

Deliberazione n. 18 del 22-7-2010

OGGETTO: “VALUTAZIONI SULL’APPLICABILITÀ DEI TRATTAMENTI MECCANICO- BIOLOGICI NEL CICLO INTEGRATO DEI RIFIUTI URBANI DELLA PROVINCIA DI TORINO. STUDIO DI APPROFONDIMENTO”. SINTESI E PRIME INDICAZIONI AI FINI DELLA PROGRAMMAZIONE PROVINCIALE.

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

PREMESSO CHE:

- Con DGP n. 176-33791 del 15-9-2009 la Giunta provinciale di Torino ha approvato gli indirizzi per la revisione del Programma provinciale di gestione dei rifiuti, dando l'avvio alle attività operative per la redazione del nuovo PPGR (PPGR 2010).
- Allo scopo di garantire la partecipazione dei diversi soggetti portatori di interessi sociali ed economici al processo di revisione, nel corso del maggio 2010 la Provincia di Torino ha organizzato una serie di incontri con Amministrazioni locali, Consorzi di Bacino, Aziende pubbliche per la gestione dei rifiuti, Organizzazioni sindacali, Associazioni ambientaliste, Associazioni di consumatori, Associazioni di categoria ecc.
- In particolare durante l'incontro del 10/5/2010, in occasione del quale è stata presentata la bozza del PPGR 2010 alle Associazioni Ambientaliste, Legambiente (Settore rifiuti Piemonte e Valle d'Aosta) ha rilevato la necessità di effettuare uno studio di approfondimento delle tecnologie di trattamento meccanico-biologico del rifiuto al fine di poterne valutare il loro inserimento nel sistema impiantistico della Provincia di Torino.
- Tale richiesta era peraltro già stata espressa con una lettera del 18/2/2010 inviata ad ATO-R, Regione Piemonte e Provincia di Torino e avente ad oggetto la *“Verifica, ai fini della redazione del nuovo Programma Provinciale di Gestione dei Rifiuti, sulla base dei dati di produzione e raccolta, della necessità del secondo impianto di termovalorizzazione (già localizzato a Settimo To.se) e della possibilità di dare corso, per un'eventuale necessità residua, all'utilizzo di nuove tecnologie di smaltimento con recupero energetico (DGP 176-33971 del 15.09.2009).”* Con la suddetta nota veniva richiesto ad ATO-R di completare l'indagine avviata con lo studio sulle tecnologie innovative di trattamento termico dei rifiuti urbani prendendo *“in esame anche le altre tecnologie a freddo di trattamento e recupero dei rifiuti adeguate ad essere inserite proficuamente nel ciclo integrato”* e a tal fine veniva sollecitato il supporto della Regione Piemonte ad ATO-R nello svolgimento dell'indagine.
- La Provincia di Torino con nota del 14 maggio 2010 (Prot. 0398539) ha richiesto formalmente la collaborazione di ATO-R nella redazione del PPGR 2010. In particolare, a fronte delle richieste emerse dalle Associazioni ambientaliste nei vari incontri, la Provincia ha chiesto ad ATO-R di effettuare un *“approfondimento sulle diverse tecniche di trattamento a freddo dei rifiuti (biodigestione, trattamento meccanico-biologico)”* ad integrazione dello studio già effettuato sulla *“Verifica della fattibilità di un impianto di trattamento termico dei rifiuti a tecnologia innovativa nella Provincia di Torino”*.
- Peraltro, come si è detto, allo scopo di valutare la possibilità di fare ricorso a tecnologie innovative di trattamento termico dei rifiuti e in attuazione di una specifica mozione del Consiglio Provinciale di Torino del 15/7/2008, l'ATO-R, in collaborazione con il Politecnico di Torino, aveva già redatto lo studio di *“Verifica della fattibilità di un impianto di trattamento termico dei rifiuti a tecnologia innovativa nella Provincia di Torino”* approvato con propria deliberazione in novembre 2009. Tale studio costituisce una base di conoscenza di grande utilità per le scelte impiantistiche della revisione del Programma Provinciale.
- Al fine di dare corso alla sopra citata richiesta avanzata dalla Provincia di Torino, pertanto, con propria deliberazione n. 12 del 25-5-2010, è stato approvato il Programma di lavoro che avvia la predisposizione di uno Studio dal titolo *“Valutazioni sull'applicabilità dei trattamenti meccanico- biologici nel ciclo integrato dei rifiuti urbani della provincia di Torino”*. Tale Studio, la cui redazione è in corso da parte degli Uffici di ATO-R in collaborazione con il Politecnico di Torino, dovrà fornire una panoramica approfondita sul trattamento meccanico-biologico nel contesto nazionale ed internazionale ed approfondire l'indagine per un certo numero di processi ritenuti più interessanti per:

- pervenire alla valutazione dell'efficacia di tale tecnologia, attraverso l'analisi di aspetti tecnici, ambientali ed economici di alcune esperienze significative di impianti TMB;
- verificare se tali tecnologie possano rispondere alle esigenze di trattamento/smaltimento del rifiuto urbano prodotto dall'Ambito o di una sua quota, tenendo conto delle caratteristiche territoriali, di programmazione e di produzione dei rifiuti della provincia di Torino.

CONSIDERATO CHE con D.G.P. n. 591-21446 del 01/06/2010 la Provincia di Torino ha approvato il Documento Tecnico Preliminare nell'ambito del processo di VAS (Valutazione Ambientale Strategica) ai sensi del D.lgs. 152/2006 art. 13 comma 1 e avviato la fase di scoping con i soggetti competenti in materia ambientale, al fine di definire la portata ed il livello delle informazioni da includere nel redigendo Rapporto Ambientale Preliminare della revisione del Programma Provinciale di Gestione dei Rifiuti (PPGR 2010). Tale Documento Preliminare contiene, tra gli scenari da considerare per coprire il fabbisogno di smaltimento complessivo della Provincia di Torino e il cui impatto ambientale valutare nella fase di VAS, anche uno scenario che utilizza le tecnologie di trattamento meccanico-biologico.

RITENUTO, pertanto, nell'ambito della procedura di VAS, per le scelte impiantistiche da considerare nella prossima redazione del Rapporto Ambientale Preliminare della revisione del Programma Provinciale di Gestione dei Rifiuti (PPGR 2010), di fornire alla Provincia di Torino le prime indicazioni sull'applicabilità delle tecnologie di trattamento meccanico-biologico nel ciclo integrato dei rifiuti urbani della provincia di Torino, che stanno emergendo dalla redazione dello Studio in premessa citato da parte degli uffici di ATO-R.

VISTO il documento intitolato "*Valutazioni sull'applicabilità dei trattamenti meccanico- biologici nel ciclo integrato dei rifiuti urbani della provincia di Torino. Sintesi e prime indicazioni ai fini della programmazione provinciale*", predisposto dagli uffici e allegato al presente atto sotto la lettera A per farne parte integrante e sostanziale, e ritenuto di trasmetterlo alla Provincia di Torino, nell'ambito della fase di VAS della revisione del PPGR (PPGR 2010).

Visto il D.Lgs. 267/200 (TUEL).

Visto l'art. 134, comma 4, del citato Testo Unico e ritenuta l'urgenza.

Visto l'art. 26 comma 5 del Regolamento di Organizzazione degli Uffici e dei Servizi, come modificato con propria deliberazione n. 5 del 16-3-2010.

Acquisito il parere favorevole in ordine alla regolarità tecnica ai sensi dell'art. 49 comma 1 del Testo Unico delle leggi sull'Ordinamento degli Enti Locali approvato con D.Lgs. 18/08/2000 n. 267.

Atteso che il numero di voti richiesti per l'adozione della presente deliberazione è stabilito dall'art. 20 dello Statuto Consortile.

Preso atto della seguente votazione:

	Presenti	Assenti
Paolo Foietta		X
Caltagirone Diego	X	
Trovato Francesco	X	
Sobrino Enzo	X	
Ferrara Franco		X
Carrera Ernesto	X	
Magala Antonio	X	
Radonicich Andrea Bruno	X	
Vico Luigi		X

Presenti n. 6

Assenti n. 3

Non partecipanti al voto n. 0

Astenuti n. 0

Votanti n. 6
Favorevoli n. 6
Contrari n. 0

Il Consiglio di Amministrazione all'unanimità dei presenti

DELIBERA

- 1) Di prendere atto, per le motivazioni espresse in premessa, del documento intitolato "*Valutazioni sull'applicabilità dei trattamenti meccanico- biologici nel ciclo integrato dei rifiuti urbani della provincia di Torino. Sintesi e prime indicazioni ai fini della programmazione provinciale*", predisposto dagli uffici e allegato al presente atto sotto la lettera A per farne parte integrante e sostanziale.
- 2) Di dare mandato al Direttore Tecnico di trasmettere il documento di cui al precedente punto 1) alla Provincia di Torino, nell'ambito della fase di VAS della revisione del Programma Provinciale di Gestione dei Rifiuti (PPGR 2010).
- 3) Di dichiarare immediatamente eseguibile il presente provvedimento con successiva votazione, separata, espressa e favorevole di tutti gli intervenuti.

In sostituzione del Segretario
Il Responsabile di Posizione Organizzativa
Dott.ssa Federica CANUTO
(f.to in originale)

Il Vice Presidente
Dott. Diego CALTAGIRONE
(f.to in originale)

Si esprime parere favorevole in ordine alla regolarità tecnica, ai sensi dell'art. 49 comma 1 del Testo Unico delle leggi sull'Ordinamento degli Enti Locali approvato con D.Lgs. 18/08/2000 n. 267.

Il Direttore Tecnico
Dott. Riccardo CIVERA
(f.to in originale)

“VALUTAZIONI SULL’APPLICABILITÀ DEI TRATTAMENTI MECCANICO-BIOLOGICI NEL CICLO INTEGRATO DEI RIFIUTI URBANI DELLA PROVINCIA DI TORINO”- SINTESI E PRIME INDICAZIONI AI FINI DELLA PROGRAMMAZIONE PROVINCIALE

La Provincia di Torino con nota del 14 maggio 2010 ha richiesto la collaborazione di ATO-R nella redazione del Programma Provinciale di Gestione dei Rifiuti 2010. In particolare, ad integrazione dello studio già effettuato da ATO-R, in collaborazione con il Politecnico di Torino, sulla “Verifica della fattibilità di un impianto di trattamento termico dei rifiuti a tecnologia innovativa nella Provincia di Torino”, si è ritenuto necessario un approfondimento sulle diverse tecniche di trattamento meccanico-biologico per verificarne l’applicabilità al rifiuto urbano residuo (RUR), ovvero al materiale che residua dalle operazioni di raccolta differenziata, della Provincia di Torino.

Intendiamo per trattamento meccanico-biologico (TMB) il processamento del rifiuto secondo tecniche combinate di tipo meccanico e di tipo biologico, articolate in schemi più o meno complessi in funzione delle caratteristiche del materiale in ingresso e della destinazione finale dei materiali in uscita.

Il presente studio, che ATO-R ha voluto effettuare con il fondamentale supporto del Politecnico di Torino, costituisce la risposta alla richiesta avanzata dalla Provincia ed ha il duplice obiettivo di:

- valutare l’efficacia del TMB, attraverso l’analisi di aspetti tecnici, ambientali ed economici di alcune esperienze significative di impianti in esercizio;
- verificare se il TMB possa rispondere alle esigenze di trattamento/smaltimento del rifiuto urbano prodotto dall’Ambito, tenendo conto della produzione e delle caratteristiche dei rifiuti della provincia di Torino.

Al fine di fare il punto sulle tendenze a livello nazionale e internazionale in materia di trattamento meccanico-biologico, lo studio realizza una panoramica sui processi di TMB proposti sul mercato.

Il documento di riferimento per la selezione delle tecnologie è stato il report “Mechanical-Biological-Treatment: a guide for decision makers processes, policies and markets” del marzo 2005, realizzato dalla Juniper Consultancy Services, accreditata società inglese che offre consulenza a privati e pubbliche amministrazioni in settori quali rifiuti, ambiente, energia rinnovabile. Il report realizza una descrizione approfondita di 27 processi di trattamento meccanico-biologico che vengono classificati in base al loro grado di maturità commerciale in:

- fully commercial: la tecnologia conta due o più impianti commerciali entrambi operativi da più di un anno
- commercial: esiste un impianto commerciale operativo da almeno un anno
- demonstrated: la tecnologia presenta un impianto di prova operativo per un certo periodo di tempo
- market entrant: la società ha ricevuto incarico di realizzare un primo impianto commerciale ma non è ancora stato completato
- conceptual: la società propone un processo TMB

Nel presente studio sono state considerate 22 tecnologie cioè le 19 che il report Juniper definisce come “pienamente commerciali”, “commerciali” e “dimostrate” ed altri 3 processi noti agli autori in quanto presenti nella realtà impiantistica del Nord Italia (Tab.1).

Per alcuni impianti attualmente in esercizio (Tab. 2), è stato quindi effettuato un approfondimento specifico in relazione agli aspetti di affidabilità (garanzia e continuità di esercizio) e del fabbisogno di smaltimento dei residui (necessità di discarica e di termovalorizzazione per i flussi che originano dal processo), e una valutazione di massima dei costi di investimento ed esercizio.

Tab. 1- Tecnologie considerate nello studio

Classificazione Juniper	Descrizione	Processi
Pienamente commerciale	Due o più impianti commerciali entrambi operativi da più di un anno	BEDMINSTER, BIODEGMA, BTA, ECODECO, GRONTMIJ, HERHOF, HORSTMANN, LINDE, OWS, SRS, VALORGA, VKW
Commerciale	Un impianto commerciale operativo da almeno un anno	NEHLSSEN, ROS ROCA, SBI Friesland, SUTCO
Dimostrato	Un impianto di prova operativo per un certo periodo di tempo	ARROW BIO, CIVIC, KOMPTECH
Altre tecnologie non analizzate in report Juniper		VM Press, Centro Riciclo Vedelago, Orstab System

Tab. 2 - Tecnologie su cui è stato effettuato l'approfondimento

N.	Tecnologia	Tipologia di processo
1	Ecodeco	Bioessiccazione in cumuli aerati
2	Valorga	Digestione anaerobica dry e wet
3	Arrow Bio	Digestione anaerobica wet
4	BTA	Digestione anaerobica wet
5	OWS-Dranco	Digestione anaerobica dry
6	Centro riciclo Vedelago	Selezione del rifiuto urbano residuo con valorizzazione delle varie frazioni e produzione di sabbia sintetica

Inoltre per gli impianti 2, 3, 4, 5 della Tab. 2 è stato valutato l'impatto ambientale in termini di emissioni di CO₂.

Gli impianti di trattamento meccanico-biologico operano, a seconda degli obiettivi che si intende perseguire, con diversi layout, tutti però riconducibili ad alcuni schemi operativi fondamentali che comprendono sostanzialmente la biostabilizzazione, la bioessiccazione e la digestione anaerobica. Nella valutazione delle emissioni di CO₂, si è deciso di focalizzare l'attenzione su quegli impianti che prevedono la digestione anaerobica come step di trattamento biologico della frazione umida separata meccanicamente. Questo in considerazione del fatto che la produzione di biogas che ne deriva consente una valorizzazione energetica della suddetta frazione ed è, in questo senso, preferibile alla stabilizzazione aerobica, che invece richiede dell'energia e conduce alla produzione di un materiale di scarse qualità, la cui destinazione, in relazione anche alla normativa vigente nel nostro Paese, è in genere la discarica.

Nei sistemi di digestione anaerobica la principale distinzione per approccio impiantistico si basa sul tenore di sostanza secca del substrato alimentato al reattore. Le tecniche di digestione possono essere suddivise, da questo punto di vista, in due gruppi principali:

- digestione **a umido** (wet), quando il substrato in digestione ha un contenuto di sostanza secca inferiore al 10%;
- digestione **a secco** (dry), quando il substrato in digestione ha un contenuto di sostanza secca superiore al 20%.

Lo studio ha quindi tenuto conto di queste due possibilità e si sono valutate, per la digestione anaerobica dry, la tecnologia OWS – Dranco, e per la digestione anaerobica wet le tecnologie ArrowBio, Valorga e BTA, tecnologie scelte in quanto caratterizzate dal fatto di prevedere nel ciclo di lavorazione della frazione organica, prima del suo invio al digestore, uno speciale reattore definito “hydropulper” o “spappolatore” o “frantumatore idraulico”, che ha la duplice funzione di separare dall’organico le sostanze estranee (inerti, plastiche, ecc.) e di solubilizzare la frazione organica (compresa la carta), aumentandone la superficie di contatto per la successiva azione dei microrganismi anaerobi.

Lo scenario che è stato definito per la valutazione dei processi di TMB prevede di inviare a trattamento di separazione meccanica la quota di rifiuto che residua dalla raccolta differenziata (490.000 t/a); da tale trattamento di separazione derivano due flussi: una frazione secca da inviare a incenerimento assieme al flusso di sovralli tecnici (70.000 t/anno) ed una frazione umida inviata a digestione anaerobica (Tab. 3).

La valutazione analitica dei quattro schemi di processo citati è stata fatta in base ai seguenti criteri:

- quantitativo, valutato in base a bilanci di materia;
- affidabilità delle strutture impiantistiche;
- impatto ambientale locale e globale;
- valutazione di massima dei costi di investimento ed esercizio.

Per ciò che riguarda il *criterio quantitativo* è risultata, applicando un sistema TMB formato da separazione secco/umido con invio dell’umido alla digestione anaerobica e del secco a incenerimento, la necessità di una grande capacità di digestione (tra 140.000 e 240.000 t/a a seconda del sistema di digestione adottato) (Tab. 3).

Per quanto concerne il flusso del secco da inviare a incenerimento, nel caso di digestione wet (ArrowBio, Valorga, BTA), e quindi di invio a digestione delle frazioni organico e carta, la capacità dell’impianto del Gerbido risulterebbe sovrabbondante (circa 420.000 t/anno rispetto alle 320.000 t da incenerire, comprensive della frazione secca derivante dalla selezione meccanica e i sovralli tecnici); nell’ipotesi di digestione dry (OWS), quindi di invio a digestione del solo umido senza la frazione carta, la capacità del termovalorizzatore del Gerbido potrebbe risultare invece corrispondente alla domanda di smaltimento, sia da un punto di vista di quantitativi (422.800 t da incenerire) sia da un punto di vista di carico termico.

Per quanto riguarda lo smaltimento dei residui solidi, la domanda di scarica per scorie è inferiore rispetto a quella richiesta da sistemi che prevedono l’incenerimento diretto del quantitativo complessivo dei rifiuti, ma, per contro, è richiesta un’importante volumetria per la gestione del digestato e questo porta ad una necessità totale di scarica che è circa il doppio di quella richiesta dagli scenari con soli trattamento a caldo (Tab. 3).

Vale la pena sottolineare la differenza sostanziale in termini di comportamento a medio-lungo termine che le due tipologie di residui potrebbero avere in scarica: le ceneri pesanti, che residuano dalla camera di combustione di un inceneritore per rifiuti urbani, classificabili come rifiuti speciali non pericolosi (CER 19 01 12), sono costituite principalmente da materiali inerti presenti nei rifiuti, e quindi sono per loro natura scarsamente reattive; il digestato invece, avendo ancora un cospicuo contenuto di carbonio potrebbe manifestare una certa attività biologica e sarebbe ancora potenzialmente in grado di produrre del metano.

Peraltro l’unica destinazione realistica per il digestato, nel contesto analizzato, è il suo deposito in scarica. È infatti da escludere il suo avvio a incenerimento: considerato che i flussi generati sono cospicui (tra 110.000 e 220.000 t/anno circa a seconda delle tecnologie utilizzate) si richiederebbe la costruzione di un ulteriore impianto di termovalorizzazione. E non risulta neppure percorribile l’ipotesi di un suo utilizzo agronomico per via di rigorosi requisiti di qualità imposti dalla normativa vigente (D. Lgs 217/2006), che non risultano essere rispettati dal prodotto derivante da frazione organica selezionata meccanicamente.

Peraltro il D.Lgs 152/2006 e s.m.i. ha classificato il compostaggio tra le operazioni di recupero dei rifiuti, introducendo a livello nazionale la produzione di compost di qualità a partire da matrici selezionate a monte tramite la raccolta differenziata ed escludendo a tutti gli effetti la frazione organica derivante da selezione meccanica dei rifiuti indifferenziati in impianti di trattamento meccanico-biologico, che negli anni passati aveva portato alla produzione di ingenti quantitativi del cosiddetto compost grigio, un prodotto caratterizzato ancora da notevoli quantitativi di contaminanti fisici (vetri, plastiche e metalli) e che per questo non si è mai affermato come fertilizzante in campo agricolo.

Tab. 3- Fabbisogno impiantistico di discarica

	INCENERIMENTO del RUR e dei sovvalli tecnici	TMB del RUR (490.000 t/anno) e incenerimento del residuo secco e dei sovvalli tecnici (70.000 t/anno)			
		Arrow Bio	OWS	Valorga	BTA
Separatore meccanico [t/anno]	-	490.000	490.000	490.000	490.000
Digestore anaerobico [t/anno]	-	240.100	137.200	240.100	240.100
Fabbisogno incenerimento (compresi sovvalli tecnici) [t/anno]	560.000	319.900	422.800	319.900	319.900
Fabbisogno discarica (per scorie) [t/anno]	123.200	70.378	93.016	70.378	70.378
Fabbisogno discarica (per digestato) [t/anno]	-	194.481	109.760	204.085	216.090
Fabbisogno discarica totale [t/anno]	123.200	264.859	202.776	274.463	286.468

Sul fronte dell'*affidabilità impiantistica* (intesa come garanzia di continuità di esercizio, necessità di intervento, problematiche di funzionamento, risultati del processo), si ritiene che la fase del trattamento meccanico, ovvero la separazione del secco dall'umido nel rifiuto di partenza, non comporti particolari problemi: si tratta di una pratica nota da diversi anni e oramai consolidata. Per contro la digestione anaerobica risulta un'operazione processisticamente difficile tenuto conto dei volumi in gioco e della qualità del materiale alimentato (frazione organica da selezione meccanica e non FORSU separata alla fonte).

La digestione anaerobica è un processo biologico attraverso il quale in assenza di ossigeno, la sostanza organica viene trasformata in biogas costituito principalmente da CO₂ e CH₄. Si tratta di un processo di per se complesso e delicato che comporta l'azione di diversi gruppi di microorganismi anaerobi che si differenziano sia per i substrati che per i prodotti del metabolismo; essi sono caratterizzati da basse velocità di crescita e basse velocità di reazione e quindi occorre mantenere ottimali, per quanto possibile, le condizioni dell'ambiente di reazione (pH, temperatura, concentrazione di sostanze inibenti quali metalli pesanti, sali, residui di pesticidi, ecc.).

Mentre la digestione anaerobica della FORSU o comunque di matrici provenienti da utenze selezionate (macelli, mense, ecc.) vanta sul panorama mondiale un gran numero di referenze (si vedano ad esempio Valorga e BTA), il processo ha trovato un'applicazione più ridotta alla frazione putrescibile separata dal RUR ed ha manifestato criticità di funzionamento che spesso hanno comportato delle modifiche degli impianti rispetto alla concezione originaria.

In Italia si rileva infatti la tendenza alla riconversione degli impianti di TMB progettati per realizzare la digestione anaerobica della frazione organica "sporca" in impianti di trattamento di sola FORSU (Villacidro, Ca' del Bue, Bassano del Grappa).

L'impianto di Villacidro (CA) basato su tecnologia BTA (selezione del RUR e digestione wet previa trattamento in Hydropulper della frazione organica) è stato avviato nel 2002 ed ha una potenzialità di circa 54.000 t/anno (40.000 t/anno di RSU e 14.000 t/anno di fanghi). Dal 2006 l'impianto tratta essenzialmente l'umido proveniente dalle raccolte differenziate: viene by-passata la sezione di selezione meccanica e si invia l'organico direttamente al trattamento idromeccanico e biologico. Il secco residuo già separato a monte viene invece inviato direttamente in discarica.

L'impianto di Ca' del Bue (VR) presenta una potenzialità di progetto di 150.000 t/anno, anch'esso basato su tecnologia BTA con un layout simile a quello di Villacidro, è stato avviato nel 2002; l'impianto ha manifestato malfunzionamenti già in fase di collaudo: la mutata natura del rifiuto in ingresso, per effetto dell'attivazione di una raccolta differenziata spinta, e il grado di impurezza del materiale in ingresso al digestore anaerobico, hanno comportato uno scarso rendimento dell'impianto in termini di quantità di rifiuti trattati e di produzione di energia, con elevati costi di gestione e manutenzione. Il 2006 è stato l'ultimo anno in cui la sezione di digestione anaerobica della frazione organica ha funzionato, seppur parzialmente (un digestore su 4 della volumetria di 2.000 m³ con materiale estremamente selezionato). Nel report di funzionamento dell'impianto, relativo al 2007, si afferma infatti che la frazione umida viene inviata ad impianti di stabilizzazione e che la linea di trattamento (pulper e classificatori) non è in funzione.

L'impianto di Bassano del Grappa (VI) della potenzialità di 52.400 t/anno è stato costruito tra il 2000 e il 2003 ed avviato in giugno 2003; è basato su tecnologia Valorga ed utilizza un processo di digestione anaerobica dry. Fu concepito per trattare sia FORSU raccolta separatamente, sia rifiuto urbano residuo, da introdurre nei digestori dopo pretrattamento di separazione e vagliatura; dal sopravaglio era previsto di produrre CDR. Tuttavia l'aumento dei livelli di raccolta differenziata, rispetto alle condizioni di progetto, ha determinato un incremento degli inerti nel rifiuto residuo che ha col tempo causato l'intasamento dei digestori ed il parziale blocco dell'impianto (2005). Tra il 2006 e il 2007 sono stati effettuati drastici interventi di manutenzione straordinaria sui digestori che avevano precedentemente trattato il sottovaglio da RUR, destinando tutti i tre digestori al trattamento della FORSU.

In relazione al tema dell'affidabilità complessiva di sistema va ancora rilevato che l'invio della frazione secca selezionata al termovalorizzatore del Gerbido potrebbe rappresentare un elemento di criticità qualora il potere calorifico inferiore, a seguito della separazione, assumesse dei valori troppo elevati (sulla base dei calcoli effettuati il PCI della suddetta frazione risulterebbe di circa 14 MJ/kg per le quattro configurazioni impiantistiche selezionate, tenendo conto della composizione merceologica attuale della Provincia di Torino, che tuttavia potrebbe ancora modificarsi a fronte di ulteriori progressi della raccolta differenziata). Inoltre la complessità di sistemi che prevedono la separazione del rifiuto urbano residuo e la digestione anaerobica del sottovaglio comporta la realizzazione e gestione di una molteplicità di elementi impiantistici che potrebbero rappresentare un ulteriore fattore di criticità rispetto ad un'unica struttura di un impianto di incenerimento, per quanto bisognosa di un'accurata gestione e un attento controllo; peraltro tale impianto comunque risulta necessario anche negli scenari che prevedono un trattamento meccanico-biologico.

Per ciò che riguarda il criterio *impatto ambientale* va fatta una distinzione tra l'impatto locale e l'impatto globale.

Dal punto di vista locale la maggiore criticità è sicuramente rappresentata dalle emissioni dell'inceneritore, al cui contenimento è destinata una struttura costruita secondo le BAT e la cui idoneità è ritenuta acquisita. Partendo da questo presupposto l'utilizzo dell'incenerimento per il rifiuto tal quale o per il secco derivante da pretrattamento non si ritiene comporti differenze apprezzabili. Nello scenario che prevede il TMB gli elementi impiantistici aggiuntivi da considerare risultano quindi due: l'impianto di separazione e il digestore, tra questi quello potenzialmente più impattante è il separatore, a causa delle emissioni odorigene, mentre per il digestore si ritiene che con una struttura impiantistica idonea ed efficiente gli impatti possano essere contenuti.

Da un punto di vista quantitativo sono già state evidenziate le considerazioni in merito ai volumi di scorie e di digestato. Da un punto di vista qualitativo per ciò che riguarda il flusso di scorie non si hanno differenze tra i vari scenari mentre per ciò che riguarda la gestione del digestato la sua immissione in discarica, senza ulteriori operazioni di stabilizzazione, potrebbe comportare aspetti di impatto locale a causa di fenomeni di volatilizzazione.

Da un punto di vista di impatto globale ci si riferisce in particolare alle emissioni di CO₂.

Dai calcoli effettuati non emergono vantaggi a favore dei processi di trattamento meccanico-biologico: per tre dei processi selezionati i parametri sono peggiorativi rispetto allo scenario che prevede l'incenerimento diretto, tranne per OWS che risulta sostanzialmente in linea con esso. Con riferimento ad una tonnellata di rifiuto di partenza il sistema TMB (OWS – Dranco) dà una prestazione sostanzialmente paragonabile, in termini di emissione di CO₂, a quella degli scenari con trattamento solo termico. Stesso risultato si ottiene considerando la produzione di 1 MWh di energia (Tab. 4)

Tab. 4- Bilancio della CO₂

	INCENERIMENTO del RUR e dei sovvalli tecnici	TMB del RUR (490.000 t/anno) e incenerimento del residuo secco e dei sovvalli tecnici (70.000 t/anno)			
		ArrowBio	OWS	Valorga	BTA
Totale Energia prodotta [MWh]	1.127.902	1.000.157	1.131.480	959.525	908.734
Totale CO2 prodotta [t]	872.991	885.509	898.775	882.359	878.422
Produzione di CO2 per unità di rifiuto trattata [t CO2 / t rifiuto]	1,56	1,58	1,60	1,58	1,57
Produzione di CO2 per unità di energia prodotta [t CO2 / MWh]	0,77	0,89	0,79	0,92	0,97
Totale CO2 evitata [t]	379.217	350.662	389.078	333.970	313.106
Produzione di CO2 per unità di rifiuto trattata* [t CO2 / t rifiuto]	0,88	0,96	0,91	0,98	1,01
Produzione di CO2 per unità di energia prodotta* [t CO2 / MWh]	0,44	0,53	0,45	0,57	0,62
*Il calcolo tiene conto della CO ₂ evitata per via della produzione di energia elettrica e termica					

Sul fronte degli *aspetti economici* va detto che la verifica dei costi di investimento e gestione per il sistema impiantistico individuato nei diversi scenari è risultata oltremodo difficile a causa delle numerose variabili che entrano in gioco e che tra loro interagiscono in modo anche complesso. È necessario quindi un ulteriore stadio per lo specifico approfondimento dei dati raccolti che è attualmente in corso. È plausibile che la maggiore semplicità di un trattamento meccanico-biologico rispetto ai trattamenti a caldo determini un costo unitario realizzativo inferiore, anche se probabilmente in parte temperato dall'esigenza di distribuire la capacità complessiva di trattamento tra un numero maggiore di siti. Più complesso è il discorso in ordine ai costi di esercizio condizionati dai costi della logistica a loro volta influenzati dalla dislocazione degli impianti all'interno del sistema provinciale.