

**REGIONE PUGLIA**

**PROVINCIA DI BARI**

**CONSORZIO ATO RIFIUTI - BACINO BA/1**

**COMUNE DI MOLFETTA**

**IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO  
CON DIGESTORE ANAEROBICO INTEGRATO  
UBICATO IN AGRO DI MOLFETTA  
c.da Torre di Pettine**

**PROGETTO DI INTEGRAZIONE, ADEGUAMENTO E  
RIMESSA IN FUNZIONE DELL'IMPIANTO**

**Primo lotto funzionale – PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTAZIONE:**

**ELABORATI TECNICI**

**R 3**

**OTTOBRE 2011**

## INDICE

0.00 -	PREMESSA	pag. 3
1.00 -	VERBALE DI COLLAUDO DELL'IMPIANTO	pag. 3
2.00 -	RELAZIONE TECNICA SULLO STATO DEI MACCHINARI, ATTREZZATURE, IMPIANTI E SISTEMI DI MISURA, REGOLAZIONE E CONTROLLO	pag. 3
3.00 -	PREVENTIVO ECONOMICO DI ESERCIZIO CON DETTAGLIATA ANALISI DEI COSTI E DEI RICAVI	pag. 6
4.00 -	ALTRE INFORMAZIONI UTILI (ELABORATI TECNICI PREVISTI AL PARAGRAFO 3 DELL'ALLEGATO "A" della L. R. n. 30/86)	pag. 12
4.01 -	Schemi funzionali. Schema quantificato e dettagliato dell'impianto e suo dimensionamento.	pag. 12
4.02 -	Elenco dettagliato dei macchinari, apparecchiature e loro accessori, nonché degli strumenti di misura, regolazione e controllo e loro accessori	pag. 12
4.03 -	Schemi quantificati dei sistemi di regolazione, supervisione e controllo e loro dimensionamento	pag. 14
4.04 -	Specifiche dettagliate del macchinario, dei sistemi di regolazione, supervisione e controllo	pag. 26
5.00 -	SINTESI E CONCLUSIONI	pag. 31

APPENDICE N. 1 – Tabelle relative al calcolo dei costi di gestione dell'impianto

## 0.00 - PREMESSA

Nel quadro di specifici accordi con le altre Pubbliche Amministrazioni interessate (Regione Puglia, Provincia di Bari, Consorzio ATO Rifiuti Bacino BA/1), il Comune di Molfetta intende procedere alla riattivazione del proprio impianto di compostaggio, sito in contrada Torre di Pettine. A tale fine il Comune ha richiesto la progettazione necessaria all'ottenimento delle previste autorizzazioni, nonché per l'affidamento dei lavori di realizzazione dell'opera.

Per evadere l'incarico ricevuto si è provveduto alla costituzione di un gruppo di lavoro, coordinato dal Direttore dell'Azienda Servizi Municipalizzati, formato da vari tecnici, ciascuno specializzato in aspetti di rilevante importanza.

Si è quindi proceduto alla produzione degli elaborati richiesti dalle disposizioni e dai regolamenti specificamente applicabili ed in particolare:

- Dalla Regione Puglia, che ha disciplinato la richiesta di autorizzazioni alla realizzazione di impianti per il trattamento di rifiuti solidi con la legge regionale n. 30/10/1986, n. 30 (Allegato "E");
- Dal Commissario Delegato, il quale nel lungo periodo durante il quale la Puglia è stata in "Emergenza Ambientale", ha emanato vari provvedimenti concernenti requisiti e caratteristiche degli impianti di trattamento di rifiuti urbani;
- Dalla Provincia di Bari, la quale ha integrato le ricordate disposizioni formando una propria "lista di controllo" degli elaborati da presentare.

È appena il caso di evidenziare che i diversi riferimenti normativi anzi richiamati non sono esenti da alcune, fisiologiche, "sovrapposizioni", per cui nel loro insieme potrebbero anche non riportare letteralmente le dizioni utilizzate dagli atti citati, pur risultando completi di tutti gli aspetti richiesti. Alcuni di questi, peraltro, vengono affrontati mediante specifiche tavole, alle quali si farà riferimento nel corso del testo.

## 1.00 - VERBALE DI COLLAUDO DELL'IMPIANTO

Il presente progetto, come chiarito anche in altre sezioni dei diversi elaborati predisposti, viene sottoposto all'esame ed all'approvazione della Provincia di Bari, al fine di procedere alla successiva realizzazione. Il certificato di collaudo, pertanto, sarà disponibile dopo l'esecuzione dei lavori civili e l'installazione delle macchine. In quella fase sarà possibile la trasmissione del citato certificato alle Pubbliche Amministrazioni cui sono demandati i compiti di controllo in materia di gestione dei rifiuti, per quanto di competenza.

## 2.00 - RELAZIONE TECNICA SULLO STATO DEI MACCHINARI, ATTREZZATURE, IMPIANTI E SISTEMI DI MISURA, REGOLAZIONE E CONTROLLO

All'interno dell'impianto, e precisamente nel "primo lotto funzionale" verranno utilizzate le seguenti macchine:

- n. 1 lacera sacchi, idoneo al trattamento di rifiuti organici provenienti da raccolta differenziata, di potenzialità non inferiore a 20 t/h;
- n. 1 nastro trasportatore, di collegamento tra il lacera sacchi ed il vaglio rotante;
- n. 1 vaglio rotante, per la separazione della frazione umida (sottovaglio) dalle frazioni indesiderate (essenzialmente sacchetti, biodegradabili e non);
- n. 1 nastro trasportatore, per l'allontanamento del sopravaglio;
- n. 1 cassone scarrabile, per l'accumulo del sopravaglio ed il successivo allontanamento;

- n. 1 separatore gravimetrico (idraulico), per l'eliminazione di tutti i rifiuti, anche di piccola dimensione, non altamente putrescibili (vetro, ceramica, metalli, plastiche, carta), di potenzialità non inferiore a 30 t/h;
- n. 2 cassoni scarrabili, per la ricezione dei materiali leggeri e pesanti bloccati dalla macchina che precede;
- n. 1 spremitrice, per la "presso – estrusione" dei rifiuti organici, diluiti in acqua, ed il successivo avvio a digestione anaerobica;
- n. 2 vasche di precarica (idrolizzatori), complete di organi di agitazione, del volume di 500 m<sup>3</sup> ciascuna;
- n. 1 fermentatore primario, completo di organi di agitazione (gas lifter) e tetto a gasometro per l'accumulo di gas, di dimensioni tali da garantire un volume 5.000 m<sup>3</sup> per la fermentazione e di 3000 m<sup>3</sup> per l'accumulo del biogas;
- n. 1 apparato (frigo a glicole, separatore di condensa, ecc.) per la depurazione del biogas;
- n. 1 motore – generatore di corrente, completo di quadri di comando, della potenza di 0,999 MW;
- n. 1 torcia di emergenza, per la combustione del gas in caso di avaria al motore – generatore di corrente e di mancanza di volumi di accumulo di biogas;
- pompe, tubazioni, raccorderia, valvole ed accessori per il collegamento degli elementi fissi anzi elencati nonché per l'allontanamento del fango digerito, da irrorare sui cumuli di materiale strutturante all'uopo predisposti nel "capannone B";
- un ventilatore per ciascuna corsia di maturazione accelerata (dunque complessivamente otto, di potenza pari a 7,5 kW ciascuno), dotati di inverter;
- l'apparato di controllo di processo costituito da un PLC e otto "coppie" di sensori (rilevatori della temperatura e del tenore di umidità);
- n. 1 vaglio rotante, per la periodica vagliatura del materiale strutturante impiegato per la disidratazione – maturazione accelerata del fango in uscita dal fermentatore, di potenzialità non inferiore a 40 t/h;
- n. 1 pala gommata per l'attività di alimentazione della macchina lacera sacchi e per quella di vagliatura ripresa dei rifiuti in uscita dalle due fasi di maturazione: si ritiene di impiegare una pala del tipo CAT 950 F con benna della capacità di 1,5 m<sup>3</sup>;
- n. 2 autocarri dotati di braccio idraulico per la movimentazione di cassoni scarrabili e di press container: si prevede di impiegare due telai tipo IVECO 260.

Le macchine sopra elencate, con eventuali eccezioni che potranno essere valutate nel corso dei lavori (con riferimento a macchine prive di rilievo tecnologico, quali ad esempio gli autocarri i cassoni scarrabili, ecc.) saranno tutti di nuova acquisizione (e quindi nuovi di fabbrica), o realizzati in sito, oppure – laddove si individuassero occasioni particolarmente favorevoli – ricondizionati "a nuovo", con garanzia per di due anni.

Si tratterà quindi, in ogni caso, di macchine in ottimo stato, che dispongono dei dispositivi di controllo e regolazione previsti dal costruttore, già perfettamente funzionanti che verranno tenuti in costante efficienza. Tali apparati sono finalizzati in particolare:

- ad evitare danni all'operatore: sistemi di blocco rapido (come pulsanti a fungo), apparati di messa a terra (contro la possibilità che contatti elettrici imprevisti siano causa di elettrocuzioni), ecc.;
- ad evitare danni alla macchina: sistemi di blocco (come limitatori di coppia, frizioni e simili);
- ad evitare danni all'ambiente: coperture insonorizzanti, marmitte e filtri anti particolato, ecc.

Ove, nel corso dell'attività, si debba procedere a sostituzioni / integrazioni, si avrà cura di inserire nell'attività lavorativa macchine sottoposte a verifiche di corretto funzionamento ed in particolare con "revisione periodica" in corso di validità (per i mezzi sottoposti a tale adempimento).

Le attività di trattamento di cui al presente progetto potranno richiedere, infine, l'utilizzo di alcune attrezzature spostabili, quali nastri gruppi elettrogeni, compressori, press – container, ecc.. Riguardo le relative condizioni si segnala quanto segue. Le attrezzature in questione sono in parte nella disponibilità del proponente ed in parte verranno reperite in fase di allestimento:

- le prime sono attrezzature già utilizzate e successivamente accantonate in ragione del mutare delle condizioni operative. Per rimetterle in funzione, pertanto, sarà sufficiente una accurata revisione delle parti componenti;
- le seconde verranno acquistate da fornitori che assicurino la necessaria garanzia ed assistenza, in modo da disporre in ogni momento di attrezzature pienamente affidabili.

Con specifico riferimento ai contenitori si segnala in particolare che potranno venire utilizzati:

- Cassoni scarrabili, di capacità variabile tra 25 e 35 mc. Quelli più piccoli verranno utilizzati, ovviamente, per la movimentazione dei rifiuti a più elevato peso specifico (i rifiuti inerti), mentre quelli di maggiore dimensione trasporteranno materiali più ingombranti (sovalli in plastica);
- Cassonetti carreggiabili di varie capacità: da 1,1 a 2,0 mc, che verranno utilizzati per contenere i rifiuti rivenienti delle attività di pulizia delle aree operative e dei piazzali.

Anche in questo caso si deve segnalare che si tratta di attrezzature che in parte sono già nella disponibilità del proponente ed in parte verranno acquistati in fase di allestimento. Per quanto riguarda i primi si aggiunge che:

- I cassoni sono realizzati in lamiera presso-piegata, protetta mediante trattamento antiruggine e verniciatura. Essi vengono correntemente utilizzati e si presentano in normale stato di efficienza;
- I cassonetti hanno sempre struttura portante in acciaio zincato, mentre le vasche di contenimento sono realizzate sia in lamiera che in materiale plastico. Tutte le parti, ed in particolare quelle mobili (ruote pivotanti, cerniere, ecc.) vengono costantemente monitorate e se necessario mantenute, in modo da prevenire rotture ed assicurare l'efficienza dell'attrezzo nel suo insieme.

Le attrezzature di nuovo acquisto, ovviamente, verranno scelte tra quelle che assicurano la maggiore efficienza ed affidabilità.

Con riferimento agli apparati di controllo, regolazione e misura, valgono le seguenti posizioni.

Il principale apparecchio di misura che regolerà e consentirà di "documentare" l'attività dell'impianto sarà il dispositivo di pesatura, necessario a quantificare i flussi di rifiuto in ingresso ed in uscita. Esso verrà collegato ad un personal computer dotato di software di gestione e ad una stampante in grado di produrre "scontrini di pesata" che verranno consegnati in copia a ciascun trasportatore, in modo da consentire le necessarie verifiche e, in caso di necessità e / o di malfunzionamento, controlli e correzioni. L'apparecchio in questione è una "pesa a ponte", già utilizzata anni addietro ed allo stato inattiva. Per la messa in funzione del dispositivo è quindi prevista una completa revisione da parte di azienda abilitata al rilascio di certificato di conformità di apparecchi abilitati all'emissione di scontrini di pesata.

Maggiori dettagli circa i dispositivi di misurazione, controllo e regolazione dei parametri "di processo", in particolare per quanto riguarda l'impianto di digestione anaerobica, vengono proposti nel capitolo n. 4, specificamente dedicato a tali aspetti.

3.00 - PREVENTIVO ECONOMICO DI ESERCIZIO CON DETTAGLIATA  
ANALISI DEI COSTI E DEI RICAVI

Al fine di esporre il preventivo economico di esercizio dell'attività, è stato elaborato il "piano economico finanziario" che di seguito si riporta.

Punto di partenza dell'analisi è la composizione dell'investimento da sostenere, quantificato in 7,7 milioni di euro, come rilevabile dal Computo Metrico Estimativo. Tale importo viene sinteticamente riassunto, arrotondando le diverse voci componenti, nella seguente tabella n. 3.01.

VALUTAZIONE COSTI / RICAVI IMPIANTO INTEGRATO DI DIGESTIONE ANAEROBICA - COMPOSTAGGIO	
COMPOSIZIONE DELL'INVESTIMENTO (importi aggregati ed arrotondati)	Tab. 3.01 Importi in €
Impianto di digestione anaerobica, completo di apparati di pretrattamento e di utilizzo del biogas	4.580.000,00
Opere civili, movimenti di materia, opere in verde	720.000,00
Impianto di compostaggio aerobico	390.000,00
Impianti generali (elettrico, antincendio, acque reflue, ecc.)	240.000,00
Sommano	1.350.000,00
Macchine semoventi ed attrezzature	440.000,00
Lavori vari a corpo	330.000,00
Sommano	770.000,00
Varie (somme a disposizione ecc.)	1.000.000,00
Totale investimento	7.700.000,00

Alla luce degli elementi di cui innanzi ed assumendo una "durata minima" dell'attività, è possibile quantificare la rata annuale di "restituzione del capitale" ed i connessi "oneri finanziari" (interessi passivi). Il calcolo, sviluppato mediante foglio elettronico, è riportato nella tabella 3.2.

Tabella n. 3.02 - Piano di ammortamento del prestito – Valore del prestito da ammortizzare: 7,7 M€ - 2,3 M€ (finanziamento provinciale) = 5,4 M€					
Anni	Debito residuo	Rata	Quota interessi	Quota capitale	Debito
					5.400.000
0	5.400.000	300.000	324.000,00	-24.000,00	5.424.000,00
1	5.524.000	710.500	325.440,00	385.060,00	5.038.940,00
2	5.038.940	710.500	302.336,40	408.163,60	4.630.776,40
3	4.630.776,40	710.500	277.846,58	432.653,42	4.198.122,98
4	4.198.122,98	710.500	251.887,38	458.612,42	3.739.510,36
5	3.739.510,36	710.500	224.370,62	486.128,38	3.253.380,98
6	3.253.380,98	710.500	97.601,43	612.898,57	2.640.482,41
7	2.640.482,41	710.500	79.214,47	631.285,53	2.009.196,89
8	2.009.196,89	710.500	60.275,91	650.224,09	1.358.972,79
9	1.358.972,79	710.500	40.769,18	669.730,82	689.241,98
10	689.241,98	710.500	20.677,27	689.822,74	-580,76
Totali		7.405.000,00	2.004.419,24	5.400.580,76	
Totale di controllo		7.405.000,00			

Si evidenzia che, prudenzialmente, è stato assunto un tasso di interesse pari al 6%.

Si precisa che è stata prevista la realizzazione dell'impianto entro l'autunno del 2012 ed il relativo avviamento nella primavera - estate del 2013. Pertanto si è ammessa una rata di ammortamento ridotta per l'anno di avviamento (2013), incrementata nei dieci anni successivi in misura da consentire il recupero dell'investimento capitale e degli interessi finanziari sostenuti.

Il passo successivo consiste nella quantificazione della "rata annuale di ammortamento tecnico", ovvero l'accantonamento che occorre effettuare per poter disporre delle risorse necessarie a "ricostruire il bene" quando il medesimo si sarà deteriorato.

Con riferimento agli impianti di trattamento dei rifiuti, che sono comunque inseriti all'interno di una programmazione di carattere sovra comunale, tale accantonamento non sempre viene preso in considerazione, in quanto non sempre il soggetto che realizza un impianto verrà chiamato a "sostituirlo" dopo la chiusura (potendo accadere che il "nuovo impianto" debba essere realizzato in altro sito). Tuttavia, con atteggiamento particolarmente prudente, si è ritenuto di inserire nel piano economico finanziario anche il costo in questione, procedendo come segue:

- Sono stati classificati i costi di investimento secondo tre categorie: opere edili; Impianti elettromeccanici; macchine ed attrezzature;
- Per ciascuna di esse è stata determinata una quota di investimento, ed una aliquota di ammortamento. Tenendo conto dell'esperienza maturata in impianti simili a quello in esame, si è previsto di ammortizzare i costi delle opere edili in 20 anni, quelli degli impianti elettromeccanici in 15 anni e quelli delle macchine ed attrezzature in dieci anni.

I risultati delle analisi sviluppate sono raccolti nella tabella n. 3.03, che perviene ad una rata di ammortamento tecnico di poco superiore a 477.000 euro. Tale costo è stato conteggiato a partire al primo anno di attività "a regime" (con esclusione, quindi, dell'anno "di avviamento", per il quale sono stati considerati costi e ricavi pari al 50% di quelli "ordinari").

CALCOLO DELLA RATA ANNUA DI AMMORTAMENTO TECNICO - Tabella n. 3.03			
RIEPILOGO LAVORI E FORNITURE IMPIANTO		IMPORTI	
1	MOVIMENTI DI MATERIA - OPERE IN VERDE	45.000,00	
2	OPERE EDILI	667.021,77	
3	MACCHINE E IMPIANTI DIGESTIONE ANAEROBICA	4.545.000,00	
4	IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO	386.000,00	
5	MACCHINE SEMOVENTI E ATTREZZATURE	442.500,00	
6	IMPIANTI TECNOLOGICI GENERALI	243.075,00	
7	LAVORI A CORPO	290.000,00	
8	ALTRI COSTI	1.081.403,23	
	TOTALE	7.700.000,00	
CLASSIFICAZIONE VOCI DI COSTO SECONDO ALIQUOTE AMORTAMENTO			
		Aliquota annua - %	Rata annua - €
<b>A OPERE EDILI</b>			
	Movimenti di materia ed opere in verde	45.000,00	
	Opere edili	667.021,77	
	Quota parte impianti digestione	700.000,00	
	Impianti tecnologici generali	243.075,00	
	Lavori a corpo	290.000,00	
	Altri costi	1.081.403,23	
	<b>SOMMANO</b>	5%	151.325,00
<b>B IMPIANTI ELETTROMECCANICI</b>			
	Quota parte impianti digestione	3.845.000,00	
	Impianto di compostaggio	386.000,00	
	<b>SOMMANO</b>	7%	282.066,67
<b>C MACCHINE ED ATTREZZATURE</b>			
	Macchine semoventi e attrezzature	10%	44.250,00
<b>D TOTALE DI CONTROLLO</b>			
		7.700.000,00	
<b>E RATA ANNUA</b>			477.641,67

I passi successivi consistono nell'individuare i costi ed i ricavi dell'attività e nello svilupparli sull'arco di tempo prescelto per la restituzione del capitale iniziale, al fine di verificare come varia il "margine ante imposte". A tal fine sono state predisposte le tabelle n. 3.4 e n. 3.5 che espongono:

- I fattori che determinano i costi ed i ricavi dell'attività: questi ultimi sono determinati dalle tariffe di conferimento dei rifiuti da trattare, dalla cessione del compost prodotto (secondo la relazione generale, si otterrà una produzione di 6,5 t/>g), dalla cessione dei metalli recuperati dai sovralli (circa il 10% del totale dei sovralli, per un totale di 1 t/g), e – soprattutto – dalla cessione di energia;
- i costi, invece, dipendono dalla quantità di scarti che si prevede contenuta nei rifiuti in ingresso (scarti che dovranno essere separati ed avviati a recupero o smaltimento), dall'impiego di personale, dai consumi di energia, di materiali di consumo (essenzialmente carburanti e lubrificanti), dai costi per manutenzioni e spese generali;
- L'andamento di costi e ricavi nel tempo. Si è adottata l'ipotesi che i primi aumentino del 2% annuo, mentre i ricavi abbiano una uguale variazione delle tariffe di smaltimento dei rifiuti, mentre il prezzo di cessione dell'energia resta costante.

La verifica svolta è positiva, in quanto il "margine ante imposte" varia da circa 330.000 (nell'anno di avviamento) a circa + 630.000 €/anno, con un valore medio di circa 590.000 €, maggiore di quello "minimo atteso" indicato nella tabella n. 3.4.

## DATI DI PROGETTO

				Costi conferim. scarti a terzi €/t	Tariffa conferim. (€/t)	Ricavo cessione (€/t)	Ricavo totale (€/t)
Portata di rifiuti in ingresso	t/anno	29.200	% scarti				
FORSU da Raccolta alla fonte	t/anno	14.600	5%	100,00	50,00		50,00
FORSU da Raccolta domestica	t/anno	14.600	20%	100,00	60,00		60,00
Cessione compost di qualità	t/anno	1.950				25,00	48.750,00
Cessione metalli	t/anno	300				40,00	12.000,00
Energia elettrica prodotta / ceduta	MW	h/anno	MWh/anno				Ric. €/MWh
Potenza installata	0,999	8.000	7.992				
Autoconsumi			2.166				
Energia ceduta			5.826				280,00
Unità qualificate / specializzate	n. / €/ anno	3	43000	Importo da verificare mediante piano economico finanziario			
Unità operative	n. / €/ anno	9	38500				
Consumi energia elettrica	€/mese						
Consumi disinfestazioni e simili	€/ mese	1.000,00					
Consumi carburanti	€/mese	7.978,58					
Consumi lubrificanti	€/mese	797,86					
Acquisti e materiali di consumo	€/mese	35.000,00					
Manutenzioni	€/mese	22.500,00					
Spese generali	€/anno	50.000,00					
Utile medio annuo atteso: > / =	€/anno	300.000,00					

PIANO ECONOMICO FINANZIARIO IMPIANTO INTEGRATO DI DIGESTIONE ANAEROBICA E COMPOSTAGGIO	Tab.	3.5
--	------	-----

ANNO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ricavi da tariffa FORSU SF	365.000,00	744.600,00	759.492,00	774.681,84	790.175,48	805.978,99	822.098,57	838.540,54	855.311,35	872.417,58	889.865,93
Ricavi da tariffa FORSU RD	438.000,00	893.520,00	911.390,40	929.618,21	948.210,57	967.174,78	986.518,28	1.006.248,64	1.026.373,62	1.046.901,09	1.067.839,11
Ricavi da Cessione Compost	24.375,00	49.725,00	50.719,50	51.733,89	52.768,57	53.823,94	54.900,42	55.998,43	57.118,39	58.260,76	59.425,98
Ricavi da cessione metall	6.000,00	12.240,00	12.484,80	12.734,50	12.989,19	13.248,97	13.513,95	13.784,23	14.059,91	14.341,11	14.627,93
Ricavi da cessione di energia	815.601,78	1.631.203,56	1.631.203,56	1.631.203,56	1.631.203,56	1.631.203,56	1.631.203,56	1.631.203,56	1.631.203,56	1.631.203,56	1.631.203,56
<b>Ricavo totale dell'impianto A) VALORE DELLA PRODUZIONE</b>	1.648.976,78	3.331.288,56	3.365.290,26	3.399.971,99	3.435.347,36	3.471.430,24	3.508.234,77	3.545.775,40	3.584.066,83	3.623.124,10	3.662.962,51
Rata di restituzione del debito	-24.000,00	385.060,00	408.163,60	432.653,42	458.612,62	486.129,38	612.898,57	631.285,53	650.224,09	669.730,82	689.822,74
Rata di ammortamento tecnico		477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67
Costo smaltim. scarti FORSU SF	36.500,00	37.230,00	37.974,60	38.734,09	39.508,77	40.298,95	41.104,93	41.927,03	42.765,57	43.620,88	44.493,30
Costo smaltim. Scarti FORSU RD	146.000,00	148.920,00	151.898,40	154.936,37	158.035,10	161.195,80	164.419,71	167.708,11	171.062,27	174.483,52	177.973,19

Costo del personale	317.000,00	485.010,00	494.710,20	504.604,40	514.696,49	524.990,42	535.490,23	546.200,03	557.124,04	568.266,52	579.631,85
Consumi energia elettrica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumi disinfestazioni e simili	8.000,00	8.160,00	8.323,20	8.489,66	8.659,46	8.832,65	9.009,30	9.189,49	9.373,28	9.560,74	9.751,96
Consumi carburanti	63.828,67	97.657,86	99.611,02	101.603,24	103.635,30	105.708,01	107.822,17	109.978,61	112.178,18	114.421,75	116.710,18
Consumi lubrificanti	6.382,87	9.765,79	9.961,10	10.160,32	10.363,53	10.570,80	10.782,22	10.997,86	11.217,82	11.442,17	11.671,02
Acquisti e materiali di consumo	280.000,00	428.400,00	436.968,00	445.707,36	454.621,51	463.713,94	472.988,22	482.447,98	492.096,94	501.938,88	511.977,66
Manutenzioni	135.000,00	275.400,00	280.908,00	286.526,16	292.256,68	298.101,82	304.063,85	310.145,13	316.348,03	322.674,99	329.128,49
Spese generali	25.000,00	51.000,00	52.020,00	53.060,40	54.121,61	55.204,04	56.308,12	57.434,28	58.582,97	59.754,63	60.949,72
<b>Costi totali dell'impianto B) COSTI DELLA PRODUZIONE</b>	993.711,53	2.404.245,31	2.458.179,79	2.514.117,09	2.572.152,74	2.632.387,46	2.792.528,98	2.844.955,72	2.898.614,85	2.953.536,56	3.009.751,76
segue											
<b>A) - B) RISULTATO DELLA GESTIONE CARATTERISTICA</b>	655.265,25	927.043,25	907.110,47	885.854,90	863.194,63	839.042,78	715.705,79	700.819,68	685.451,98	669.587,54	653.210,75

<b>C) ONERI FINANZIARI (interessi passivi su finanziamento)</b>	324.000,00	325.440,00	302.336,40	277.846,58	251.887,38	224.370,62	97.601,43	79.214,47	60.275,91	40.769,18	20.677,26
<b>RISULTATO ANTE IMPOSTE</b>	331.265,25	601.603,25	604.774,07	608.008,32	611.307,25	614.672,15	618.104,36	621.605,21	625.176,07	628.818,36	632.533,49

Il risultato dell'analisi economica è particolarmente confortante, in quanto si rileva la presenza di un apprezzabile margine "ante imposte" nonostante che siano state ipotizzate tariffe di conferimento inferiori a quelle attualmente praticate dall'unico impianto di compostaggio presente nella provincia di Bari (55- 60 €/t contro 70 €/t).

Al fine di meglio caratterizzare l'investimento in esame sono state eseguite due ulteriori analisi:

- L'individuazione della portata minima di rifiuti che consente una gestione in pareggio, mantenendo le tariffe ridotte di cui si è detto;
- L'individuazione della portata minima di rifiuti che consente una gestione in pareggio, praticando la tariffa attualmente richiesta dall'impianto di compostaggio esistente.

Il primo calcolo è pervenuto ad una portata minima di 55 t/g (pari al 68% della portata "di progetto"), mentre nella seconda ipotesi la portata minima necessaria a garantire una gestione in pareggio è risultata pari a 43 t/g (pari al 54% della portata ottimale).

Si tratta, ancora una volta di elementi confortanti, in quanto:

- l'attuale raccolta differenziata nell'ATO BA/1 è pari a circa 35 – 40 t/;
- tale raccolta, nella condizione attuale, stenta a svilupparsi anche in ragione dell'elevata distanza tra i comuni più popolosi (Andria e Barletta) e l'attuale impianto di trattamento;
- la tariffa praticata dall'impianto esistente è maggiore di quella praticata dalle discariche di bacino, mentre le tariffe che potranno essere praticate dal nuovo impianto, con portata "a regime" sono inferiori a quelle della discarica.

L'Appendice n. 1 contiene le tabelle costruite per calcolare i diversi costi di gestione dell'impianto nonché quelle relative alle determinazione delle "portate minime" che garantiscono la copertura dei costi di gestione.

#### 4.00 - ALTRE INFORMAZIONI UTILI (ELABORATI TECNICI PREVISTI AL PARAGRAFO 3 DELL'ALLEGATO "A")

Il Punto n. 2.05 dell' "Allegato E" alla legge regionale n. 30/1986 prevede la produzione degli elaborati tecnici "... previsti al paragrafo 3.00 degli allegati "A" o "B" (ovviamente della legge medesima). Tali "Elaborati" riguardano essenzialmente le macchine ed i sistemi di regolazione da installare ed utilizzare, oltre alle tavole necessarie ad illustrare l'organizzazione generale e particolare dell'impianto (ad esempio: le tavole "architettoniche e strutturali"; i disegni dei particolari più significativi).

In considerazione di tanto, nel presente paragrafo si è ritenuto di "aggregare" tutti gli elementi idonei ad essere esposti in forma di relazione (testo e tabelle), escludendo solo quelli che hanno richiesto la predisposizione di specifiche tavole.

#### 4.01 – Schemi funzionali. Schema quantificato e dettagliato dell'impianto e suo dimensionamento.

Nell'impianto di cui al presente progetto avranno luogo due trattamenti distinti ma integrati: il primo anaerobico, il secondo aerobico.

Sia la legge regionale n. 30/86 che la "lista di controllo" della Provincia di Bari richiedono, inoltre, uno "schema quantificato e dettagliato dell'impianto", con relativo dimensionamento.

Entrambe le richieste anzi ricordate sono state evase con due specifiche tavole (n. T5 e T6).

#### 4.02 – Elenco dettagliato dei macchinari, apparecchiature e loro accessori, nonché degli strumenti di misura, regolazione e controllo e loro accessori.

L'elenco dei macchinari e della attrezzature che verranno utilizzate nell'impianto, e precisamente nel "primo lotto funzionale" è stato anticipato nel capitolo n. 2. Dovendo ora precisare gli aspetti correlati ai relativi accessori ed in particolare agli apparati di misura, regolazione e controllo, si propone il seguente elenco, da l quale sono stati espunti gli elementi privi di apparati di regolazione e misura (ad esempio i cassoni scarrabili, i nastri trasportatori, ecc.) nonché le macchine semoventi, dotate della strumentazione di bordo "standard". In corrispondenza di ciascuna macchina è stato aggiunto il "corredo" dei dispositivi in parola:

- n. 1 lacera sacchi, idoneo al trattamento di rifiuti organici provenienti da raccolta differenziata, di potenzialità non inferiore a 30 t/h:  
Apparati di regolazione e controllo: contaore; amperometro per la lettura dell'assorbimento (potenza utilizzata istantaneamente), potenziometro per la regolazione velocità di rotazione dell'albero motorizzato;
- n. 1 vaglio rotante, per la separazione della frazione umida (sottovaglio) dalle frazioni indesiderate (essenzialmente sacchetti, biodegradabili e non);  
Apparati di regolazione e controllo: contaore; amperometro per la lettura dell'assorbimento (potenza utilizzata istantaneamente), potenziometro per la regolazione velocità di rotazione della cremagliera;

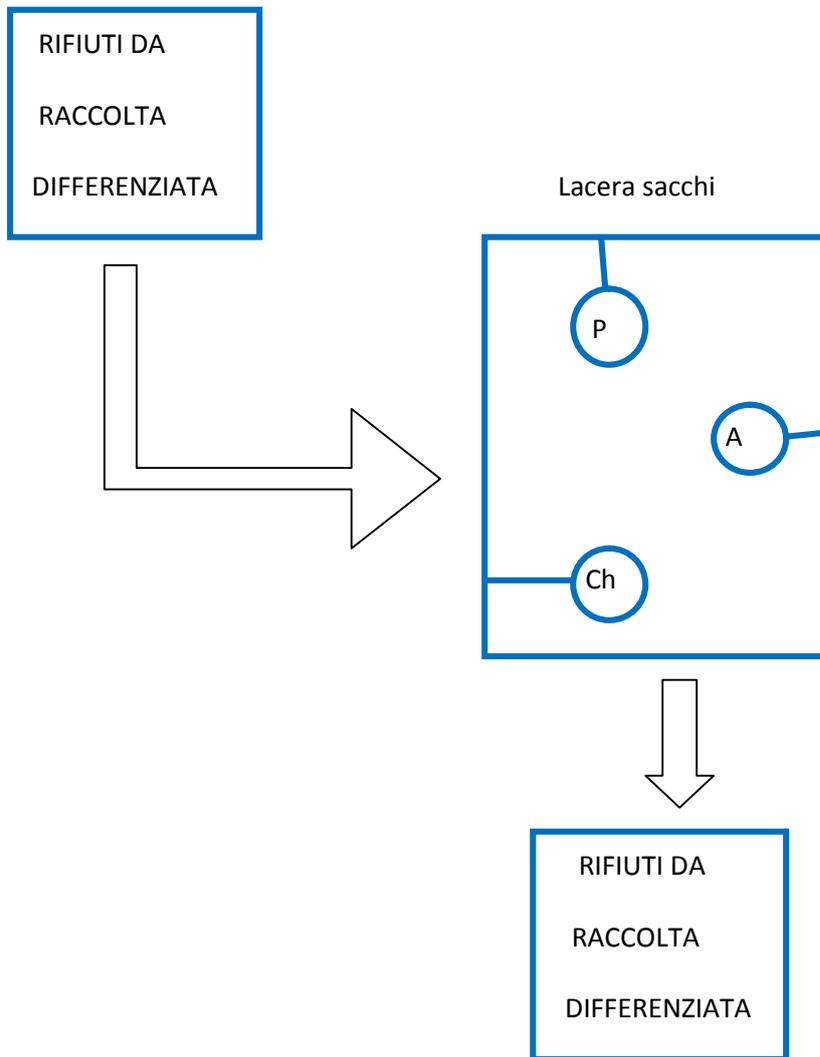
- n. 1 separatore gravimetrico (idraulico), per l'eliminazione di tutti i rifiuti, anche di piccola dimensione, non altamente putrescibili (vetro, ceramica, metalli, plastiche, carta), di potenzialità non inferiore a 30 t/h;  
Apparati di regolazione e controllo: contaore; potenziometro per la regolazione della velocità di rotazione degli alberi motorizzati;
- n. 1 spremitrice, per la "presso – estrusione" dei rifiuti organici, diluiti in acqua, ed il successivo avvio a digestione anaerobica;  
Apparati di regolazione e controllo: contaore; potenziometro per la regolazione della velocità di rotazione dell'albero motorizzato; manometro per la misura della pressione di esercizio (fino a 1.000 bar);
- n. 2 vasche di precarica (idrolizzatori), complete di organi di agitazione, del volume di 500 m<sup>3</sup> ciascuna;  
Apparati di regolazione e controllo: contaore; potenziometro per la regolazione della velocità di rotazione dell'albero motorizzato; misuratore del livello idraulico; termometro; rilevatore dell'acidità;
- n. 1 fermentatore primario, completo di organi di agitazione (gas lifter) e tetto a gasometro per l'accumulo di gas, di dimensioni tali da garantire un volume 5.000 m<sup>3</sup> per la fermentazione e di 3000 m<sup>3</sup> per l'accumulo del biogas;  
Apparati di regolazione e controllo della linea di alimentazione: termometro (misura della temperatura esistente nel reattore); manometro (misura della pressione esistente nel reattore); rilevatore concentrazione solidi (rilievo dei "Solidi Totali" e dei "Solidi Volatili"; unità di misura: g/kg; %); Rilevatore della domanda di ossigeno (analizzatore per il rilievo della domanda chimica di ossigeno totale e di quella dovuta alla sostanza solida; unità di misura: gO<sub>2</sub>/kg); rilevatore dell'acidità (pH: unità di misura adimensionale); concentrazione di acidi grassi volatili (unità di misura: g/kg; g/l);  
Apparati di regolazione e controllo della linea di spillamento del gas: contatore volumetrico (rilievo della portata di gas in uscita; unità di misura: m<sup>3</sup>/d); concentrazione di CO<sub>2</sub> (analizzatore in linea; unità di misura: %); concentrazione di CH<sub>4</sub> (analizzatore in linea: unità di misura: %);
- n. 1 apparato (frigo a glicole, separatore di condensa, ecc.) per la depurazione del biogas;  
Apparati di regolazione e controllo: contaore; ; contatore volumetrico (rilievo della portata di gas in uscita; unità di misura: m<sup>3</sup>/d); concentrazione di CO<sub>2</sub> (analizzatore in linea; unità di misura: %); concentrazione di CH<sub>4</sub> (analizzatore in linea: unità di misura: %); contatore volumetrico della condensa (rilevo della quantità di condensa separata; unità di misura: l/g); concentrazione di composti solforati (analizzatore in linea: unità di misura: %);
- n. 1 motore – generatore di corrente, completo di quadri di comando, della potenza di 0,9 MW;  
Apparati di regolazione e controllo: contaore; contagiri; temperatura di esercizio; pressioni di esercizio (per acqua e olio); contatore energia generata - ceduta (unità di misura: Wh);
- n. 1 torcia di emergenza, per la combustione del gas in caso di avaria al motore – generatore di corrente e di mancanza di volumi di accumulo di biogas;  
Apparati di regolazione e controllo: contaore; misuratore di portata di gas (unità di misura: m<sup>3</sup>/h); termometro (per il rilievo della temperatura dei gas); rilevatore della concentrazione di ossigeno nei gas (unità di misura: %);

- un ventilatore per ciascuna corsia di maturazione accelerata (dunque complessivamente otto, di potenza pari a 7,5 kW ciascuno), dotati di inverter;  
Apparati di regolazione e controllo: contaore; contagiri; pressioni di esercizio (unità di misura: mm a.);
- l'apparato di controllo del processo aerobico, costituito da un PLC e otto sonde a doppia funzione (rilevazione della temperatura e dell'umidità);
- n. 1 vaglio rotante, per la periodica vagliatura del materiale strutturante impiegato per la disidratazione – maturazione accelerata del fango in uscita dal fermentatore, di potenzialità non inferiore a 40 t/h;  
Apparati di regolazione e controllo: contaore; amperometro per la lettura dell'assorbimento (potenza utilizzata istantaneamente), potenziometro per la regolazione velocità di rotazione della cremagliera.

#### 4.03 – Schemi quantificati dei sistemi di regolazione, supervisione e controllo e loro dimensionamento

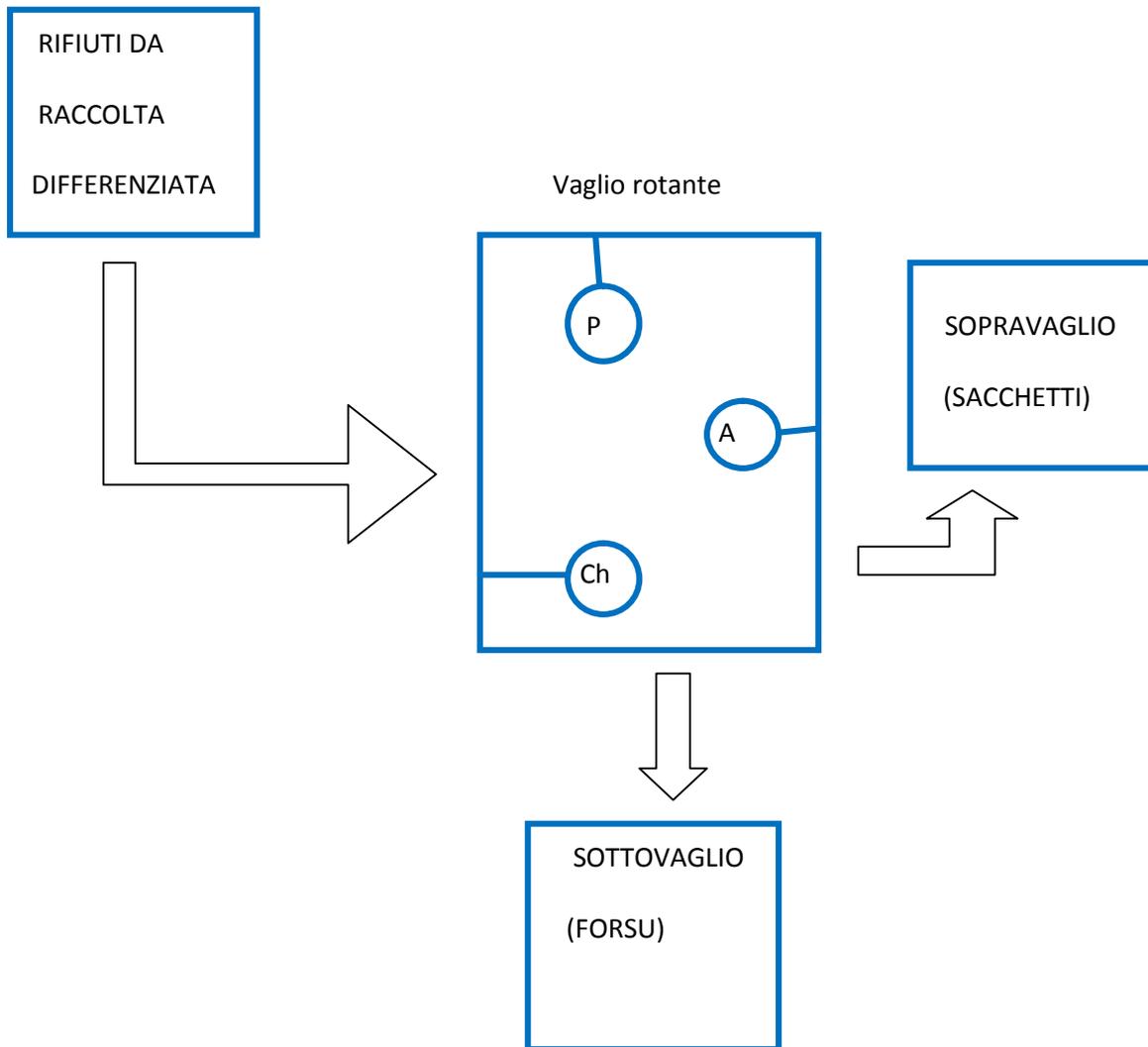
Per ciascuna delle macchine / impianti elencati nel precedente paragrafo è stata predisposta una scheda che specifica le quantità di strumenti installati e, sia pure schematicamente, la relativa dislocazione. Vengono altresì indicate le modalità attraverso le quali è stato di ciascun apparecchio di controllo è stato "dimensionato" (individuazione del "fondo scala" o del "campo di misura"). La definitiva individuazione degli apparecchi da utilizzare verrà effettuata, necessariamente, in fase di progettazione esecutiva (tenendo conto delle scelte / ottimizzazioni che ciascun concorrente riterrà di proporre per la realizzazione dell'impianto proposto).

SETTORE	Pretrattamento	DISPOSITIVO	Lacera sacchi
Scheda apparati di controllo e misura n.			1



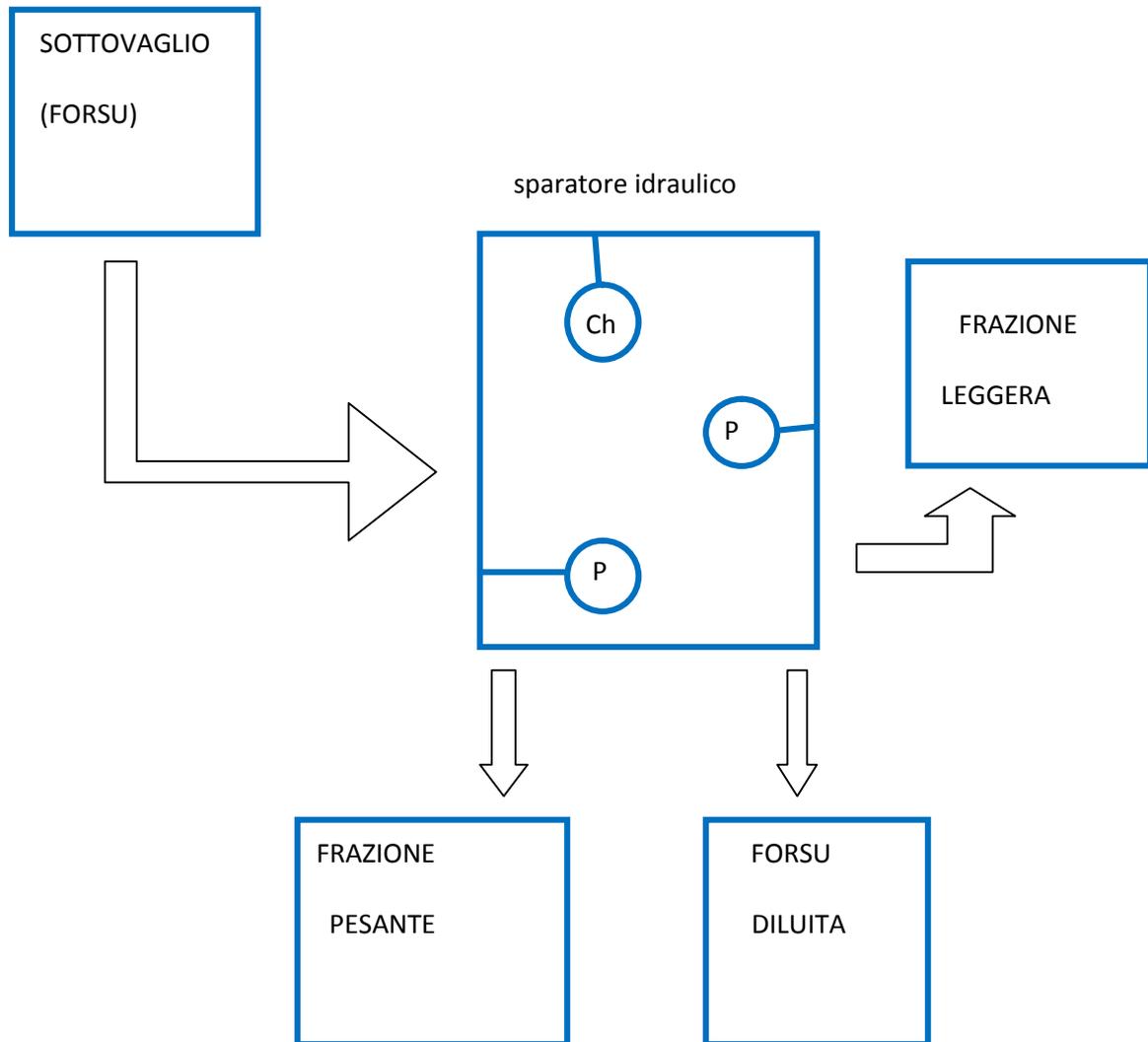
LEGENDA			
SIMBOLO	DESCRIZIONE	DIMENSIONAMENTO	QUANTIFICAZIONE
Ch	Contaore	4 h/g; 330 gg/a; 1.320 h/g	1
A	Amperometro	Potenza massimo assorbimento: 50 kW	1
P	Potenziometro	Massima riduzione potenza assorbita: 50%	1
M	Manometro		
pH	Rilevatore acidità		
LI	Misuratore livello idraulico		
T	Termometro		
FAT	Rilevatore grassi acidi volatili		
CV	Contaore volumetrico		
CO2	Rilevatore CO2		
CH4	Rilevatore CH4		
ST	Rilevatore solidi totali		
SV	Rilevatore solidi volatili		

SETTORE	Pretrattamento	DISPOSITIVO	Vaglio rotante
Scheda apparati di controllo e misura n.			2



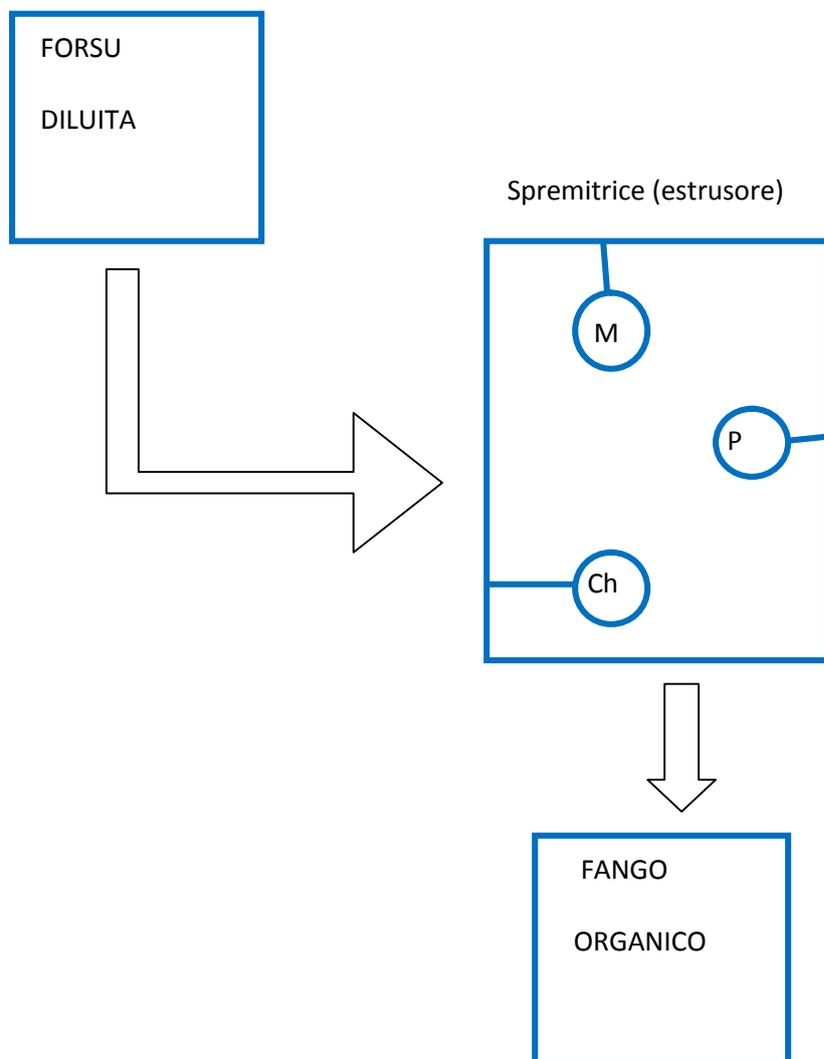
LEGENDA			
SIMBOLO	DESCRIZIONE	DIMENSIONAMENTO	QUANTIFICAZIONE
Ch	Contaore	4 h/g; 330 gg/a; 1.320 h/g	1
A	Amperometro	Potenza massimo assorbimento: 25 kW	1
P	Potenziometro	Massima riduzione potenza assorbita: 50%	1
M	Manometro		
pH	Rilevatore acidità		
LI	Misuratore livello idraulico		
T	Termometro		
FAT	Rilevatore grassi acidi volatili		
CV	Contatore volumetrico		
CO2	Rilevatore CO2		
CH4	Rilevatore CH4		
ST	Rilevatore solidi totali		
SV	Rilevatore solidi volatili		

SETTORE	Pretrattamento	DISPOSITIVO	Separatore idraulico
Scheda apparati di controllo e misura n.			3



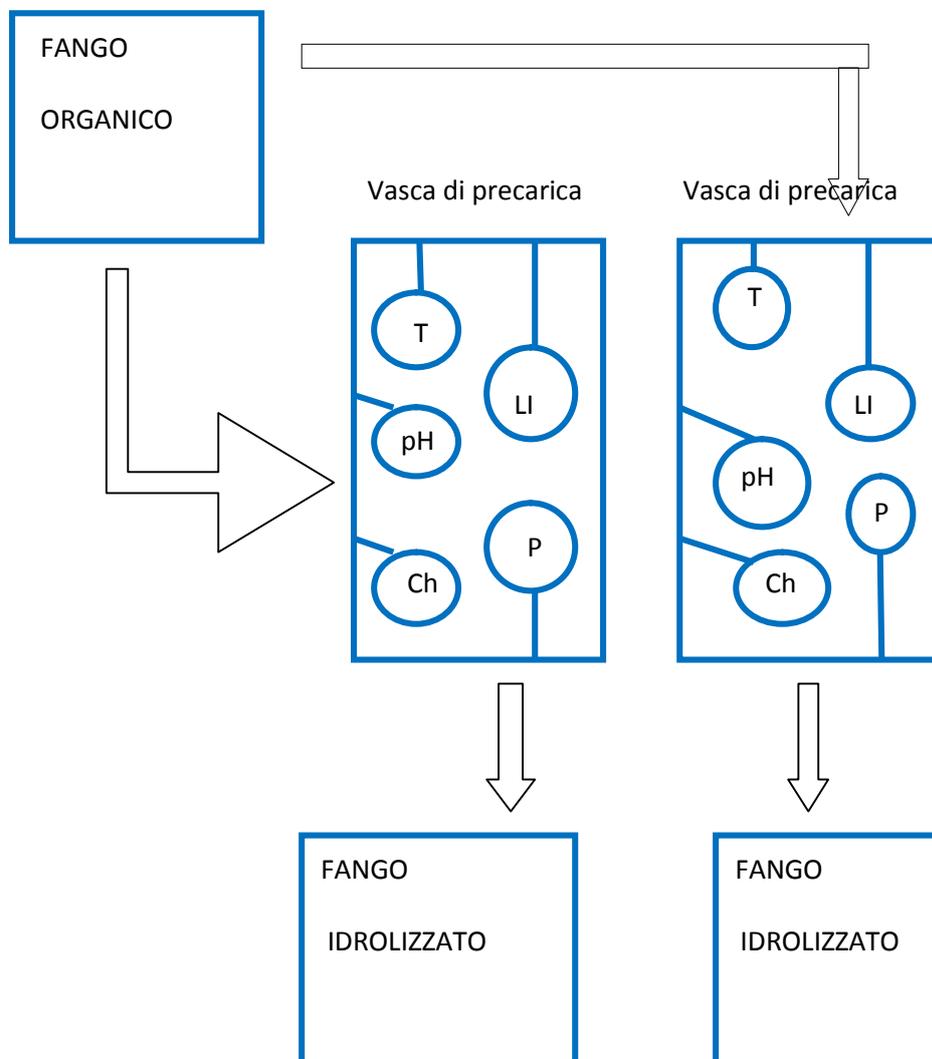
LEGENDA			
SIMBOLO	DESCRIZIONE	DIMENSIONAMENTO	QUANTIFICAZIONE
Ch	Contaore	4 h/g; 330 gg/a; 1.320 h/g	1
A	Amperometro		
P	Potenziometro	Massima riduzione potenza assorbita: 50%	2
M	Manometro		
pH	Rilevatore acidità		
LI	Misuratore livello idraulico		
T	Termometro		
FAT	Rilevatore grassi acidi volatili		
CV	Contatore volumetrico		
CO2	Rilevatore CO2		
CH4	Rilevatore CH4		
ST	Rilevatore solidi totali		
SV	Rilevatore solidi volatili		

SETTORE	Pretrattamento	DISPOSITIVO	Spremitrice (estrusore)
Scheda apparati di controllo e misura n.			4



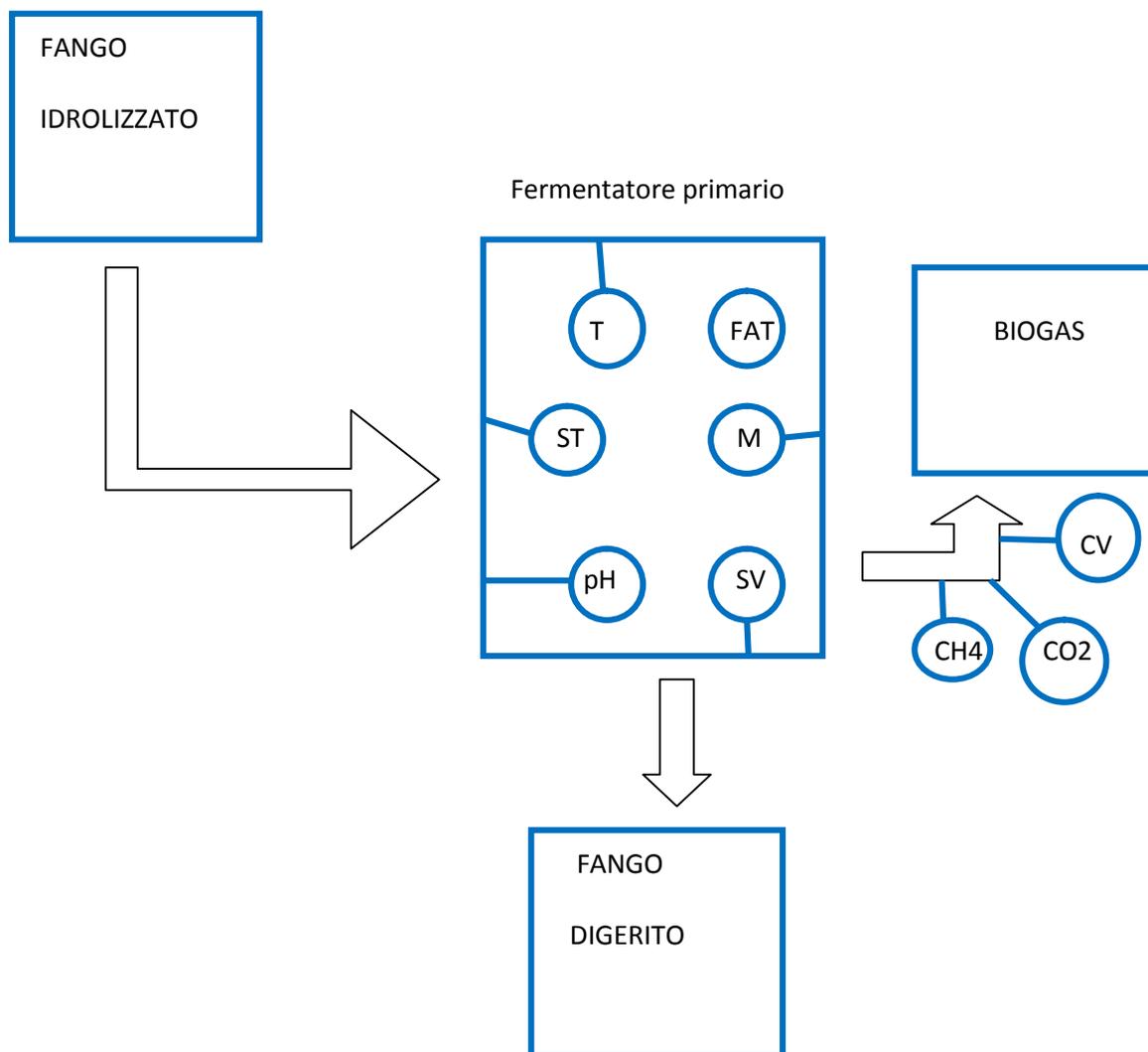
LEGENDA			
SIMBOLO	DESCRIZIONE	DIMENSIONAMENTO	QUANTIFICAZIONE
Ch	Contaore	4 h/g; 330 gg/a; 1.320 h/g	1
A	Amperometro		
P	Potenziometro	Massima riduzione potenza assorbita: 50%	1
M	Manometro	1.200 bar (1,2 volte press. max eserc.)	1
pH	Rilevatore acidità		
LI	Misuratore livello idraulico		
T	Termometro		
FAT	Rilevatore grassi acidi volatili		
CV	Contatore volumetrico		
CO2	Rilevatore CO2		
CH4	Rilevatore CH4		
ST	Rilevatore solidi totali		
SV	Rilevatore solidi volatili		

SETTORE	Digestione anaerobica (1a fase)	DISPOSITIVO	Vasche di precarica (idrolizzatori)
Scheda apparati di controllo e misura n.			5



LEGENDA			
SIMBOLO	DESCRIZIONE	DIMENSIONAMENTO	QUANTIFICAZIONE
Ch	Contaore	18 h/g; 330 g/a; 5940 h/a	2
A	Amperometro		
P	Potenziometro	Massima riduzione di potenza: 50 %	2
M	Manometro		
pH	Rilevatore acidità	+ / - 2 punti rispetto acidità ottimale	2
LI	Misuratore livello idraulico	5.000 mm. c.a. ; 1,2 volte liv. Max.	2
T	Termometro	28 – 48 °C; + / - 1,3 volte T min/ Tmax	2
FAT	Rilevatore grassi acidi volatili		
CV	Contatore volumetrico		
CO2	Rilevatore CO2		
CH4	Rilevatore CH4		
ST	Rilevatore solidi totali		
SV	Rilevatore solidi volatili		

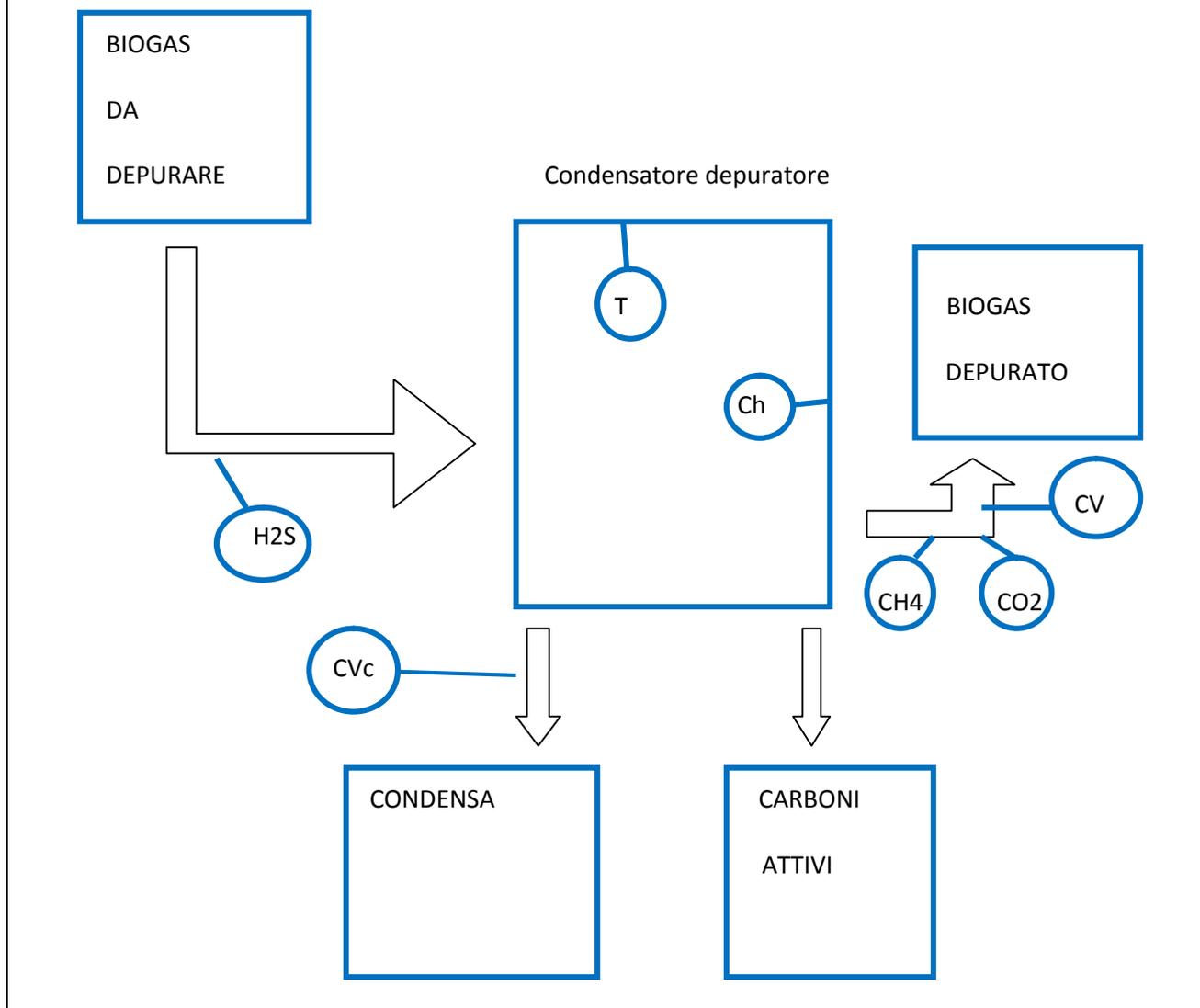
SETTORE	Digestione anaerobica (2a fase)	DISPOSITIVO	Fermentatore primario
Scheda apparati di controllo e misura n.			6



LEGENDA			
SIMBOLO	DESCRIZIONE	DIMENSIONAMENTO	QUANTIFICAZIONE
Ch	Contaore		
A	Amperometro		
P	Potenziometro		
M	Manometro	2 volte la pressione massima di esercizio	1
pH	Rilevatore acidità	+ / - 2 punti rispetto acidità ottimale	1
LI	Misuratore livello idraulico		
T	Termometro	28 – 48°C; +/- 1,3 volte Tmin/ Tmax	1
FAT	Rilevatore grassi acidi volatili	100 g/kg; 1,3 volte conc. massima prevista	1
CV	Contatore volumetrico	m3 totali; m3/g: 1,5 volte portata max prevista	1
CO2	Rilevatore CO2	Fondo scala: 50 %; 1,3 volte conc. Max. prev.	1
CH4	Rilevatore CH4	Fondo scala 70%; 1,3 volte conc. max prev.	1
ST	Rilevatore solidi totali	200 g/kg; 1,3 volte conc. max prev.	1
SV	Rilevatore solidi volatili	200 g/kg; 1,3 volte conc. max prev.	1

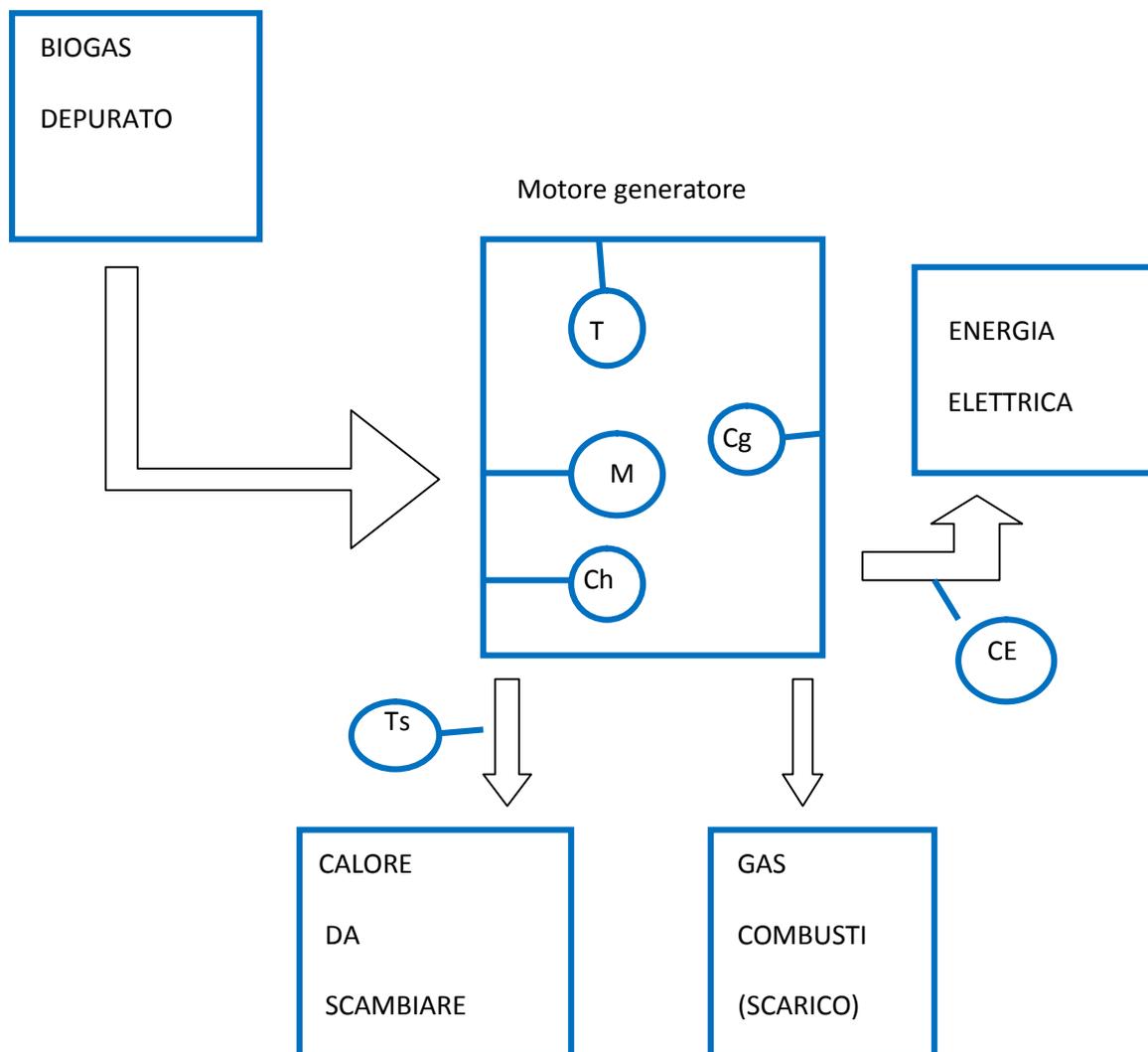
SETTORE	Utilizzo biogas	DISPOSITIVO	Condensatore depuratore
---------	-----------------	-------------	-------------------------

Scheda apparati di controllo e misura n.	7
--	---



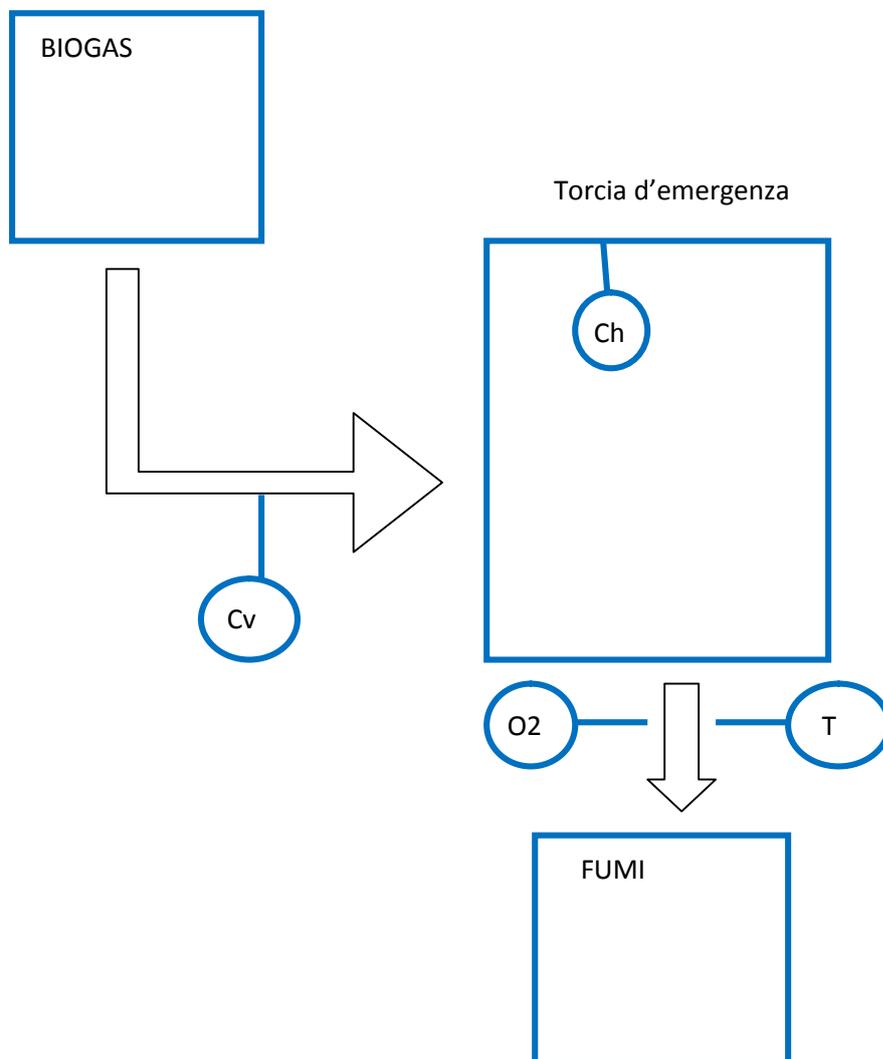
LEGENDA			
SIMBOLO	DESCRIZIONE	DIMENSIONAMENTO	QUANTIFICAZIONE
Ch	Contaore	18 h/g; 330 g/a; 5940 h/a	1
A	Amperometro		
M	Manometro		
pH	Rilevatore acidità		
LI	Misuratore livello idraulico		
T	Termometro	20 – - 5 °C; temperature di condensaz.	1
CVc	Contat. Volum. Condensat.	l totali; l/g: 1,5 volte portata max prevista	1
CV	Contatore volumetrico gas	m3 totali; m3/g: 1,5 volte la portata max prevista	1
CO2	Rilevatore CO2	fondo scala: 50%; 1,3 volte conc. max. prev.	1
CH4	Rilevatore CH4	fondo scala: 70%; 1,3 volte conc. max. prev.	1
H2S	Rilevatore H2S	f.s. 5% portata (se supera 1,5 % a depurazione su carboni attivi)	1

SETTORE	Utilizzo biogas	DISPOSITIVO	Motore generatore
Scheda apparati di controllo e misura n.			8



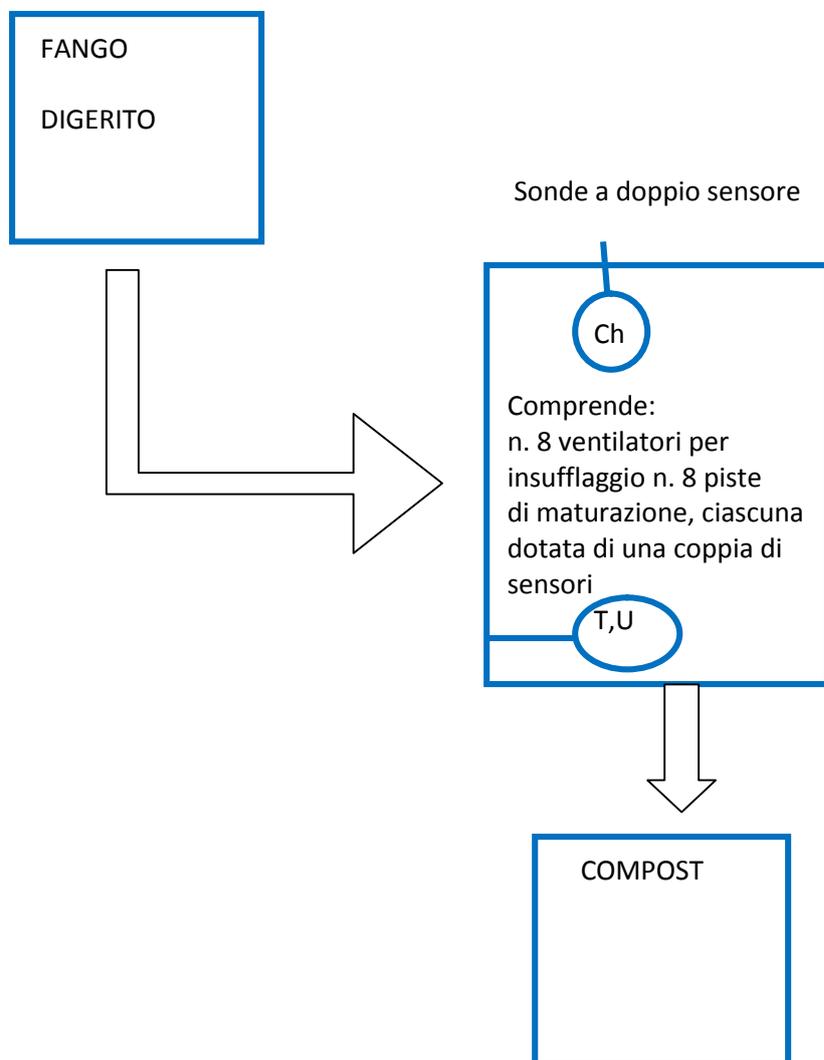
LEGENDA			
SIMBOLO	DESCRIZIONE	DIMENSIONAMENTO	QUANTIFICAZIONE
Ch	Contaore	24 h/g; 333/a; 8000 h/a	1
M	Manometro	Rilievo pressione circuiti olio	1
Cg	Contagiri	Rilievo condizioni di normale esercizio	1
LI	Misuratore livello idraulico		
T	Termometro	30 – 100 °C; temperatura di esercizio	1
FAT	Rilevatore grassi acidi volatili		
CV	Contatore volumetrico		
CO2	Rilevatore CO2		
CH4	Rilevatore CH4		
Ts	Termometri scambiatori	20 – 80 °C; temperatura agli scambiatori di calore	1
CE	Contatore energia elettrica prodotta		1

SETTORE	Utilizzo biogas	DISPOSITIVO	Torcia d'emergenza
Scheda apparati di controllo e misura n.			9



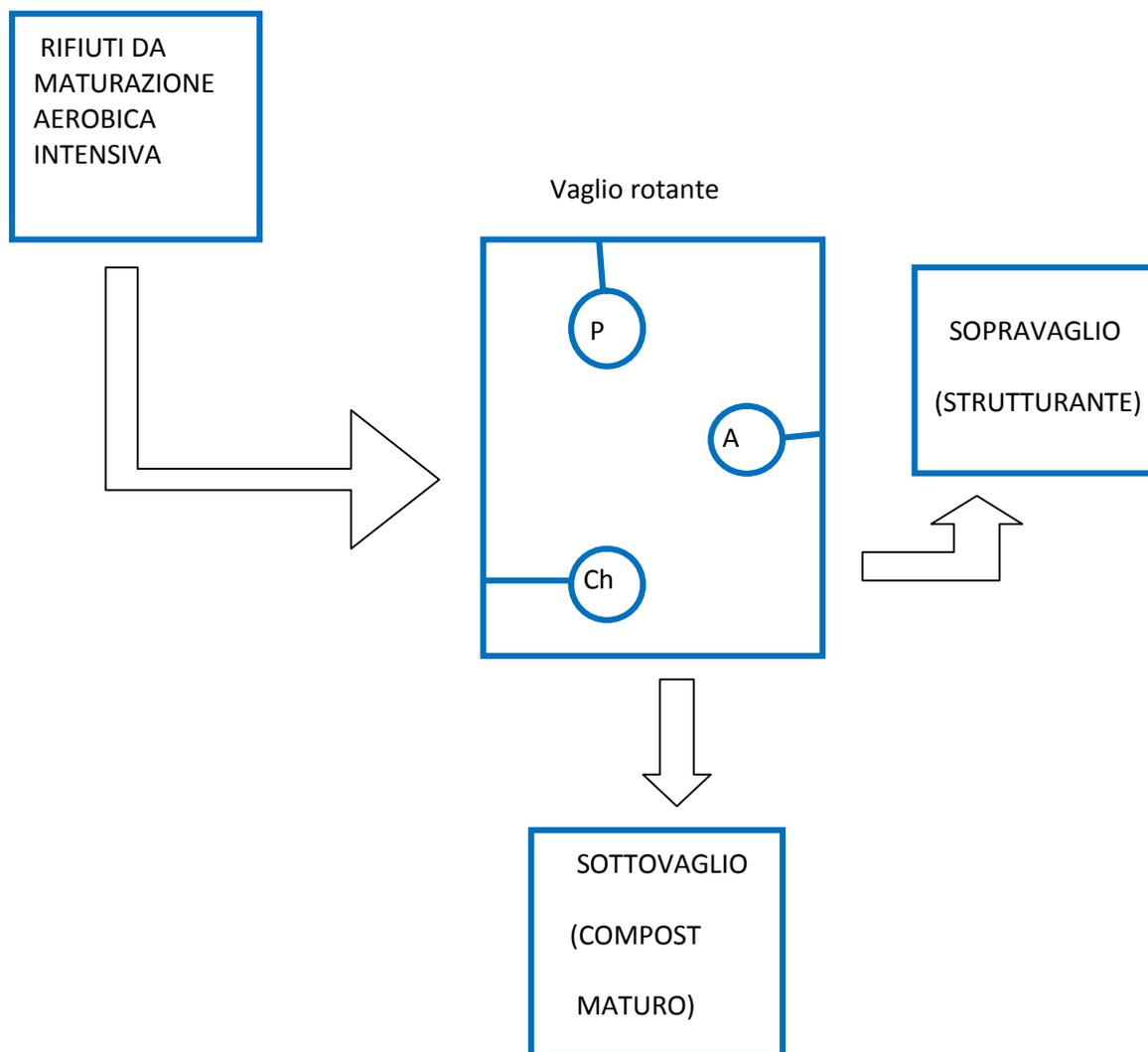
LEGENDA			
SIMBOLO	DESCRIZIONE	DIMENSIONAMENTO	QUANTIFICAZIONE
Ch	Contaore	Solo in caso di funzionamento d'emergenza	1
M	Manometro		
pH	Rilevatore acidità		
LI	Misuratore livello idraulico		
T	Termometro	400 – 900 °C; Rilevaz. Temperatura fumi	1
FAT	Rilevatore grassi acidi volatili		
Cv	Contatore volumetrico	36 m3/g; 1,5 volte la portata di esercizio prevista	1
CO2	Rilevatore CO2	f.s. 10 %; 1,7 volte prescrizione normativa	1
CH4	Rilevatore CH4		
ST	Rilevatore solidi totali		
SV	Rilevatore solidi volatili		

SETTORE	Maturazione aerobica intensiva	DISPOSITIVO	Sonde per il rilievo di temperatura ed umidità
Scheda apparati di controllo e misura n.			10



LEGENDA			
SIMBOLO	DESCRIZIONE	DIMENSIONAMENTO	QUANTIFICAZIONE
Ch	Contaore ventilatori	18 h/g; 333 g/a; 5994 h/a	8
T,U	Sonda doppio sensore	Rilevamento di T: 30 – 70 °C (reazione esotermica di ossidazione aerobica); Rilevamento umidità: 40 – 80% (limiti svolgimento reazioni biologiche)	8 coppie
T	Termometro		
FAT	Rilevatore grassi acidi volatili		
CV	Contatore volumetrico		
CO2	Rilevatore CO2		
CH4	Rilevatore CH4		
ST	Rilevatore solidi totali		
SV	Rilevatore solidi volatili		

SETTORE	Produzione compost	DISPOSITIVO	Vaglio rotante
Scheda apparati di controllo e misura n.			11



LEGENDA			
SIMBOLO	DESCRIZIONE	DIMENSIONAMENTO	QUANTIFICAZIONE
Ch	Contaore	4 h/g; 330 gg/a; 1.320 h/g	1
A	Amperometro	Potenza massimo assorbimento: 25 kW	1
P	Potenziometro	Massima riduzione potenza assorbita: 50%	1
M	Manometro		
pH	Rilevatore acidità		
LI	Misuratore livello idraulico		
T	Termometro		
FAT	Rilevatore grassi acidi volatili		
CV	Contatore volumetrico		
CO2	Rilevatore CO2		
CH4	Rilevatore CH4		
ST	Rilevatore solidi totali		
SV	Rilevatore solidi volatili		

#### 4.04 – Specifiche dettagliate del macchinario, dei sistemi di regolazione, supervisione e controllo

Si danno di seguito le specifiche richieste, riferite alle principali macchine ed impianti da realizzare / utilizzare per l'attività di recupero di cui al presente progetto.

- n. 1 lacera sacchi, idoneo al trattamento di rifiuti organici provenienti da raccolta differenziata, di potenzialità non inferiore a 20 t/h.

La macchina dovrà essere idonea alla lacerazione dei sacchetti di FORSU proveniente da raccolta differenziata, nonché allo spezzettamento / sfibramento dei rifiuti. Essa dovrà avere le seguenti caratteristiche minimali: telaio di supporto con struttura in acciaio, motore elettrico di potenza non inferiore a 40 kW, portata di rifiuti trattabile non inferiore a 20 t/h, tramoggia di polmonamento di capacità non inferiore a 4 m<sup>3</sup>. La macchina dovrà essere corredata dei seguenti apparati di regolazione e controllo: contaore a 5 cifre, con dispositivo di azzeramento protetto da interventi accidentali; amperometro per la lettura dell'assorbimento (potenza utilizzata istantaneamente), di tipo antiurto; potenziometro per la regolazione velocità di rotazione dell'albero motorizzato, con regolazione almeno fino al 50% della velocità massima. La macchina da fornire dovrà, comunque essere di tipo approvato dalla Direzione dei Lavori.

- n. 1 nastro trasportatore, di collegamento tra il lacera sacchi ed il vaglio rotante.

Il nastro trasportatore dovrà convogliare i rifiuti in uscita dalla macchina lacera – sacchi al vaglio rotante, collocato sopra il separatore idraulico. Esso sarà realizzato in gomma, dotata di risalti per il contenimento di eventuali rilasci liquidi che dovessero separarsi dai rifiuti. Esso avrà lunghezza pari a 20 m, larghezza di 2,2 m, ed andamento spezzato, per conformarsi a ricevere – su un tratto orizzontale – i rifiuti in uscita dalla macchina lacera – sacchi, per poi sollevarli fino al punto di scarico nel vaglio rotante. Il nastro dovrà essere completo della struttura di sostegno in acciaio, protetto da trattamento superficiale comprensivo di sabbiatura, mano di antiruggine, due mani di vernice epossidica, colorazione RAL. La macchina dovrà essere fornita completa di motore di traslazione, di potenza non inferiore a 10 kW, apparecchi di comando e controllo, protezione IP 55.

- n. 1 vaglio rotante, per la separazione della frazione umida (sottovaglio) dalle frazioni indesiderate (essenzialmente sacchetti, biodegradabili e non).

La macchina vagliatrice a tamburo rotante dovrà essere idonea alla vagliatura di FORSU proveniente da raccolta differenziata e dovrà disporre delle seguenti caratteristiche minime: telaio di supporto in acciaio appoggi calanti idraulici per la regolazione della posizione del tamburo, dim. min.: lunghezza 6,5 x diametro 1,8; tamburo di vagliatura in lamiera da 6 mm, con coclea interna, tondo con fori diam. 50-60 con superficie di vagliatura min 25 m<sup>2</sup>, spazzolone per la pulizia continua del tamburo. Dotazioni accessorie minime: sistema di pulizia automatica filtro aria motore, protezione del motore da perdite di liquido di raffreddamento e olio, dispositivo di pulizia radiatori, con nastro di scarico del sopravaglio costituito essenzialmente da sacchetti in plastica o mater b. Essa dovrà disporre inoltre almeno dei seguenti apparati di regolazione e controllo: contaore a 5 cifre, con dispositivo di azzeramento protetto da interventi accidentali; amperometro per la lettura dell'assorbimento (potenza utilizzata istantaneamente), di tipo antiurto; potenziometro per la regolazione velocità di rotazione della cremagliera con regolazione almeno fino al 50% della velocità massima. La macchina da fornire dovrà, comunque essere di tipo approvato dalla Direzione dei Lavori.

- n. 1 nastro trasportatore, per l'allontanamento del sopravaglio.

Il nastro trasportatore dovrà convogliare il sopravaglio in uscita dal vaglio rotante, collocato sopra il separatore idraulico. Esso sarà realizzato in gomma, dotata di risalti per il contenimento di eventuali rilasci liquidi che dovessero separarsi dai rifiuti. Esso avrà lunghezza pari a 8 m e larghezza di 2,0 m. Il nastro dovrà essere completo della struttura di sostegno in acciaio, protetto da trattamento superficiale comprensivo di sabbiatura, mano di antiruggine, due mani di vernice epossidica, colorazione RAL. La macchina dovrà essere fornita completa di motore di trazione, di potenza non inferiore a 5 kW, apparecchi di comando e controllo, protezione IP 55.

- n. 4 cassoni scarrabili.

Cassoni in lamiera presso-piegata, protetta mediante trattamento antiruggine e verniciatura. La relativa capacità potrà variare tra 25 e 30 m<sup>3</sup>, secondo le richieste della Direzione Lavori.

- n. 1 separatore gravimetrico (idraulico), per l'eliminazione di tutti i rifiuti, anche di piccola dimensione, non altamente putrescibili (vetro, ceramica, metalli, plastiche, carta), di potenzialità non inferiore a 30 t/h.

Separatore idraulico, costituito da un robusto vascone in acciaio zincato e verniciato, di capacità non inferiore a 50 m<sup>3</sup>, dotato di struttura di sostegno e di dispositivi (palette, nastri, ecc.) per l'estrazione della frazione flottante e di quella pesante, nonché per l'estrazione dei rifiuti organici diluiti in acqua di processo, da avviare alla macchina spremitrice, di portata non inferiore a 30 t/h, completo dei dispositivi di regolazione e controllo della funzionalità della macchina. Questi ultimi dovranno comprendere quanto meno i seguenti: contaore a 5 cifre, con dispositivo di azzeramento protetto da interventi accidentali; potenziometro per la regolazione della velocità di rotazione dell'albero motorizzato, con capacità di regolazione fino al 50% della velocità massima.

- n. 1 spremitrice, per la "presso – estrusione" dei rifiuti organici, diluiti in acqua, ed il successivo avvio a digestione anaerobica.

Spremitrice, completa di pompe accessorie per l'alimentazione delle vasche di precarica, costituita da una robusta struttura in acciaio zincato e verniciato, dotata di tramoggia di alimentazione dei rifiuti organici, organi di avanzamento e di compressione degli stessi all'interno di una lamiera dotata di feritoie o fori calibrati, di larghezza non superiore a due millimetri, completa di vasca di raccolta del prodotto della spremitura dei rifiuti organici e dei dispositivi per il relativo avvio alle successive fasi di digestione anaerobica, completa altresì degli strumenti necessari a controllare la funzionalità della macchina ed in particolare le pressioni di esercizio. Tali dispositivi, in particolare, dovranno comprendere quanto meno i seguenti: contaore a 5 cifre, con dispositivo di azzeramento protetto da interventi accidentali; potenziometro per la regolazione della velocità di rotazione dell'albero motorizzato; manometro per la misura della pressione di esercizio (fino a 1.000 bar).

- n. 2 vasche di precarica (idrolizzatori), complete di organi di agitazione, del volume di 500 m<sup>3</sup> ciascuna.

Vasche di precarica della miscela di fango organico da avviare alla fermentazione anaerobica, ciascuna di volume non inferiore a 500 m<sup>3</sup>, complete di copertura calpestabile, mixer, pompe di ingresso ed uscita, scambiatori di calore acqua - fango, valvole ed accessori, compresi apparecchi di misura, regolazione e controllo. Questi ultimi dovranno comprendere quanto meno i seguenti: contaore; potenziometro per la

regolazione della velocità di rotazione dell'albero motorizzato; misuratore del livello idraulico; termometro; rilevatore dell'acidità.

- n. 1 fermentatore primario, completo di organi di agitazione (gas lifter) e tetto a gasometro per l'accumulo di gas, di dimensioni tali da garantire un volume 5.000 m<sup>3</sup> per la fermentazione e di 3000 m<sup>3</sup> per l'accumulo del biogas.

Digestore anaerobico, di volume non inferiore a 5.000 m<sup>3</sup>, dotato di gasometro a tetto flottante di capacità non inferiore a 3.000 m<sup>3</sup>, completo di gas lifter, soffianti, scambiatori di calore acqua - fango, pompe di movimentazione, alimentazione, scarico, riscaldamento, nonché di tutti gli accessori per dare l'impianto completo e funzionante, compresi gli apparecchi di misura, regolazione e controllo. Questi ultimi dovranno comprendere quanto meno i seguenti:

Apparati di regolazione e controllo della linea di alimentazione: termometro (misura della temperatura esistente nel reattore); manometro (misura della pressione esistente nel reattore); rilevatore concentrazione solidi (rilievo dei "Solidi Totali" e dei "Solidi Volatili"; unità di misura: g/kg; %); Rilevatore della domanda di ossigeno (analizzatore per il rilievo della domanda chimica di ossigeno totale e di quella dovuta alla sostanza solida; unità di misura: gO<sub>2</sub>/kg); rilevatore dell'acidità (pH: unità di misura adimensionale); concentrazione di acidi grassi volatili (unità di misura: g/kg; g/l).

Apparati di regolazione e controllo della linea di spillamento del gas: contatore volumetrico (rilievo della portata di gas in uscita; unità di misura: m<sup>3</sup>/d); concentrazione di CO<sub>2</sub> (analizzatore in linea; unità di misura: %); concentrazione di CH<sub>4</sub> (analizzatore in linea; unità di misura: %).

- n. 1 apparato (frigo a glicole, separatore di condensa, ecc.) per la depurazione del biogas.

Dispositivo di depurazione del biogas, completo di scambiatore di calore e di impianto di refrigerazione, predisposto per la separazione della condensa e dei composti solforati. Il dispositivo dovrà inoltre essere corredato degli apparati di regolazione e controllo ed in particolare di: contaore a 5 cifre, con dispositivo di azzeramento protetto da interventi accidentali; contatore volumetrico (rilievo della portata di gas in uscita; unità di misura: m<sup>3</sup>/d); concentrazione di CO<sub>2</sub> (analizzatore in linea; unità di misura: %); concentrazione di CH<sub>4</sub> (analizzatore in linea; unità di misura: %); contatore volumetrico della condensa (rilievo della quantità di condensa separata; unità di misura: l/g); concentrazione di composti solforati (analizzatore in linea; unità di misura: %).

- n. 1 motore – generatore di corrente, completo di quadri di comando, della potenza di 0,999 MW.

Motore a combustione interna, progettato e realizzato per l'impiego del biogas ottenuto da digestione anaerobica per portate fino a 350 m<sup>3</sup>/h, completo di generatore di corrente elettrica della potenza di 0,999 MW, corredato di cabina di protezione suddivisa in più comparti, idonei ad ospitare le diverse componenti di seguito indicate: motore a combustione interna (ciclo Otto), turbocompressore con intercooler ad acqua, generatore trifase a 380 Volt; stazione dell'olio lubrificante; batterie per l'avviamento; centralina di comando con indicatori dei parametri sotto controllo (alimentazione del biogas, fumi di scarico, ecc.), allarmi, blocchi; sistema di sicurezza; scambiatori di calore (utilizzati per il riscaldamento del fango in fase di digestione); silenziatore dei gas di scarico; camino dei gas di scarico. L'apparato dovrà inoltre essere completo di trasformatore, protezioni, quadro a bassa tensione, scomparti a media tensione, cavi ed accessori di cablaggio e collegamento, nonché dei dispositivi di regolazione e controllo i quali dovranno comprendere quanto meno i seguenti: contaore a 5 cifre, con dispositivo di azzeramento protetto da interventi accidentali; contagiri; temperatura di esercizio; pressioni di esercizio (per acqua e olio); contatore energia generata - ceduta (unità di misura: Wh); analizzatore gas di scarico.

- n. 1 torcia di emergenza, per la combustione del gas in caso di avaria al motore – generatore di corrente e di mancanza di volumi di accumulo di biogas.

Torcia di emergenza per la combustione del biogas, da utilizzare in caso di fermate del motore e concomitante indisponibilità di volumi per l'accumulo del biogas. Essa è costituita da una centrale di combustione, idonea allo smaltimento di portate non inferiori a 350 m<sup>3</sup>/h, completa di aspiratore, quadro di comando, filtro separatore di condensa, elettrovalvole, accenditore, bruciatore, fiamma pilota, parafiamma e misuratore di portata. Il Dispositivo dovrà altresì essere corredato di tutti gli accessori idonei ad assicurare il regolare funzionamento in tutte le condizioni meteorologiche e di esercizio, quali protezioni ed isolamenti, nonché idonei dispositivi di regolazione, controllo e monitoraggio, ed in particolare di termometro per il rilievo della temperatura dei fumi (intervallo 400 – 1.200 °C) ed analizzatore in continuo della concentrazione di ossigeno (campo di rilevazione, 3 – 8 % in volume).

- pompe, tubazioni, raccorderia, valvole ed accessori per il collegamento degli elementi fissi anzi elencati nonché per l'allontanamento del fango digerito, da irrorare sui cumuli di materiale strutturante all'uopo predisposti nel "capannone B".

I collegamenti idraulici tra le varie sezioni dell'impianto (pretrattamento, digestione anaerobica, maturazione aerobica) dovranno essere realizzati con materiali di prima qualità, selezionati nella tipologia, nelle dimensioni e, in generale, nelle caratteristiche in modo da garantire l'ottimale funzionalità e durabilità dell'impianto nel suo complesso.

- un ventilatore per ciascuna corsia di maturazione accelerata (dunque complessivamente otto, di potenza pari a 7,5 kW ciascuno), dotati di inverter.

Ventilatore AR 50/2 AISI 304 o equivalente, con motore elettrico gestito da inverter, ad accoppiamento diretto, con ventola e mozzo in ferro con orientamento regolabile, comprensivo di rete lato aspirazione per AR 50, motore integrale potenza 6,5 kW, trifase 380 V, max 3000 rpm, motore A=11,1 - inverter A=15, pannello di comando per motore integrale connesso all'unità centrale.

- apparato di controllo di processo costituito da un PLC e otto "coppie" di sensori (per la rilevazione della temperatura e del tenore di umidità).

Sonde per il controllo della temperatura e dell'umidità nel cumulo di rifiuti, costituite da barre in acciaio, recanti due sensori, per la rilevazione della temperatura (intervallo di misura: 20 – 80 °C) e dell'umidità (intervallo di misura: 40 – 100%), complete di cavi ed apparato di trasmissione dei dati.

- n. 1 vaglio rotante, per la periodica vagliatura del materiale strutturante impiegato per la disidratazione – maturazione accelerata del fango in uscita dal fermentatore, di potenzialità non inferiore a 40 t/h.

La macchina vagliatrice a tamburo rotante dovrà essere idonea alla vagliatura di compost misto a materiale strutturante e dovrà disporre delle seguenti caratteristiche minime: telaio di supporto in acciaio appoggi calanti idraulici per la regolazione della posizione del tamburo, dim. min.: lunghezza 6,5 x diametro 1,8; tamburo di vagliatura in lamiera da 6 mm, con coclea interna, tondo con fori diam. 50-60 con superficie di vagliatura min 25 m<sup>2</sup>, spazzolone per la pulizia continua del tamburo. Dotazioni accessorie minime: sistema

di pulizia automatica filtro aria motore, protezione del motore da perdite di liquido di raffreddamento e olio, dispositivo di pulizia radiatori, con nastro di scarico del sopravaglio costituito essenzialmente da sacchetti in plastica o mater b. Essa dovrà disporre inoltre almeno dei seguenti apparati di regolazione e controllo: contaore a 5 cifre, con dispositivo di azzeramento protetto da interventi accidentali; amperometro per la lettura dell'assorbimento (potenza utilizzata istantaneamente), di tipo antiurto; potenziometro per la regolazione velocità di rotazione della cremagliera con regolazione almeno fino al 50% della velocità massima. La macchina da fornire dovrà, comunque essere di tipo approvato dalla Direzione dei Lavori.

- n. 1 pala gommata per l'attività di alimentazione della macchina lacera sacchi e per quella di vagliatura ripresa dei rifiuti in uscita dalle due fasi di maturazione: si ritiene di impiegare una pala del tipo CAT 950 F con benna della capacità di 1,5 m<sup>3</sup>.

La pala gommata dovrà essere idonea alla movimentazione dei rifiuti e dovrà avere le seguenti caratteristiche minimali: sistema di controllo elettronico avanzamento/benna; benna di raccolta rifiuti in acciaio antiusura di adeguato spessore, bordo inferiore provvisto di denti smontabili, capacità volumetrica minima di 1,5 m<sup>3</sup>; motore diesel a basso impatto ambientale di potenza non inferiore a 150 kW; - ruote in gomma superelastica a sezione piena.

- n. 2 autocarri dotati di braccio idraulico per la movimentazione di cassoni scarrabili e di press container.

Si prevede di impiegare due telai tipo IVECO 260, completi di tutte le dotazioni di serie, corredati di aria condizionata in cabina.

## 5.00 – SINTESI E CONCLUSIONI

Il Comune di Molfetta intende procedere all'adeguamento ed alla rimessa in funzione del proprio impianto di compostaggio, rimasto inattivo sin dall'ottobre del 2003 e restituitogli nell'agosto del 2010.

Tale impianto, contemplato dalla programmazione regionale, viene messo a servizio prioritariamente dell'Ambito Territoriale Ottimale "BA/1", ma potrà verosimilmente soddisfare – almeno in un primo periodo – le esigenze di smaltimento di un più numeroso gruppo di Comuni.

Nell'ambito delle intese formalizzate in un "Accordo di Programma" raggiunto con la Provincia di Bari e con il Consorzio dei Comuni ricadenti nel citato ATO BA/1, il Comune di Molfetta ha provveduto alla revisione del progetto presentato alla Provincia di Bari nei primi mesi del 2009, prevedendo di integrare l'attività di compostaggio aerobico, inizialmente previsto, con la preventiva digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbani. Ciò consente:

- di produrre energia elettrica, cedibile a tariffe agevolate, con consistenti ricavi di gestione, che consentono di contenere le tariffe di conferimento a carico dei Comuni;
- di contenere i tempi di maturazione aerobica dei rifiuti in uscita dalla fermentazione anaerobica;
- di ottenere un compost certamente e del tutto privo di sostanze indesiderate (in quanto il preventivo processo di digestione comporta un pretrattamento dei rifiuti tale da escludere la presenza di contaminanti).

La presente relazione è stata quindi predisposta seguendo l'articolazione dettata dall'Allegato E della legge regionale 3 ottobre 1986 n. 30 e dalla "lista di controllo" predisposta dalla Provincia di Bari in relazione alla composizione dei progetti di impianti di gestione dei rifiuti. Ovviamente si è tenuto conto altresì della normativa di più recente emanazione, sia di carattere generale che in tema di programmazione, e viene sottoposta all'esame della Provincia di Bari, unitamente agli altri elaborati indicati nei menzionati atti regionale e provinciale.

L'impianto, che sorgerà su area già impegnata dall'impianto di compostaggio comunale, ne impegna in realtà solo una parte (circa un terzo), per cui si prevede di poter successivamente realizzare una linea di trattamento dei rifiuti indifferenziati (attività di "seconda fase") e, in seguito, ulteriori installazioni (al momento non ipotizzate).

Le macchine e le attrezzature che verranno utilizzate nelle attività di recupero sono tutte ampiamente sperimentate ed utilizzate – da tempo e con successo – in numerosi altri contesti, nazionali ed internazionali.

La realizzazione del nuovo impianto consentirà ai Comuni di sviluppare ulteriormente le raccolte differenziate, in un quadro di compatibilità con i costi di gestione e quindi i vincoli di bilancio.

APPENDICE N. 1

Tabelle relative al calcolo dei costi di gestione dell'impianto

VALUTAZIONE DEI COSTI DI ESERCIZIO ELL'IMPIANTO

ENERGIA ELETTRICA						
Macchine installate:	n.	Potenza	gg/anno	h/gg	En. Ass.	
Lacera sacchi	1	50	333	4	66600	
Nastro trasportatore	1	15	333	4	19980	
Vaglio rotante	1	25	333	4	33300	
Separatore idraulico	1	20	333	4	26640	
Estrusore	1	40	333	4	53280	
Vasche precarica	2	15	365	12	131400	
Compressore digestore	2	10	365	18	131400	
Depurazione gas	1	10	365	18	65700	
Ventilatori compostaggio	8	6,5	333	18	311688	
Pompe varie	25	5	365	18	821250	
Vaglio compostaggio	1	25	333	4	33300	
Biofiltri	3	20	365	18	394200	
Nastri trasportatori	3	5	333	5	24975	
Utenze minori	1	12	365	12	52560	
Sommano					2166273	KWh
					2166,273	MWh

CARBURANTE						
Macchine operative:	n.	l/h	gg/anno	h/gg	€/l	€/anno
Pala gommata	1	12	330	6	1,3	30888
Autocarri	2	6	330	10	1,3	51480
Varie a stima						13375
Sommano						95743

MANUTENZIONI						
Macchine operative:						€/anno
Motore – generatore						100000
Impianto di digestione						120000
Impianto di compostaggio						30000
Varie						20000
Sommano						270000

ACQUISTI E MATERIALI DI CONSUMO						€/anno
Granella mais no food						320000
Ricambi usura macchine						50000
Materiali di consumo						30000
Varie ed imprevisti						20000
Sommano						420000

VALUTAZIONE COSTI / RICAVI IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO SITO IN CONTRADA TORRE DI PETTINE								
Portata di progetto : t/g	80	Fattore di riduzione :0,68		Portata ridotta: t/g		54,4	TARIFFE INFERIORI A QUELLE ATTUALI	
DATI DI PROGETTO								
Portata di rifiuti in ingresso	t/anno	19.856	% scarti	Costi conf. scarti €/t	Tariffa conf. (€/t)	Ricavo cessione (€/t)	Ricavo totale (€/t)	
FORSU da Raccolta alla fonte	t/anno	9.928	5%	100,00	50,00		50,00	
FORSU da Raccolta domestica	t/anno	9.928	20%	100,00	60,00		60,00	
Cessione compost di qualità	t/anno	1.326				25,00	33.150,00	
Cessione metalli	t/anno	204				40,00	8.160,00	
Energia elettrica prodotta / ceduta	MW	h/anno	MWh/anno				Ric. €/MWh	
Potenza installata	0,999	8.000	5.435					
Autoconsumi			1.473					
Energia ceduta			3.961				280,00	
Unità qualificate / specializ.	n. / €/ anno	3	43000	Importo da verificare mediante piano economico finanziario				
Unità operative	n. / €/ anno	6	38500					
Consumi energia elettrica	€/mese							
Consumi disinfestazioni e simili	€/ mese	1.000,00						
Consumi carburanti	€/mese	5.425,44						
Consumi lubrificanti	€/mese	542,54						
Acquisti e materiali di consumo	€/mese	23.800,00						
Manutenzioni	€/mese	15.300,00						
Spese generali	€/anno	34.000,00						
Utile medio annuo atteso: >/=	€/anno	-						

PIANO ECONOMICO FINANZIARIO IMPIANTO INTEGRATO DI DIGESTIONE ANAEROBICA E COMPOSTAGGIO	Tariffe ridotte
--	-----------------

In colore le voci di costo e di ricavo che variano al variare della portata in ingresso

ANNO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ricavi da tariffa FORSU SF	248.200,00	506.328,00	516.454,56	526.783,65	537.319,32	548.065,71	559.027,02	570.207,57	581.611,72	593.243,95	605.108,83
Ricavi da tariffa FORSU RD	297.840,00	607.593,60	619.745,47	632.140,38	644.783,19	657.678,85	670.832,43	684.249,08	697.934,06	711.892,74	726.130,60
Ricavi da Cessione Compost	16.575,00	33.813,00	34.489,26	35.179,05	35.882,63	36.600,28	37.332,28	38.078,93	38.840,51	39.617,32	40.409,67
Ricavi da cessione metalli	4.080,00	8.323,20	8.489,66	8.659,46	8.832,65	9.009,30	9.189,49	9.373,28	9.560,74	9.751,96	9.946,99
Ricavi da cessione di energia	554.609,21	1.109.218,42	1.109.218,42	1.109.218,42	1.109.218,42	1.109.218,42	1.109.218,42	1.109.218,42	1.109.218,42	1.109.218,42	1.109.218,42
<b>Ricavo totale dell'impianto A) VALORE DELLA PRODUZIONE</b>	1.121.304,21	2.265.276,22	2.288.397,38	2.311.980,96	2.336.036,21	2.360.572,56	2.385.599,65	2.411.127,27	2.437.165,45	2.463.724,39	2.490.814,51
Rata di restituzione del debito	-24.000,00	385.060,00	408.163,60	432.653,42	458.612,62	486.129,38	612.898,57	631.285,53	650.224,09	669.730,82	689.822,74
Rata di ammortamento tecnico		477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67
Costo smaltim. scarti FORSU SF	24.820,00	25.316,40	25.822,73	26.339,18	26.865,97	27.403,29	27.951,35	28.510,38	29.080,59	29.662,20	30.255,44
Costo smaltim. Scarti FORSU RD	99.280,00	101.265,60	103.290,91	105.356,73	107.463,86	109.613,14	111.805,40	114.041,51	116.322,34	118.648,79	121.021,77

Costo del personale	243.080,00	371.912,40	379.350,65	386.937,66	394.676,41	402.569,94	410.621,34	418.833,77	427.210,44	435.754,65	444.469,75
Consumi energia elettrica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumi disinfestazioni e simili	8.000,00	8.160,00	8.323,20	8.489,66	8.659,46	8.832,65	9.009,30	9.189,49	9.373,28	9.560,74	9.751,96
Consumi carburanti	43.403,49	66.407,34	67.735,49	69.090,20	70.472,01	71.881,45	73.319,07	74.785,46	76.281,17	77.806,79	79.362,92
Consumi lubrificanti	4.340,35	6.640,73	6.773,55	6.909,02	7.047,20	7.188,14	7.331,91	7.478,55	7.628,12	7.780,68	7.936,29
Acquisti e materiali di consumo	190.400,00	291.312,00	297.138,24	303.081,00	309.142,62	315.325,48	321.631,99	328.064,63	334.625,92	341.318,44	348.144,81
Manutenzioni	91.800,00	187.272,00	191.017,44	194.837,79	198.734,54	202.709,24	206.763,42	210.898,69	215.116,66	219.419,00	223.807,38
Spese generali	17.000,00	34.680,00	35.373,60	36.081,07	36.802,69	37.538,75	38.289,52	39.055,31	39.836,42	40.633,15	41.445,81
<b>Costi totali dell'impianto B) COSTI DELLA PRODUZIONE</b>	698.123,84	1.955.668,15	2.000.631,08	2.047.417,41	2.096.119,06	2.146.833,11	2.297.263,55	2.339.784,97	2.383.340,69	2.427.956,91	2.473.660,52

<b>A) - B) RISULTATO DELLA GESTIONE CARATTERISTICA</b>	423.180,37	309.608,07	287.766,30	264.563,55	239.917,15	213.739,45	88.336,10	71.342,30	53.824,76	35.767,48	17.153,98
<b>C) ONERI FINANZIARI (interessi passivi su finanziamento)</b>	324.000,00	325.440,00	302.336,40	277.846,58	251.887,38	224.370,62	97.601,43	79.214,47	60.275,91	40.769,18	20.677,26
<b>RISULTATO ANTE IMPOSTE</b>	99.180,37	-15.831,93	-14.570,10	-13.283,04	-11.970,23	-10.631,17	-9.265,33	-7.872,17	-6.451,15	-5.001,71	-3.523,28

VALUTAZIONE COSTI / RICAVI IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO SITO IN CONTRADA TORRE DI PETTINE							Tariffe attuali	
Portata di progetto : t/g	80	Fattore di riduzione :	0,54	Portata ridotta: t/g	43,2			
DATI DI PROGETTO					Costi conf. scarti €/t	Tariffa conferim. (€/t)	Ricavo cessione (€/t)	Ricavo totale (€/t)
Portata di rifiuti in ingresso	t/anno	15.768	% scarti					
FORSU da Raccolta alla fonte	t/anno	7.884	5%	100,00	70,00			70,00
FORSU da Raccolta domestica	t/anno	7.884	20%	100,00	70,00			70,00
Cessione compost di qualità	t/anno	1.053					25,00	26.325,00
Cessione metalli	t/anno	162					40,00	6.480,00
Energia elettrica prodotta / ceduta	MW	h/anno	MWh/anno					Ric. €/MWh
Potenza installata	0,999	8.000	4.316					
Autoconsumi			1.170					
Energia ceduta			3.146					280,00
Unità qualificate / specializzate	n. / €/ anno	3	43000					
Unità operative	n. / €/ anno	5	38500					
Consumi energia elettrica	€/mese							
Consumi disinfestazioni e simili	€/ mese	1.000,00						
Consumi carburanti	€/mese	4.308,44						
Consumi lubrificanti	€/mese	430,84						
Acquisti e materiali di consumo	€/mese	18.900,00						
Manutenzioni	€/mese	12.150,00						
Spese generali	€/anno	27.000,00						
Utile medio annuo atteso: > / =	€/anno	-	Importo da verificare mediante piano economico finanziario					

ANNO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ricavi da tariffa FORSU SF	275.940,00	562.917,60	574.175,95	585.659,47	597.372,66	609.320,11	621.506,52	633.936,65	646.615,38	659.547,69	672.738,64
Ricavi da tariffa FORSU RD	275.940,00	562.917,60	574.175,95	585.659,47	597.372,66	609.320,11	621.506,52	633.936,65	646.615,38	659.547,69	672.738,64
Ricavi da Cessione Compost	13.162,50	26.851,50	27.388,53	27.936,30	28.495,03	29.064,93	29.646,23	30.239,15	30.843,93	31.460,81	32.090,03
Ricavi da cessione metalli	3.240,00	6.609,60	6.741,79	6.876,63	7.014,16	7.154,44	7.297,53	7.443,48	7.592,35	7.744,20	7.899,08
Ricavi da cessione di energia	440.424,96	880.849,92	880.849,92	880.849,92	880.849,92	880.849,92	880.849,92	880.849,92	880.849,92	880.849,92	880.849,92
<b>Ricavo totale dell'impianto A) VALORE DELLA PRODUZIONE</b>	1.008.707,46	2.040.146,22	2.063.332,15	2.086.981,79	2.111.104,43	2.135.709,52	2.160.806,71	2.186.405,85	2.212.516,97	2.239.150,31	2.266.316,32
Rata di restituzione del debito	-24.000,00	385.060,00	408.163,60	432.653,42	458.612,62	486.129,38	612.898,57	631.285,53	650.224,09	669.730,82	689.822,74
Rata di ammortamento tecnico		477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67	477.641,67
Costo smaltim. scarti FORSU SF	19.710,00	20.104,20	20.506,28	20.916,41	21.334,74	21.761,43	22.196,66	22.640,59	23.093,41	23.555,27	24.026,38
Costo smaltim. Scarti FORSU RD	78.840,00	80.416,80	82.025,14	83.665,64	85.338,95	87.045,73	88.786,65	90.562,38	92.373,63	94.221,10	96.105,52

Costo del personale	210.740,00	322.432,20	328.880,84	335.458,46	342.167,63	349.010,98	355.991,20	363.111,03	370.373,25	377.780,71	385.336,33
Consumi energia elettrica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumi disinfestazioni e simili	8.000,00	8.160,00	8.323,20	8.489,66	8.659,46	8.832,65	9.009,30	9.189,49	9.373,28	9.560,74	9.751,96
Consumi carburanti	34.467,48	52.735,24	53.789,95	54.865,75	55.963,06	57.082,32	58.223,97	59.388,45	60.576,22	61.787,74	63.023,50
Consumi lubrificanti	3.446,75	5.273,52	5.378,99	5.486,57	5.596,31	5.708,23	5.822,40	5.938,85	6.057,62	6.178,77	6.302,35
Acquisti e materiali di consumo	151.200,00	231.336,00	235.962,72	240.681,97	245.495,61	250.405,53	255.413,64	260.521,91	265.732,35	271.046,99	276.467,93
Manutenzioni	72.900,00	148.716,00	151.690,32	154.724,13	157.818,61	160.974,98	164.194,48	167.478,37	170.827,94	174.244,50	177.729,39
Spese generali	13.500,00	27.540,00	28.090,80	28.652,62	29.225,67	29.810,18	30.406,39	31.014,51	31.634,80	32.267,50	32.912,85
<b>Costi totali dell'impianto B) COSTI DELLA PRODUZIONE</b>	568.804,23	1.759.415,64	1.800.453,51	1.843.236,30	1.887.854,33	1.934.403,08	2.080.584,92	2.118.772,77	2.157.908,24	2.198.015,82	2.239.120,61

<b>A) - B) RISULTATO DELLA GESTIONE CARATTERISTICA</b>	439.903,23	280.730,59	262.878,63	243.745,50	223.250,11	201.306,44	80.221,80	67.633,08	54.608,72	41.134,49	27.195,71
<b>C) ONERI FINANZIARI (interessi passivi su finanziamento)</b>	324.000,00	325.440,00	302.336,40	277.846,58	251.887,38	224.370,62	97.601,43	79.214,47	60.275,91	40.769,18	20.677,26
<b>RISULTATO ANTE IMPOSTE</b>	115.903,23	-44.709,41	-39.457,77	-34.101,09	-28.637,27	-23.064,18	-17.379,63	-11.581,39	-5.667,18	365,31	6.518,45