieme delle *misure adottate prima che una sostanza, un materiale o un prodotto diventi rifiuto che riducono:*

- 1) la quantità dei rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l'estensione del loro ciclo di vita;
- 2) gli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull'ambiente e la salute umana;
- 3) il contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti.

In questo punto possono rientrare politiche volte a promuovere il compostaggio domestico, ovvero la riduzione alla fonte di rifiuto organico e il compostaggio in giardino dello stesso;

- b) preparazione per il riutilizzo;

l'art. 183 (lettera o) definisce la *preparazione: le operazioni di controllo, pulizia, smontaggio e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento;*

l'art. 183 (lettera p) definisce il *riutilizzo: qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti.*

- c) riciclaggio;

l'art. 183 (lettera s) definisce il *riciclaggio: qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i rifiuti sono trattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il trattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento.*

La produzione di fertilizzante destinato all'agricoltura (cfr. dopo) a seguito della trasformazione biologica (compostaggio) di rifiuti organici raccolti in modo differenziato è la tecnica mediante la quale solitamente si mette in atto il riciclaggio del rifiuto organico.

Si riscontra come **anche la trasformazione della sostanza organica in biometano deve essere considerata una operazione di riciclaggio e recupero di altro tipo, per esempio il recupero di materia prima (vettore energetico);**

d) recupero

L'art. 183 (lettera r) definisce il *recupero*: *qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale. L'allegato C della Parte IV del presente decreto riporta un elenco non esaustivo di operazioni di recupero.* Il recupero energetico delle biomasse consente di ottemperare al quarto punto della scala gerarchica, prima dello smaltimento ma dopo il recupero di materia, preferito come opzione di sostenibilità ambientale. Il concetto è ribadito al comma 6 dove si legge che *"nel rispetto della gerarchia del trattamento dei rifiuti le misure dirette al recupero dei rifiuti mediante la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio o ogni altra operazione di recupero di materia sono adottate con priorità rispetto all'uso dei rifiuti come fonte di energia".*

Dunque il contestuale recupero di materia energetica ottenibile con l'integrazione di DA e upgrading del biogas non solo è coerente, ma interpreta in maniera particolarmente virtuosa la gerarchia delle priorità di gestione fornite dalla norma vigente. Si realizza infatti un'ottima integrazione di filiere, in quanto il processo integrato trasforma in biogas la sostanza organica volatile che in un processo esclusivamente aerobico sarebbe in massima parte comunque destinata ad ossidarsi a CO₂ e a disperdersi in atmosfera, e preserva il valore energetico della restante quota di carbonio organico rinnovabile trasformandolo in un vettore (materia) energetico.

1.3.2. L'inquadramento dei processi di digestione anaerobica e produzione del biometano nel panorama delle attività di recupero della frazione organica dell'RSU

La situazione in Europa

Il censimento degli impianti di digestione anaerobica di rifiuti urbani (indifferenziati o da raccolta differenziata) operativi in Europa⁴⁶ hanno portato a stimare la presenza di 202 impianti operativi distribuiti in 16 Paesi, principalmente nell'Europa centro-occidentale operanti principalmente su matrici diverse dal rifiuto urbano (FORSU trattata <10% della capacità totale).

Impianti di digestione anaerobica di rifiuti urbani in Europa nel 2010: in numeri principali

Numero di Paesi ospitanti impianti	16
Impianti operativi	202
Capacità complessiva impianti di digestione RSU [t/a]	3.197.000
Capacità complessiva impianti di digestione RSU + altre biom. [t/a]	405.500
Capacità complessiva impianti di digestione FORSU [t/a]	2.484.716
Capacità complessiva impianti di digestione FORSU + altre biom. [t/a]	2.337.430
Capacità complessiva impianti di digestione RSU + FORSU + altre biom. [t/a]	1.109.800
TOT rifiuti trattati [t/a]	9.534.446

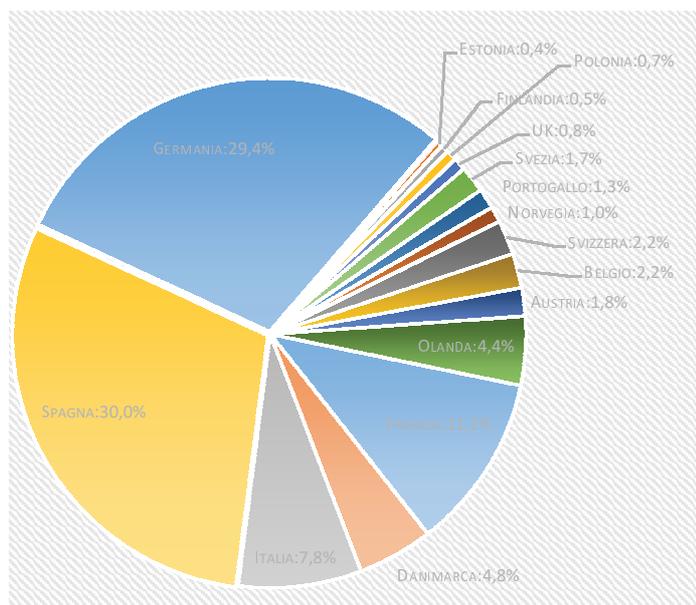
⁴⁶ Aggiornato sulla base alle informazioni più recenti raccolte e riferibili all'estate del 2010, a partire da un database informatizzato realizzato nel 2008. Cfr Confalonieri A. (2010). Novità e prospettive sulla digestione anaerobica dei rifiuti urbani in Europa e nel nostro Paese – Atti della XII Conferenza Nazionale sul Compostaggio. Produzione di ammendante compostato e biogas da rifiuti. Rimini, 3-6 novembre 2010.

Suddivisione degli impianti in Europa per tipologia di matrici trattate

Tipologia matrici trattate	Impianti operativi
FORSU	75
FORSU + altre biomasse*	81
RSU	31
RSU + FORSU	8
RSU + altre biomasse	6
Impianti che trattano RSU + FORSU + altre biomasse*	1
TOTALE	202

*(principalmente effluenti zootecnici, rifiuti agroindustriali, fanghi)

Con oltre 4,7 milioni di t/anno di capacità complessiva, l'approccio anaerobico è prevalentemente impiegato per il recupero della frazione organica di rifiuti da raccolta differenziata, eventualmente in co-digestione con altre biomasse.



Ripartizione delle capacità di trattamento di rifiuti urbani mediante digestione anaerobica nei Paesi Europei

L'analisi della ripartizione per Paesi evidenzia come la Spagna abbia intrapreso con decisione la strada della digestione anaerobica (inizialmente supportata economicamente, lo ricordiamo, attraverso fondi strutturali dell'Unione Europea), prima nel trattamento dell'RSU indifferenziato, e successivamente nel recupero della FORSU; la Francia, con soli 8 impianti operativi, gestisce quasi il 70% dei rifiuti trattati anaerobicamente negli impianti di Fos sur Mer, Montpellier, dove una ampia fetta del rifiuto alimentato è rappresentata da RSU indifferenziato.

Importante rilevare infine che la Danimarca, collocata al 5° posto, gestisce tipicamente i propri rifiuti urbani in codigestione con effluenti zootecnici, che pesano in modo significativo sulla capacità complessiva dell'impiantistica.

Rispetto alle scelte tecnologiche, i dati indicano una prevalenza di impianti ad umido (nei quali il digestore viene alimentato con un ingestato dal contenuto di sostanza secca $\leq 10\%$) rispetto a quelli a secco (sostanza secca $\geq 20\%$), soprattutto in quelli alimentati con matrici derivanti da raccolta differenziata. Relativamente ai dati combinati, si nota infine una prevalenza di impianti wet-mesofili o dry-termofili, sia nel trattamento dei rifiuti indifferenziati che nel trattamento di matrici selezionate. La seguente tabella visualizza la ripartizione degli impianti censiti rispetto alla tipologia di rifiuto urbano trattato (FORSU o RSU indifferenziato), al regime termico ed al tenore dei solidi totali.

Impianti alimentati con FORSU o RSU + altre biomasse

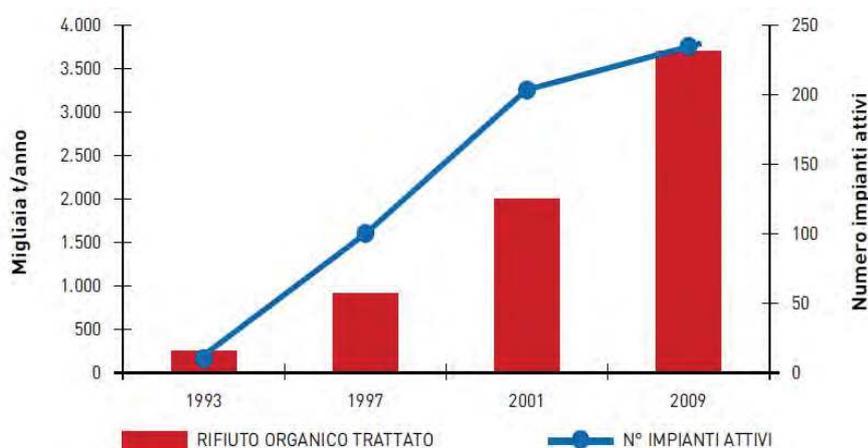
	Wet		Semi-Dry		Dry		n.d.		TOT	
	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]
Mesofilo	39	14	1	0	15	10	3	0	58	24
Mesofilo/Termofilo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Termofilo	16	1	2	0	40	12	1	0	59	13
Mesofilo + Termofilo	7	1	0	0	0	0	0	0	7	1
n.d.	26	6	0	0	6	0	0	1	32	7
TOT	88	23	3	0	61	22	4	1	156	46

[1] Impianti alimentati con FORSU (+ altre biomasse)

[2] Impianti alimentati con RSU (+ altre biomasse, compresa FORSU)

Gli impianti di DA in Italia

La progressiva diffusione delle raccolte differenziate nel nostro Paese a partire dalla metà degli anni '90 si è accompagnata ad una crescita importante dei quantitativi trattati e ad un crescente fabbisogno di impiantistica dedicata al recupero. L'approccio anaerobico alla gestione dei rifiuti sta conoscendo oggi una fase di intenso fermento in Italia, dopo essersi affermata nei Paesi dell'Europa settentrionale. Elemento peculiare del nostro Paese è l'integrazione dei due processi – aerobico e anaerobico – che caratterizza la quasi totalità degli impianti oggi operativi.



Sviluppo della capacità di trattamento delle frazioni organiche e impianti di compostaggio, anni 1993 – 2009 (dati CIC su elaborazione ISPRA 2011)

Il rapporto ISPRA 2011 relativo ai dati 2009 [7] rende conto, in un contesto che rileva tassi di crescita molto alti del settore compostaggio, di uno specifico fenomeno di forte sviluppo relativo proprio agli impianti di DA, per un quantitativo di rifiuti trattati nell'anno di riferimento pari a circa 585.000 t⁴⁷.

Attualmente (dato 2009) vengono digerite anaerobicamente oltre un quarto dei quantitativi di FORSU raccolte. Questi dati ormai sanciscono il ruolo peculiare che la DA ha assunto nel panorama nazionale del trattamento del rifiuto organico.

Il numero di impianti autorizzati nel 2009, pari a 26, di cui 21 operativi⁴⁸ è sensibilmente cresciuto in tutto il territorio nazionale in questi ultimi 7 anni.

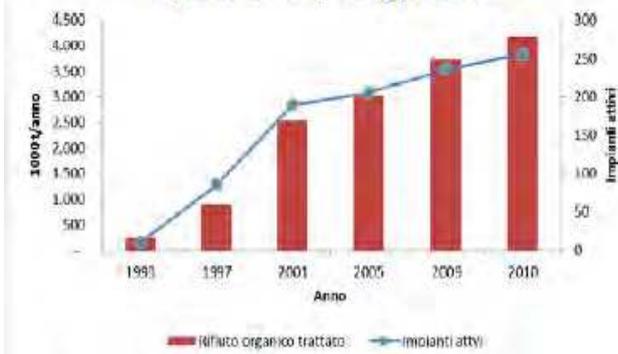
⁴⁷ Dato relativo ai soli impianti che trattano prevalentemente o esclusivamente rifiuto organico urbano.

⁴⁸ Degli impianti operativi, 11 hanno trattato quantitativi di rifiuti maggiori o uguali a 3.000 t/a.

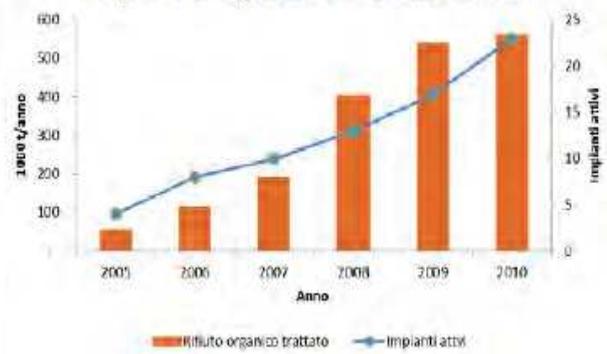
In Lombardia

In Lombardia l'evoluzione delle raccolte differenziate della frazione organica è stata, negli ultimi 2 decenni, strettamente correlata allo sviluppo dell'impiantistica di recupero, come sintetizzato dagli schemi seguenti. Infatti nel giro di 17 anni (dal 1993 al 2010) si è sviluppato e consolidato un sistema industriale dedicato alla trasformazione dello scarto organico, che nel 2010 conta 257 impianti di compostaggio operativi di cui 199 con una potenzialità superiore alle 1000 t/anno.

Rifiuto organico trattato (in 1000t/anno) e numero impianti di compostaggio attivi.



Rifiuto organico trattato (in 1000t/anno) e numero impianti di digestione anaerobica attivi.



Trend del trattamento del rifiuto organico in impianti di compostaggio e digestione anaerobica. Elaborazione CIC su dati ISPRA 2012

La crescita dei grafici si esprime in impianti rivolti principalmente al compostaggio, mentre l'impianto in oggetto è rivolto alla produzione di energia alternativa, in linea con il citato raggiungimento dell'obiettivo del 10% di carburanti alternativi al 2020 imposto dalla direttiva UE sulle Fonti Rinnovabili.



Localizzazione degli impianti di compostaggio e digestione anaerobica in Lombardia. (Schede impianti ORSO 2010)

È da rilevare come si confermi il trend di ampliamento e potenziamento della capacità operativa degli impianti di compostaggio esistenti attraverso la realizzazione di linee dedicate al trattamento anerobico degli scarti organici. Negli ultimi 5 anni sono aumentati di 6 volte il numero di impianti con 23 impianti digestione anaerobica attivi nel 2010. L'impianto in previsione è pertanto in linea con tale sviluppo.

In relazione alla presenza di impianti di digestione anaerobica in Italia⁴⁹, con evidenziazione di quelli più prossimi all'impianto in oggetto, si constata che dei 23 impianti censiti da ISPRA nel 2010 sono 7 gli impianti che trattano fino a 1000 t/a mentre 2 sono autorizzati per quantitativi annui fino a 10.000t/a. Generalmente la capacità media autorizzata è elevata, e pari a ca 50.000t/a per impianto. La quasi totalità degli impianti (20 su 23) è nelle Regioni del Nord-Italia, mentre 2 impianti sono in Centro Italia e soltanto 1 nel Sud-Italia.

In relazione alla localizzazione dell'impianto in oggetto si riporta nella tabella seguente gli impianti più prossimi. Si constata che risulterà essere l'unico entro l'ambito della Città Metropolitana di Milano, indice dell'elevata domanda regionale:

⁴⁹ Per dati più specifici si rimanda al capitolo 3.10.1.7 "L'evoluzione del settore: l'abbinamento tra digestione anaerobica e il compostaggio" del Piano Regionale Rifiuti

Regione	Prov.	Comune	Numero impianti	Quantità autorizzata (t/a)	Rifiuti trattati (t/anno)				Prodotti e output				Rapporto tra quantità trattata e rifiuto autorizzato
					Rifiuto trattato	Fraz. Umida	Fanghi	Altro	Biogas prodotto (Nm ³)	Recupero Energetico	Digestato prodotto	Scarti	
Piemonte	TO	Pinerolo		81.000	47.683	47.683	-		6.087.959	nd	7.009	-	59%
Piemonte			1	81.000	47.683	47.683			6.087.959		7.009		59%
Lombardia	BG	Montello		210.000	167.547	167.512	35		21.540.387	E	16.751	30.447	80%
Lombardia	LO	Villanova del Sillaro		29.900	29.573	29.573	-		nd	E	nd	-	99%
Lombardia	LO	S. Angelo Lodigiano		10.000	4.703	4.025	678		nd	E	nd	-	47%
Lombardia			3	249.900	201.823	201.110	713		21.540.387		16.751	30.447	81%

Stralcio tabella 3.10.6.2 - Impianti di digestione anaerobica in Italia nel 2010 –
elaborazione CIC su dati ISPRA 2012, Piano Regionale Rifiuti

Nelle provincie più prossime alla Città Metropolitana di Milano, ad eccezione di Lodi, sono presenti non più di 1 singolo impianto a digestione anaerobica per ciascuna, pertanto risulta non soddisfatta la domanda a livello locale per il trattamento rifiuti in tal senso.

1.3.3. Il fabbisogno impiantistico dedicato al recupero della Forsu

L'Italia è il nono consumatore mondiale di gas naturale mentre è di gran lunga al di sotto di tale posizione per quanto concerne l'autoapprovvigionamento, posizionandosi tra i primi dieci importatori netti di gas naturale a livello mondiale: il grado di dipendenza dell'Italia dalle forniture estere è stato nel 2009 pari al 90,2%. In ragione della situazione descritta si intuisce l'interesse che i diversi stakeholder dello scenario energetico nazionale stanno avendo verso la produzione potenziale di biometano, ovvero un gas da fonti rinnovabili con proprietà pressoché identiche a quelle del gas naturale ma generato attraverso il trattamento di purificazione del biogas. Le recenti modifiche al quadro normativo nazionale hanno infatti aperto la possibilità di un nuovo impiego del biogas, tipicamente utilizzato direttamente nel luogo di produzione per la generazione di energia termica e/o elettrica, dopo la sua purificazione a biometano (concentrazione del metano al 95-98%), per essere utilizzato per autotrazione e/o immesso nella rete di distribuzione del gas naturale.

La diffusione di impianti di compostaggio nelle Regione Lombardia è avvenuta su due binari paralleli; da un lato si assiste alla diffusione da metà anni '90 di impianti di piccole e medie dimensioni per la gestione del recupero dello scarto verde con una capacità complessiva pari a quasi 400.000 t/anno. A tali impianti vanno aggiunti gli impianti autorizzati al recupero di soli fanghi e scarto verde, per complessive 112.000 t/a. Di maggiore interesse per l'evoluzione del settore del compostaggio è la crescita e diffusione della RD della forsua a partire dalla fine degli anni 90 e che oggi rappresenta la prima filiera di recupero in Italia. Come conseguenza si è registrato un ampliamento della struttura della rete di impianti in grado di trattare FORSU (vedi nella tabella seguente) che assicurano una capacità di recupero di FORSU pari a circa 415.000 t/a.

Indicatore	Quantità (t)
Quantità raccolte (O.R.SO.)	448.833
Quantità destinate direttamente a impianti lombardi	296.918
Quantità destinate a trasferenze	116.127
Quantità destinate direttamente fuori regione	35.789
Quantità destinate fuori regione compresi i passaggi dalle trasferenze	85.068
Quantità totali di FORSU trattate dagli impianti lombardi	415.386
Quantità trattate provenienti da fuori regione	47.428

Attualmente (dato ultimo disponibile riferito al 2010) a livello regionale si assiste ad una sostanziale autosufficienza nella gestione degli scarti organici, anche se in parte sono stati inviati fuori regione, ovvero il 19% del quantitativo totale annuo (85.068 t. a fronte delle 448.833 t. raccolte, come da schema seguente⁵⁰). Questo non indica in sé un fabbisogno impiantistico residuo per questo quantitativo, perché gli impianti lombardi hanno trattato tra l'altro 47.428 t/anno proveniente da fuori regione, è quindi possibile inviare ad impianti fuori regione, o ricevere da conferimenti extraregionali. Tuttavia tale considerazione rafforza la necessità di ulteriore offerta di impianti in tal senso, si ricorda per l'appunto il fatto che questi impianti di trattamento, effettuando operazioni di recupero di materia, non devono sottostare alle logiche dell'autosufficienza provinciale e regionale.

In tal senso alcuni impianti che trattano la FORSU hanno implementato il processo di recupero prevedendo anche il trattamento anerobico in modo da combinare recupero energetico (attraverso la produzione di biogas) e recupero di materia (produzione di compost). Tale tipologia impiantistica svolge un ruolo significativo visto che rappresenta il 33% della capacità regionale di trattamento della FORSU. Tuttavia, come illustrato nei precedenti paragrafi, l'orientamento maggiormente virtuoso che rappresenta il vero fattore di innovatività del parco impiantistico regionale è appunto quello della digestione anaerobica con produzione finale di biometano per l'immissione in rete del gas.

Con riferimento specifico al territorio provinciale⁵¹, se si confronta rispetto all'anno 2005, la quota di rifiuto organico da RD trattata dagli impianti provinciali è aumentata, anche se negli ultimi anni tale quota si è stabilizzata se non ridotta (nel 2011 rispetto al 2010). Rispetto al 2005 si rileva una contrazione del ricorso diretto a trattamento in impianti extraprovinciali, ma rimane comunque una forte carenza impiantistica provinciale per soddisfare i fabbisogni di trattamento della frazione organica, con la necessità di ricorrere per importanti quantitativi all'esportazione in impianti Lombardi e addirittura fuori Regione. Permane la necessità di incrementare le dotazioni impiantistiche per il trattamento della frazione organica e del verde da RD, e per alcuni degli impianti presenti permane la problematica degli ingenti quantitativi di scarti prodotti che necessitano smaltimenti successivi; sicuramente tale problematica è connessa alla qualità della raccolta di tali rifiuti in alcuni contesti territoriali.

Pertanto, ad oggi, a fronte di una potenzialità impiantistica pari a 97.500 t/a si registra una potenzialità di incremento di 30.000 t, più la quota per il verde, per arrivare ad un totale di ca 127.500 t di potenziale capacità di trattamento provinciale; tale dotazione impiantistica non risulterebbe coprire i fabbisogni attuali (al 2011 sono state raccolte 225.150 t di FORSU e verde) e a maggior ragione ci sarebbe un deficit rispetto alle previsioni di fabbisogno di compostaggio provinciale (nel nuovo assetto) fatte nel PPGR al 2011 essendo stimate in 274.512 t/anno.

Ne consegue di conseguenza come il fabbisogno provinciale in termini di potenzialità impiantistica per il completo recupero della Forsu conferita a recupero nel territorio provinciale risulti pari a circa 147 mila T/a. Confrontate con la capacità di servizio dell'impianto oggetto di richiesta di autorizzazione, è possibile stimare un fabbisogno equivalente in termini di n. 5 impianti come quello per cui si richiede l'autorizzazione.

Alla luce di questa considerazione, un discorso più ampio relativo all'autosufficienza dovrebbe essere assunto come preponderante, ovvero, coerentemente con quanto assunto dalla totalità dei documenti programmatici analizzati, non solo la quantità deve essere considerata elemento pregnante dell'analisi di coerenza, bensì la qualità del riciclaggio stesso, in termini di impatto sull'ambiente (emissioni in atmosfera e necessità di energia primaria per il trattamento) ed in termini di recupero di qualità, come nel caso dell'impianto tramite la produzione di biometano e combustibile solido secondario, che vanno a perdere le

⁵⁰ Dati riferiti ai principali "numeri indice", ottenuti da fonte O.R.SO. e MUD, anno 2010

⁵¹ Tratto dal Piano provinciale di gestione dei rifiuti della provincia di Milano, non più vigente alla data attuale, ma i cui dati raccolti ed analizzati restano espressivi della situazione provinciale descritta.

caratteristiche proprie di rifiuto per configurarsi come recupero di materia (sotto forma entrambi di vettori energetici).

1.3.4. Le principali qualità del biometano

Il **biometano** è un gas del tutto paragonabile al metano ottenuto tramite un processo di purificazione del biogas⁵², che può essere utilizzato anche come combustibile nell'autotrazione e/o immissione nella rete del gas naturale (gas domestico o di città), in sostituzione del metano di origine fossile.

Diversamente dalle altre bioenergie, il biometano, dal punto di vista tecnico, può essere immesso e distribuito nella rete del gas naturale poiché è del tutto simile al gas naturale stesso. Il principale vantaggio dell'immissione in rete è la possibile distribuzione nelle aree ad alta densità di popolazione e il raggiungimento della maggior parte dei potenziali utilizzatori finali

In particolare, si ricorda che il biogas è un combustibile rifiuto. Il biometano derivato dalla purificazione del biogas è una materia prima, che perde dunque i caratteri del rifiuto stesso⁵³.

Rappresenta tra i diversi combustibili un'alternativa interessante, per prestazioni energetiche ed ambientali: si caratterizza infatti come il combustibile per autotrazione con **maggiore contenuto energetico** per unità di peso e presenta notevoli vantaggi, rispetto ad altri combustibili e anche su veicoli recenti (EURO 5), per quanto riguarda le emissioni di CO₂ e NO_x per unità di massa.

È inoltre **particolarmente economico**, pertanto potrebbe trovare impiego, oltre che nel settore agricolo e nel trasporto pubblico, anche nel settore privato.

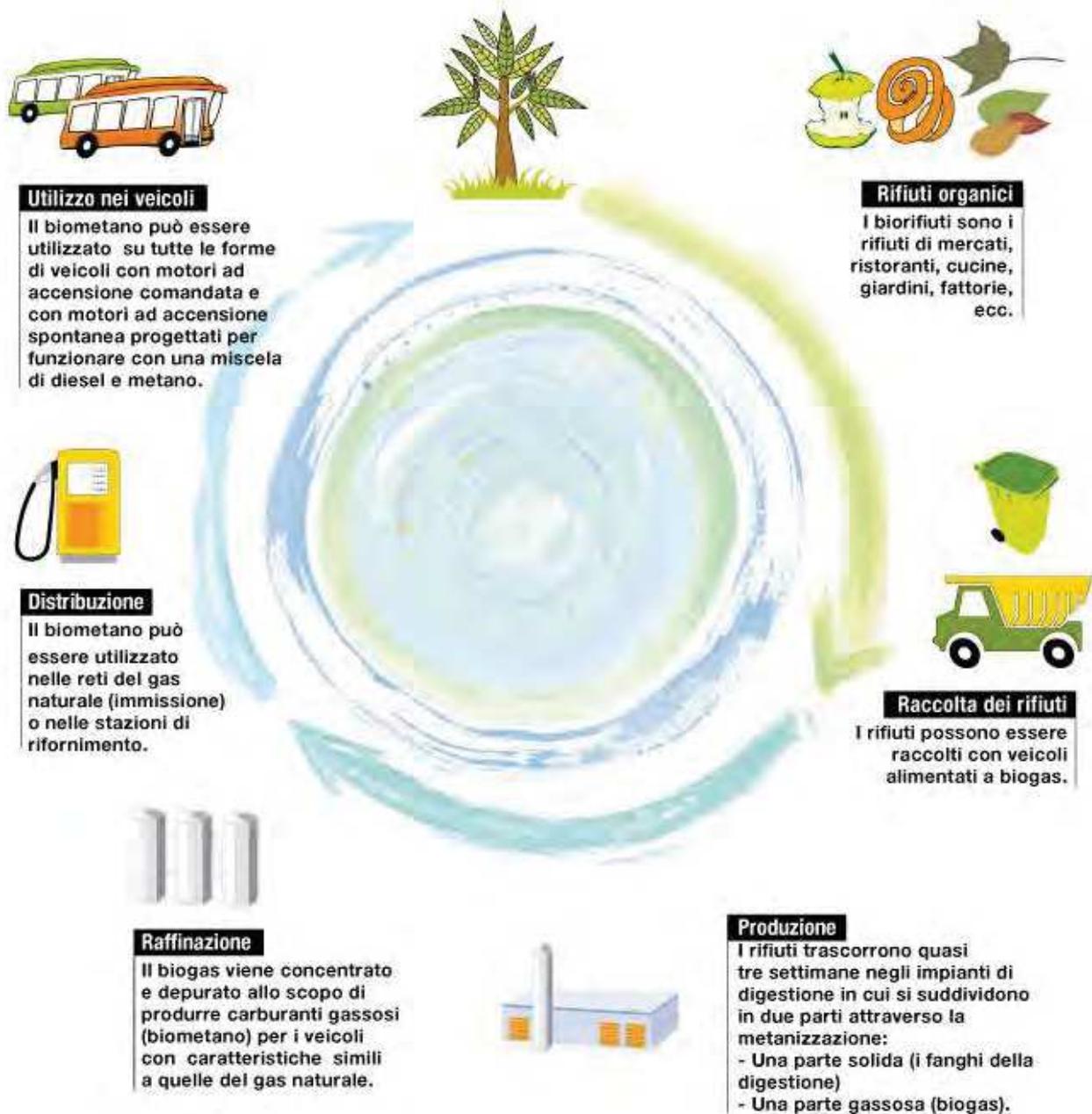
Un ulteriore vantaggio, nel raffronto con gli altri biocombustibili, è dato dal fatto che alla produzione di biometano è destinato il sottoprodotto di altre attività (allevamento, agricoltura e produzione alimentare in genere, depurazione reflui fognari, smaltimento FORSU...). In questo modo c'è un effetto sinergico tra la produzione di energia e la distruzione di rifiuti, che andrebbero altrimenti smaltiti.

Per quanto concerne le **emissioni di inquinanti** di un veicolo a biometano, esse ricalcano quelle dei comuni veicoli alimentati a gas naturale. Dal punto di vista fisico, infatti, i due combustibili sono identici.

Riguardo alle emissioni di **idrocarburi incombusti**, queste sono in media su valori uguali fra motori a benzina e a metano; per quanto concerne gli idrocarburi non metaniferi (NMHC), che sono direttamente collegati alla formazione dell'ozono, le auto a metano registrano le emissioni più ridotte. Praticamente **assenti risultano le emissioni di particolato**.

⁵² Affinché il biogas possa essere trasformato in biometano, deve essere sottoposto ad un processo di purificazione (deidratazione, desolfurazione e rimozione di altri componenti indesiderati) e di upgrading (eliminazione dell'anidride carbonica CO₂ di origine rinnovabile), al fine di addivenire ad una concentrazione di metano del 95-98%.

⁵³ Il testo normativo di riferimento è il d.lgs. 205/2010, che recepisce la "Waste Directive 2008/98/CE", e che modifica in modo sostanziale la parte IV del D.lgs 152/2006 a sua volta modificata dal Dlgs. 4/2008. Il nuovo articolo 184ter del d.lgs. 205/2010 recita come "1. Un rifiuto cessa di essere tale, quando è stato sottoposto a un'operazione di recupero, incluso il riciclaggio e la preparazione per il riutilizzo, e soddisfa i criteri specifici, da adottare nel rispetto delle seguenti condizioni: a) la sostanza o l'oggetto è comunemente utilizzato per scopi specifici; b) esiste un mercato o una domanda per tale sostanza od oggetto; c) la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti; d) l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana."



Ciclo dagli scarti organici al biometano (Biogasmax, 2010)

La via attualmente più interessante, alla luce dei recenti disposti autorizzativi, è quella della produzione di biometano e suo impiego per autotrazione e/o immissione in rete.

Il **biocarburante da autotrazione** derivato da processo di digestione anaerobica di sottoprodotti (definizione di **biometano**) è stato recentemente incentivato con il D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico del 5 dicembre 2013 recante "Modalità di incentivazione del biometano immesso nella rete del gas naturale". La direttiva 28/2009/CE pone, infatti, il target di consumo di FER nei trasporti al 10% entro il 2020.

Proprio per l'abbondanza di matrici utilizzabili, infatti, il metano da biogas è oggi l'unico biocarburante che consente potenzialmente all'Italia di raggiungere l'obiettivo del 10% di carburanti alternativi al 2020, imposto dalla direttiva UE sulle Fonti Rinnovabili⁵⁴.

Nonostante alcuni problemi oggettivi⁵⁵, che necessitano una rapida soluzione, nel medio periodo la filiera biogas/biometano italiana possiede un potenziale rilevante per essere una fonte di produzione nazionale di gas metano, con un potenziale significativo nell'ambito di carburanti di origine biologica, con una dimostrata efficacia nella riduzione delle emissioni di gas climalteranti, impiegando matrici non alimentari ed essendo una fonte rinnovabile più programmabile rispetto al solare e all'eolico⁵⁶.

In tal senso l'impianto potrà dare dunque un contributo non solo in termini di **produzione di energia sottoforma di vettore energetico (biometano)**, ma anche in termini di **riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti** in atmosfera a parità di energia prodotta.

⁵⁴ Nota Legambiente "Il biogas – criteri per una produzione sostenibile".

⁵⁵ I principali fattori ancora controversi e problematici dal punto di vista normativo per questi utilizzi sono la mancanza di riferimenti al biogas/biometano nei disposti legislativi nazionali (italiani) che regolano il trasporto e la distribuzione di gas naturale né in quelli fiscali, unitamente alla mancanza di specifiche tecniche e di rete, oltre che della definizione della tariffa incentivante

⁵⁶ Tratto dal Piano regionale per la gestione dei rifiuti vigente.

2. La coerenza con gli obiettivi delle politiche e della programmazione vigenti

2.1. Gli obiettivi programmatici della politica energetica

L'Unione Europea, per rilanciare il suo impegno a favore della sostenibilità, ha approvato l'Azione Clima, che, attraverso la formula "20/20/20", fa proprio l'obiettivo strategico di limitare l'incremento della temperatura media della superficie della terra al di sotto dei 2 °C rispetto ai livelli pre-industriali.

L'impegno è di raggiungere entro il 2020 i seguenti obiettivi:

- i. ridurre del 20% le emissioni di gas a effetto serra rispetto al 2005;
- ii. garantire un risparmio energetico del 20% rispetto ai consumi previsti nel 2020;
- iii. aumentare fino al 20% il contributo delle fonti rinnovabili sui consumi finali lordi al 2020.

L'Azione Clima europea combina tre obiettivi che trovano il loro significato nel rapporto stretto che esiste tra il concetto di sostenibilità energetica (risparmio energetico e incremento delle fonti rinnovabili) e di sostenibilità ambientale a livello globale (riduzione delle emissioni di gas serra).

L'Italia ha definito la propria marcia di avanzamento all'obiettivo della copertura dei propri consumi con fonti energetiche rinnovabili attraverso il D.Lgs. 28/2011 di recepimento della Direttiva 2009/28/CE e attraverso il successivo DM 15 marzo 2012 (cosiddetto "Burden Sharing") con il quale sono state assegnate le quote regionali di copertura dei consumi con produzione energetica rinnovabile.

Un importante contributo al raggiungimento degli obiettivi proposti dalla normativa europea e dalla legislazione nazionale può essere fornito dalla migliore e corretta gestione dei rifiuti. In particolare la riduzione della produzione dei rifiuti, il maggior riciclo ed il loro utilizzo energetico porteranno benefici significativi sia in termini di riduzione delle emissioni inquinanti che di diminuzione dei consumi energetici e contestualmente ad un incremento della produzione di energia rinnovabile.

□ **Obiettivi di efficienza energetica**

Migliorare l'efficienza energetica è per l'appunto tra gli obiettivi prioritari per l'Unione Europea (Pacchetto 20-20-20 e direttiva 2012/27/UE), con la nuova Strategia Energetica Nazionale, anche per il nostro Paese, e con il PEAR, priorità assoluta della strategia energetica regionale. L'efficienza energetica è riconosciuta come la priorità assoluta, in quanto contribuisce contemporaneamente al raggiungimento di tutti gli obiettivi di costo e competitività, sicurezza, crescita e qualità dell'ambiente.

In relazione all'obiettivo nazionale fissato dal d.lgs. 102/2014, con cui l'Italia ha recepito la direttiva 27/2012/CE, che prevede la riduzione a livello nazionale dei consumi di 15,5 Mtep al 2020 rispetto al dato del 2010 (nel 2010 per l'Italia il consumo finale ammontava a 130 Mtep, per la Lombardia a 26 Mtep), il PEAR contribuirebbe al raggiungimento dell'obiettivo nazionale, con lo scenario alto, per circa il 20,7% (con una riduzione rispetto al consumo finale del 2010 di 3,2 Mtep, pari al -12,3% dei consumi finali lombardi); con lo scenario medio, per circa il 14,4% (con una riduzione al 2010 di 2,2 Mtep corrispondente ad una riduzione dell'8% dei consumi).

Focalizzando l'attenzione sullo scenario regionale lombardo, si legge come, secondo lo "scenario di riferimento" stimato nel PEAR, al 2020 in Lombardia, saranno ipoteticamente consumati poco più di 25,6 milioni di tep di energia finale. Le misure previste dal Programma produrranno un potenziale risparmio in un range che va da 2.705 ktep ("scenario alto", che corrisponde alla piena efficacia delle misure) a 1.737 ktep ("scenario medio").

Rispetto allo scenario di riferimento, lo “scenario alto” si contraddistingue per una riduzione pari al 10,6% del valore previsto al 2020, portando il consumo finale lombardo a poco meno di 23 milioni di tep. Lo “scenario medio” invece determinerebbe una riduzione del 6,8% rispetto allo scenario di riferimento, portando al 2020 i consumi finali a circa di 23,9 milioni di tep.

□ **Obiettivi di gestione dei rifiuti**

Migliorare la gestione dei rifiuti, incrementando non solo la quantità di raccolta differenziata ma, soprattutto, la qualità, introducendo misure atte a minimizzare l’impatto nella gestione del rifiuto attraverso una migliore pianificazione della raccolta, previsione e realizzazione di impiantistica innovativa (ad es. la digestione anaerobica con recupero del biogas), nonché l’attivazione di filiere del compost di qualità e del digestato di qualità. Questo nell’ottica perseguita di intendere “la gestione dei rifiuti [...] effettuata conformemente ai principi di precauzione, di prevenzione, di sostenibilità, di proporzionalità, di responsabilizzazione e di cooperazione di tutti i soggetti coinvolti nella produzione, nella distribuzione, nell’utilizzo e nel consumo di beni da cui originano i rifiuti, nonché del principio chi inquina paga. A tale fine la gestione dei rifiuti è effettuata secondo criteri di efficacia, efficienza, economicità, trasparenza, fattibilità tecnica ed economica, nonché nel rispetto delle norme vigenti in materia di partecipazione e di accesso alle informazioni ambientali”⁵⁷.

In relazione all’obiettivo nazionale, che si traduce in obiettivi di prevenzione al 2020 rispetto ai valori registrati nel 2010 tramite la riduzione del 5% della produzione di rifiuti urbani per unità di Pil, si legge la volontà di proporre la promozione delle filiere corte per ciò che concerne i rifiuti biodegradabili.

All’interno del panorama regionale regolamentato dal D.Lgs.152/2006, nel quale viene recepito l’obiettivo (ormai obsoleto) di raggiungere il 65% di raccolta differenziata entro il 31 dicembre 2012, si legge tuttavia come, al fine di promuovere il riciclaggio di alta qualità e di soddisfare i necessari criteri qualitativi per i diversi settori del riciclaggio, sulla base delle indicazioni fornite dal Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare, le regioni stabiliscono i criteri con i quali i comuni provvedono a realizzare la raccolta differenziata in conformità a quanto previsto dall’articolo 205 del decreto stesso. Le autorità competenti realizzano, altresì, entro il 2015 la raccolta differenziata almeno per la carta, metalli, plastica e vetro, e ove possibile, per il legno, nonché adottano le misure necessarie per conseguire l’obiettivo, entro il 2020, della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti [la quale] sarà aumentata complessivamente almeno al 50% in termini di peso.

Per quanto attiene alla raccolta e al trattamento dei 182-ter. Rifiuti organici, si legge come l’obiettivo perseguito tenda al trattamento dei rifiuti organici in modo da realizzare un livello elevato di protezione ambientale (art.182 ter del D.Lgs. 152/2006).

In particolare, si approfondiscono di seguito gli obiettivi della politica energetica e della politica sui rifiuti che compongono il quadro programmatico alle differenti scale di pianificazione.

2.1.1. La politica energetica europea

La strategia europea, che definisce gli obiettivi in materia di energia e clima, è definita alle tappe temporali del 2020 e del 2050.

Nel marzo 2007 il Consiglio europeo ha lanciato una strategia comune sulle fonti rinnovabili, l’efficienza energetica e le emissioni di gas serra, coniugando le politiche per la lotta ai cambiamenti climatici e le politiche energetiche.

⁵⁷ D.Lgs.152/2006 art. 178 parte IV

La strategia “20-20 entro il 2020” ha stabilito per l’Unione Europea tre ambiziosi obiettivi da raggiungere entro il 2020:

- riduzione dei gas ad effetto serra del 20%, rispetto ai livelli del 1990;
- produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 20% dei consumi energetici europei;
- riduzione dei consumi energetici del 20%.

A seguito delle decisioni del Consiglio nel dicembre del 2008 è stato approvato il *Pacchetto Clima ed Energia*, che istituisce sei nuovi strumenti legislativi europei volti a tradurre in pratica gli obiettivi al 2020⁵⁸.

Nel corso del 2011 la Commissione ha pubblicato due Comunicazioni in cui l’orizzonte temporale per la definizione di nuovi obiettivi di politica energetica e di lotta ai cambiamenti climatici, viene fissato al 2050: *la Tabella di marcia per l’energia 2050* e *la Tabella di marcia verso un’economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050*.

L’Unione europea ha definito strategie e misure ambiziose per conseguire gli obiettivi in campo energetico per il 2020, che continueranno a dare risultati oltre tale data, contribuendo a ridurre le emissioni del 40% circa entro il 2050.

2.1.2. La politica energetica italiana

La Strategia Energetica Nazionale (SEN), che, introdotta con il Decreto Legge n. 112 del 25 giugno 2008, rappresenta lo strumento di indirizzo e di programmazione di carattere generale della politica energetica nazionale, si incentra su quattro obiettivi principali:

- ridurre significativamente il differenziale di costo dell’energia per i consumatori e le imprese, con un allineamento ai prezzi e costi dell’energia europei;
- raggiungere e superare gli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima Energia 2020;
- continuare a migliorare la nostra sicurezza di approvvigionamento, soprattutto nel settore del gas, e ridurre la dipendenza dall’estero;
- favorire la crescita economica e sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

Tre sono gli scenari di riferimento considerati dalla SEN: il 2020 per quanto riguarda il raggiungimento (ed il superamento) degli obiettivi definiti dal Pacchetto Clima Energia 2020, il 2030 per il medio termine ed il 2050 nella più lunga prospettiva delineata dalla Roadmap 2050.

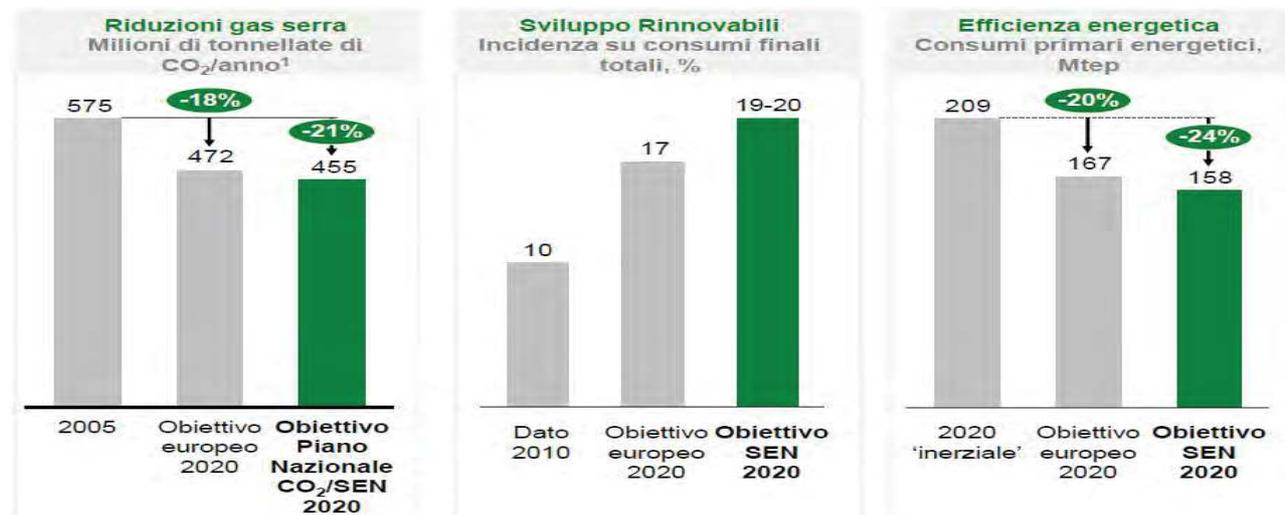
Nel breve periodo, con un orizzonte al 2020, la SEN individua sette priorità:

1. promozione dell’Efficienza Energetica, per la quale si prevede il superamento degli obiettivi europei;
2. promozione di un mercato del gas competitivo, integrato con l’Europa e con prezzi ad essa allineati, e con l’opportunità di diventare il principale hub sud-europeo;
3. sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili, per le quali si intende superare gli obiettivi europei, contenendo al contempo l’onere in bolletta;
4. sviluppo del mercato elettrico pienamente integrato con quello europeo, competitivo nei prezzi con l’Europa e caratterizzato da una graduale integrazione della produzione rinnovabile;
5. ristrutturazione della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti, verso un assetto più sostenibile e con livelli europei di competitività e qualità del servizio;
6. sviluppo sostenibile della produzione nazionale di idrocarburi;
7. modernizzazione del sistema di governance per rendere più efficaci ed efficienti i processi decisionali.

Tra i risultati attesi al 2020 che intendono inoltre superare gli obiettivi europei al 2020, in particolare si legge “una riduzione pari a -21% di emissioni di gas serra, superando gli obiettivi europei per l’Italia, ETS (Emission Trading Scheme) e non, quantificabili nel 18% di riduzione rispetto alle emissioni del 2005, in linea con il

⁵⁸ (1) Direttiva Fonti Energetiche Rinnovabili (Direttiva 2009/28/CE); (2) Direttiva Emission Trading (Direttiva 2009/29/CE); (3) Direttiva sulla qualità dei carburanti (Direttiva 2009/30/CE); (4) Direttiva Carbon Capture and Storage - CCS (Direttiva 2009/31/CE); (5) Decisione Effort Sharing (Decisione 2009/406/CE); (6) Regolamento CO2 Auto (Regolamento 2009/443/CE).

Piano nazionale di riduzione della CO₂ e della decarbonizzazione dell'economia italiana", obiettivo a cui l'impianto oggetto di valutazione vuole contribuire grazie alle specifiche tecniche di progettazione e funzionamento previste.



Gli impegni previsti dalla SEN in ottica di superamento degli impegni energetici e ambientali previsti dall'Unione Europea per l'Italia al 2020.

Nel medio - lungo periodo, con un orizzonte al 2030 e al 2050, la SEN fa propria la tabella di marcia proposta dalla Commissione Europea che consentirà all'Unione Europea di ridurre tra l'80% ed il 95% le emissioni di gas serra entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, con un abbattimento per il settore elettrico di oltre il 95%. Nella Strategia Energetica Nazionale l'efficienza energetica contribuisce contemporaneamente al raggiungimento di tutti gli obiettivi della SEN: riduzione dei costi energetici, riduzione delle emissioni e dell'impatto ambientale, miglioramento della sicurezza ed indipendenza di approvvigionamento e sviluppo della crescita economica. Al centro delle politiche energetiche vi è quindi il lancio di un grande ed articolato programma nazionale di efficienza energetica che consenta di:

- risparmiare 20 Milioni di tep di energia primaria l'anno e 15 Milioni di tep di energia finale, raggiungendo al 2020 un livello di consumi di circa il 24% inferiore rispetto allo scenario previsto a livello europeo dal modello PRIMES 20087;
- evitare l'emissione di circa 55 milioni di tonnellate di CO₂ l'anno, facendo sì che l'efficienza energetica rappresenti il principale motore per l'abbattimento delle emissioni di CO₂;
- risparmiare circa 8 miliardi di euro l'anno di importazioni di combustibili fossili.

In termini di efficienza energetica, l'Italia presenta già performance elevate rispetto ad altri Paesi europei: siamo infatti uno dei primi Paesi per intensità energetica in Europa, con un livello inferiore alla media di circa il 14%.

L'attuale consumo di energia in Italia è pari a circa 127,5 milioni di tep (milioni di tep) in termini di consumi finali lordi di energia (escluso uso non energetici). Di questi, il calore (inteso come uso finale di energia ai fini di riscaldamento e raffrescamento) rappresenta la quota più importante, pari a circa il 45% del totale, seguito dai consumi nei trasporti, con poco più del 30%, e infine da quelli elettrici.

In un quadro così delineato si inserisce l'impianto in progetto, con la specifica finalità di contribuire al raggiungimento degli obiettivi fissati. In quest'ottica il processo di recepimento della Direttiva EED rappresenta la strada per coniugare azioni e strumenti in una visione unitaria e coerente.

Gli obiettivi del Piano d'azione nazionale per la riduzione dei livelli di emissione di gas climalteranti

Approvato con Delibera CIPE n. 17 dell'8 marzo 2013, il Piano di Azione Nazionale per la riduzione di gas serra 2013-2020 rimodula la strategia rivolta alla decarbonizzazione dell'economia nazionale, in linea con gli impegni internazionali di mitigazione climatica.

Con la ratifica del Protocollo di Kyoto (L. 120/2002) l'Italia si è impegnata a ridurre le emissioni nazionali di gas a effetto serra del -6,5% nel periodo 2008-2012 rispetto ai livelli del 1990, pari ad una soglia annuale di circa 483 MtCO₂equivalente.

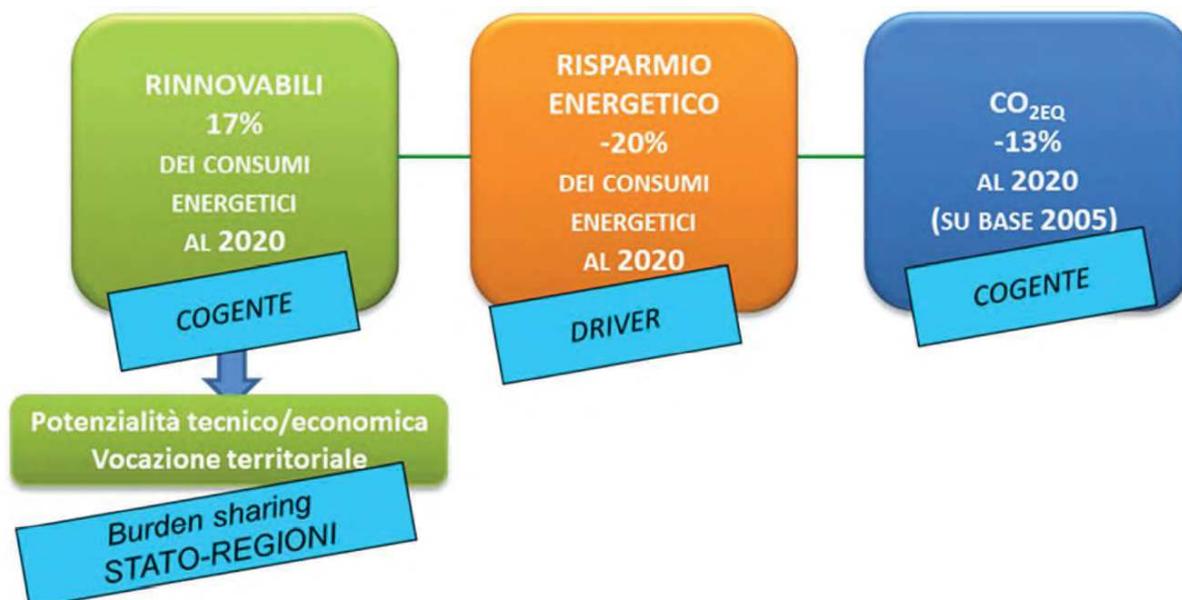
Nel periodo 2008-2012 le emissioni nazionali sono state circa di 504 MtCO₂/anno, pertanto la distanza dall'obiettivo di Kyoto è di circa 21 Mt/anno.

Il documento programmatico, che aggiorna il precedente Piano 2003-2010, ridefinisce il processo di decarbonizzazione dell'economia del Paese tramite un set di azioni e misure di supporto alla green economy, in coerenza con la Strategia Energetica Nazionale. Tra le misure proposte, si segnalano il prolungamento delle detrazioni di imposta per l'efficienza energetica in edilizia, l'estensione fino al 2020 dei certificati bianchi per il risparmio energetico, nuove misure per la promozione di fonti energetiche rinnovabili sia elettriche che termiche, l'istituzione del Catalogo delle tecnologie, dei sistemi e dei prodotti per la decarbonizzazione dell'economia italiana e il rifinanziamento del Fondo rotativo di Kyoto.

In particolare, per quanto riguarda il meccanismo dei certificati bianchi, il Piano richiede di tener conto di quanto previsto dalla Direttiva 27/2012 e di potenziare la realizzazione di grandi progetti di risparmio energetico su sistemi infrastrutturali, anche asserviti al risparmio energetico (reti di teleriscaldamento), ai trasporti ed ai processi industriali.

Gli obiettivi del Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili (PAN)

Il Piano di Azione Nazionale (PAN) per le energie rinnovabili in Italia, redatto in attuazione della Direttiva 2009/28/CE e inviato alla Commissione UE nell'estate 2010, è il documento programmatico che delinea gli obiettivi che l'Italia si pone in materia di produzione di energia rinnovabile nei diversi ambiti di impiego (energia elettrica, riscaldamento e trasporti). Complessivamente l'Italia si è posta l'obiettivo al 2020 di arrivare a produrre il 17% del consumo totale di energia da fonti rinnovabili e di sostituire il 10% delle fonti energetiche destinate ai trasporti.



Il recente decreto legislativo n. 28/2011, con cui è stata recepita la direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, di fatto ribadisce gli obiettivi fissati dall'Europa e traduce in misure concrete le strategie delineate nel PAN.

2.2. Gli obiettivi programmatici della politica sui rifiuti

2.2.1. La politica europea sulla gestione dei rifiuti

La strategia europea è identificata nella direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti che sancisce, all'art.29, quale obiettivo primario quello di identificare le misure di prevenzione dei rifiuti⁵⁹, da parte dei piani/programmi, al fine di dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti. Tra le richiamate misure vengono identificate con apposito riquadro quelle pertinenti e corrispondenti all'impianto oggetto di richiesta di autorizzazione.

Misure che possono incidere sulle condizioni generali relative alla produzione di rifiuti

1. Ricorso a misure di pianificazione o ad altri strumenti economici che promuovono l'uso efficiente delle risorse.
2. Promozione di attività di ricerca e sviluppo finalizzate a realizzare prodotti e tecnologie più puliti e capaci di generare meno rifiuti; diffusione e utilizzo dei risultati di tali attività.
3. Elaborazione di indicatori efficaci e significativi delle pressioni ambientali associate alla produzione di rifiuti volti a contribuire alla prevenzione della produzione di rifiuti a tutti i livelli, dalla comparazione di prodotti a livello comunitario attraverso interventi delle autorità locali fino a misure nazionali.

Misure che possono incidere sulla fase di progettazione e produzione e di distribuzione

4. Promozione della progettazione ecologica (cioè l'integrazione sistematica degli aspetti ambientali nella progettazione del prodotto al fine di migliorarne le prestazioni ambientali nel corso dell'intero ciclo di vita).
5. Diffusione di informazioni sulle tecniche di prevenzione dei rifiuti al fine di agevolare l'applicazione delle migliori tecniche disponibili da parte dell'industria.
6. Organizzazione di attività di formazione delle autorità competenti per quanto riguarda l'integrazione delle prescrizioni in materia di prevenzione dei rifiuti nelle autorizzazioni rilasciate a norma della presente direttiva e della direttiva 96/61/CE.
7. Introduzione di misure per prevenire la produzione di rifiuti negli impianti non soggetti alla direttiva 96/61/CE. Tali misure potrebbero eventualmente comprendere valutazioni o piani di prevenzione dei rifiuti.
8. Campagne di sensibilizzazione o interventi per sostenere le imprese a livello finanziario, decisionale o in altro modo. Tali misure possono essere particolarmente efficaci se sono destinate specificamente (e adattate) alle piccole e medie imprese e se operano attraverso reti di imprese già costituite.
9. Ricorso ad accordi volontari, a panel di consumatori e produttori o a negoziati settoriali per incoraggiare le imprese o i settori industriali interessati a predisporre i propri piani o obiettivi di prevenzione dei rifiuti o a modificare prodotti o imballaggi che generano troppi rifiuti.
10. Promozione di sistemi di gestione ambientale affidabili, come l'EMAS e la norma ISO 14001.

⁵⁹ Le misure di prevenzione possono essere adottate secondo lo schema riportato all'allegato 3 della direttiva stessa.

Misure che possono incidere sulla fase del consumo e dell'utilizzo

11. Ricorso a strumenti economici, ad esempio incentivi per l'acquisto di beni e servizi meno inquinanti o imposizione ai consumatori di un pagamento obbligatorio per un determinato articolo o elemento dell'imballaggio che altrimenti sarebbe fornito gratuitamente.
12. Campagne di sensibilizzazione e diffusione di informazioni destinate al pubblico in generale o a specifiche categorie di consumatori.
13. Promozione di marchi di qualità ecologica affidabili.
14. Accordi con l'industria, ricorrendo ad esempio a gruppi di studio sui prodotti come quelli costituiti nell'ambito delle politiche integrate di prodotto, o accordi con i rivenditori per garantire la disponibilità di informazioni sulla prevenzione dei rifiuti e di prodotti a minor impatto ambientale.
15. Nell'ambito degli appalti pubblici e privati, integrazione dei criteri ambientali e di prevenzione dei rifiuti nei bandi di gara e nei contratti, coerentemente con quanto indicato nel manuale sugli appalti pubblici ecocompatibili pubblicato dalla Commissione il 29 ottobre 2004.

16. Promozione del riutilizzo e/o della riparazione di determinati prodotti scartati, o loro componenti in particolare attraverso misure educative, economiche, logistiche o altro, ad esempio il sostegno o la creazione di centri e reti accreditati di riparazione/riutilizzo, specialmente in regioni densamente popolate.

2.2.2. La politica nazionale sulla gestione dei rifiuti

Sulla base dei dati rilevati dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (Ispra), sono fissati i seguenti obiettivi di prevenzione al 2020 rispetto ai valori registrati nel 2010:

- Riduzione del 5% della produzione di rifiuti urbani per unità di Pil. Nell'ambito del monitoraggio per verificare gli effetti delle misure, verrà considerato anche l'andamento dell'indicatore Rifiuti urbani/consumo delle famiglie;
- Riduzione del 10% della produzione di rifiuti speciali pericolosi per unità di Pil;
- Riduzione del 5% della produzione di rifiuti speciali non pericolosi per unità di Pil.

Sulla base di nuovi dati relativi alla produzione dei rifiuti speciali, tale obiettivo potrà essere rivisto.

È evidente quindi la grande importanza della prevenzione dei rifiuti, la sua cifra trasversale rispetto a tutto il sistema economico, anche per il fatto che la sua disciplina trova una sua articolazione con riferimento a normative di settore che esulano spesso da quella specifica sui rifiuti.

Ai fini della realizzazione di un programma di prevenzione, si è ritenuto utile rivolgere l'attenzione ai cosiddetti flussi prioritari di prodotti/rifiuti che possono essere individuati tra quelli più rilevanti dal punto di vista quantitativo oppure tra quelli più suscettibili di essere ridotti facilmente e in modo efficiente. In base alle linee Guida della Commissione europea, i flussi prioritari su cui focalizzare le misure di prevenzione sono i rifiuti biodegradabili, i rifiuti cartacei, i rifiuti da imballaggio, i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche ed i rifiuti pericolosi.

Per quanto concerne i rifiuti biodegradabili si riscontra come una delle misure (misura III) di prevenzione è relativa alla promozione della filiera corta, finalizzata a diminuire gli scarti legati alle fasi e ai passaggi che separano il produttore dal consumatore, favorendo l'applicazione delle norme che regolamentano la "filiera corta".

Si sottolinea in tal senso come il criterio fondante per la produzione di biometano risulti appunto la filiera corta, perché tiene conto del fatto che questa fonte è perfettamente in grado di adattarsi alle risorse e ai sottoprodotti disponibili localmente. I benefici di una filiera corta sono molteplici: di tipo ambientale

(riduzione delle emissioni di carbonio prodotte dai trasporti), ma soprattutto di tipo sociale ed economico, a partire dal reimpiego di residui che sarebbero di difficile gestione per il territorio⁶⁰.

2.3. La coerenza con gli obiettivi della programmazione regionale e provinciale di gestione rifiuti

2.3.1. Il programma regionale di gestione dei rifiuti (PRGR)

La frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) svolge un ruolo chiave per il raggiungimento degli ambiziosi obiettivi normativi di raccolta differenziata, ottenibili solo attraverso la raccolta domiciliare secca-umida, diffusa ormai capillarmente in Lombardia. Tra gli obiettivi del PRGR, si legge dunque come la raccolta della FORSU debba essere effettuata in tutti i Comuni della Regione Lombardia entro il 2020. La raccolta in maniera differenziata di tale frazione fornirà un contributo fondamentale al raggiungimento dell'obiettivo generale di incremento della % di RD⁶¹.

Il Programma Regionale di gestione dei Rifiuti Urbani – PRGR⁶² promuove il recupero della **frazione organica dei rifiuti urbani (FORSU) e residui colturali o alimentari** per la produzione di energia⁶³, in alternativa allo smaltimento in discarica⁶⁴ (in cui il biogas prodotto sarebbe disperso in atmosfera e vi è pericolo di percolamento nel suolo di carico organico azotato) o alla termoutilizzazione del rifiuto (rispetto alla quale comporta un vantaggio in termini di mancata produzione di ceneri residue e relativo smaltimento)⁶⁵.

⁶⁰ Nota Legambiente “Il biogas – criteri per una produzione sostenibile”.

⁶¹ L'Obiettivo RD4 recita come parametro di raggiungimento dell'obiettivo: 60 kg/(abitante*anno) di FORSU al 2020, con possibilità di deroga dal raggiungimento di questo obiettivo nei Comuni con forte incentivazione al compostaggio domestico (RUR inferiore a 100 kg/(abitante*anno)).

⁶² La Regione Lombardia si è dotata a partire dal 2009 del Piano di Azione per la Riduzione dei Rifiuti (P.A.R.R.) quale strumento articolato in misure, azioni, target ed indicatori e divenuto caposaldo sia come strumento di governance, sia come nucleo di condensazione di azioni concrete che sono state attuate sul territorio.

All'interno del P.R.G.R., come previsto dall'art. 199 del D.lgs. 152/2006, è contenuto un capitolo dedicato al programma di prevenzione della produzione dei rifiuti recante le misure di prevenzione esistenti e quelle da intraprendere quali ulteriori misure; esso fissa gli obiettivi di prevenzione e gli strumenti per il loro monitoraggio. Il P.A.R.R. è quindi parte integrante e sostanziale del PRGR. Il Programma regionale, pertanto, prevederà la definizione di diversi scenari, sempre nel rispetto degli obiettivi minimi dettati dalla normativa nazionale, considerando l'efficacia del sistema dal punto di vista gestionale, tecnico ed economico, anche sulla base di valutazioni effettuate con la metodologia LCA applicata a tutte le fasi della gestione. Verranno quindi valutati con attenzione gli effetti ambientali ed economici di una raccolta differenziata spinta e verranno tarati di conseguenza gli obiettivi di piano.

⁶³ Nel caso in questione di biometano da immettere in rete gas.

⁶⁴ In discarica la frazione organica del rifiuto, fermentando in condizioni anaerobiche, comporta la produzione di biogas che si disperde in atmosfera, determinando inquinamento ed emissioni di gas serra (il metano è un gas serra con GWP - global warming potential - di circa 20 volte superiore a quello della CO₂), e di percolato ad elevato carico organico e azotato, causando potenziale inquinamento dei suoli e delle acque di falda, qualora il processo non sia attentamente gestito.

⁶⁵ Uno studio realizzato dalla Provincia di Bolzano, in collaborazione con il Ministero delle Politiche Agricole, Agrarie e Forestali, del 2011, mostra come il bilancio delle emissioni di gas serra sia positivo nel caso di impianti privati di piccola taglia, impianti consortili di taglia media e impianti a FORSU, qualora le emissioni in fase di trasporto del rifiuto si mantengano limitate contenendo il bacino di fornitura. La produzione di biometano, rispetto alla termovalorizzazione, comporta un vantaggio in termini di mancata produzione di ceneri residue e relativo smaltimento.

Inoltre, in termini di coerenza esterna l'impianto in oggetto, relativamente alla peculiare capacità di trattamento rifiuti FORSU mediante digestione anaerobica e successiva produzione di biometano (anziché processi di compostaggio classico o processi integrati anaerobico/aerobico), è massimamente rispondente ai seguenti obiettivi regionali:

Rispetto alla programmazione rifiuti vigente

- **Minimizzazione della produzione di rifiuti a livello regionale**, in quanto tutti i prodotti in uscita dell'impianto in progetto non hanno la qualifica di rifiuto, contrariamente allo stato di fatto di analoghi impianti esistenti in Lombardia;
- **Minimizzazione dello spostamento sul territorio di rifiuti FORSU** finalizzati al trattamento con digestione anaerobica, in quanto l'impianto in progetto si colloca in una posizione strategica e baricentrica non solo rispetto ai fabbisogni espressi dal territorio entro cui si colloca ma anche rispetto agli attuali impianti di pre-trattamento e conferimento intermedio della forsu esistenti che ad oggi gravitano sull'impianto di Montello (BG)⁶⁶, riducendo significativamente le distanze di trasporto e conferimento finale della ForSU.
- Raggiungimento, entro l'obiettivo riferito all'anno 2020 dell'obbligo di raccolta in maniera differenziata FORSU in tutti i Comuni della Regione Lombardia (contributo fondamentale al raggiungimento dell'obiettivo generale di incremento della % di RD) quantificato in 60 kg/(abitante*anno). Con riferimento a tale obiettivo l'impianto in oggetto, trattando specificatamente tali rifiuti, concorrerebbe all'efficientamento di tale obiettivo.
- **Aumento della capillarità dei centri di raccolta comunali o intercomunali** al fine di consentire un aumento dei rifiuti raccolti in maniera differenziata, ed in modo tale da raggiungere una percentuale di popolazione regionale servita al 2020 pari ad almeno il 90%; Tale obiettivo comporterà un incremento del quantitativo di FORSU, il cui smaltimento se correlato ad impianti simili a quello in progetto, permetterà non solo la produzione di energia alternativa quale biogas, ma anche di ottenere prodotti in uscita non aventi qualifica di rifiuto;
- Raggiungimento dell'obiettivo regionale di **Avvio a recupero di materia pari ad almeno il 65% al 2020**⁶⁷. Tale obiettivo è calcolato come "avvio a recupero di materia" delle frazioni oggetto di RD, che nel caso dell'impianto in progetto riguarda esclusivamente i rifiuti FORSU, dai quali viene ottenuta energia alternativa (biometano). Si specifica in tal senso come l'impianto in oggetto presenti un saldo fortemente positivo di energia, massimizzando il rendimento energetico, cioè il rapporto tra il consumo di energia e la quantità di materiali recuperati.
- Raggiungimento dell'obiettivo regionale, entro il 2020, relativo alla "**preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti** quali, come minimo, carta, metalli, plastica e vetro provenienti dai nuclei domestici, e possibilmente di altra origine, nella misura in cui tali flussi di rifiuti sono simili a quelli domestici, **sarà aumentata complessivamente almeno al 55% in termini di peso**". Nel caso dell'impianto in progetto tale obiettivo è ricondotto esclusivamente ai rifiuti FORSU, i quali anche successivamente alla digestione anaerobica e successiva produzione di energia alternativa sono ricondotti a prodotti in uscita non aventi qualifica di rifiuto.
- Raggiungimento dell'obiettivo regionale di **valorizzare l'opportunità di mercato derivante dall'incremento delle frazioni raccolte**, consentendo alle imprese di investire nel potenziamento del sistema impiantistico esistente per il recupero delle frazioni differenziate. Con riferimento all'impianto in progetto trattasi specificatamente della raccolta di FORSU.

⁶⁶ Con specifico riferimento a ACCAM sito nel territorio di Busto Arsizio e AMSA – Silla 2 sito nel territorio di Milano-Pero.

⁶⁷ Attualmente la percentuale di recupero di materia entro la Città metropolitana di Milano è pari al 53,5% (dato anno 2014), a fronte del 50,1% dell'anno precedente (incremento del 6,1%). Fonte dati: <http://ita.arpalombardia.it/ITA/servizi/rifiuti/grul/estriuti2014.asp>

- Raggiungimento dell'obiettivo regionale di **implementazione di tecnologie finalizzate a potenziare gli impianti di trattamento della FORSU**. In tal senso si rileva come la tecnologia BIOSIP dell'impianto rappresenti l'ultima evoluzione delle tecnologie di trattamento della Forsu.
- Raggiungimento dell'obiettivo regionale di **favorire il mercato dei prodotti ottenuti da riciclaggio**: infatti l'aumento dei RU raccolti in maniera differenziata (che nell'impianto in progetto è riferibile ai rifiuti FORSU) e, dunque, avviati a riciclaggio, per poter essere pienamente sfruttato al fine di migliorare la sostenibilità ambientale del ciclo di gestione dei rifiuti, deve avere a disposizione condizioni di mercato che permettano l'effettivo utilizzo delle materie derivanti dalle operazioni di trattamento. Si riscontra in tal senso come dal trattamento della frazione differenziata Forsu l'impianto ottenga oltre al biometano prodotti secondari finiti che non possiedono più la qualifica di rifiuto (quali: combustibile solido secondario sterilizzato, ferro, Sali/nitrati) che possiedono tutti uno specifico mercato a cui possono essere venduti e impiegati come "prodotti ottenuti dal riciclaggio di Forsu".
- Una complessiva **riduzione dei costi relativi all'intera gestione dei rifiuti**⁶⁸. L'impianto in progetto persegue tale obiettivo garantendo una riduzione complessiva dei costi relativi alla gestione dei rifiuti organici, potendosi avvalere sia della disponibilità della materia prima tramite "filiera corta" sia per la massimizzazione della resa energetica rispetto alla materia trattata.

Per ciò che concerne il Piano provinciale di gestione dei rifiuti (PPGR) si riscontra come i Piani Provinciali di Gestione dei Rifiuti (PPGR) sono stati aboliti con l'entrata in vigore della L.R. 5 agosto 2015, n. 22, (art. 8 commi 13 e 14) che ha soppresso la lettera a) del comma 1 dell'art. 16 e l'art. 20 della L.R. 26/2003. Rimangono in essere unicamente i contenuti previsti dal nuovo comma 2 bis dell'art. 16, ovvero l'individuazione, in base alle previsioni del PTCP e degli specifici strumenti di pianificazione territoriale, delle aree idonee e di quelle non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e speciali⁶⁹.

2.4. La sintesi della valutazione di coerenza rispetto alla programmazione sui rifiuti vigente

In sintesi, l'impianto oggetto di richiesta di autorizzazione risulta pienamente coerente con gli obiettivi e le politiche programmatiche assunte per la gestione dei rifiuti, in quanto concorre al perseguimento dei seguenti obiettivi:

- i. realizzare prodotti e tecnologie più puliti e capaci di generare meno rifiuti;
- ii. Promozione della l'integrazione sistematica degli aspetti ambientali nella progettazione del prodotto al fine di migliorarne le prestazioni ambientali nel corso dell'intero ciclo di vita;
- iii. recupero della frazione organica dei rifiuti urbani (FORSU) e residui colturali o alimentari per la produzione di energia;
- iv. promozione della filiera corta, finalizzata a diminuire gli scarti legati alle fasi e ai passaggi che separano il produttore dal consumatore;
- v. Minimizzazione della produzione di rifiuti;
- vi. Minimizzazione dello spostamento sul territorio di rifiuti FORSU rispetto ai fabbisogni espressi dal territorio mediante l'aumento della capillarità dei centri di raccolta comunali;

⁶⁸ Attualmente entro la Città metropolitana di Milano il totale dei costi è pari a 119 euro/abitante/anno, riferito al 2014. Tale valore è moderatamente superiore all'anno precedente (118 euro/abitante). Fonte dati: <http://ita.arpalombardia.it/ITA/servizi/rifiuti/grul/estrieffiuti2014.asp>

⁶⁹ Cfr. par. 3.4.2. studio ambientale preliminare.