

---

CONSORZIO DELLA COMUNITA' DI AMBITO TOSCANA CENTRO NORD – ATO N° 5  
PROVINCIA DI PISTOIA E COMPENSORIO EMPOLESE



---

# PIANO INDUSTRIALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI

(art. 27, L.R.T. 25/98)

## D2 - I costi per l'impiantistica di Piano

A cura di A.T.I.:



professionistiassociati

P&A Professionisti Associati S.r.l.

Studio Associato Gasparini

Studio Tecnico Saetti

Sito Web di progetto: [www.pianorifiutiato5toscana.it](http://www.pianorifiutiato5toscana.it)

---

12 Dicembre 2006

## INDICE

1	IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO DI CASA SARTORI (MONTESPERTOLI) .....	1
2	IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO DEL FOSSETTO (MONSUMMANO TERME) .....	3
3	IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO DI PISTOIA DI NUOVA REALIZZAZIONE .....	5
4	IMPIANTO DI TRATTAMENTO BIOLOGICO DI CASA SARTORI (MONTESPERTOLI) .....	7
5	IMPIANTO DI TRATTAMENTO TERMICO DI MONTALE .....	9
6	IMPIANTO DI DISCARICA DI CASA SARTORI (MONTESPERTOLI).....	11
7	QUADRO DI SINTESI DEGLI INVESTIMENTI PREVISTI .....	12
8	STRUTTURE DI SUPPORTO ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA.....	15

## 1 IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO DI CASA SARTORI (MONTESPERTOLI)

<b>Rifiuti in ingresso</b>	
Rifiuto indifferenziato	65.000(t/a)
<b>Flussi in uscita</b>	
Secco a trattamento termico	26.000(t/a)
secco a discarica	6.500(t/a)
Frazione fine a biostabilizzazione	16.250 (t/a)
Materiali e recupero	16.250(t/a)
<b>Parametri di riferimento</b>	
Arco temporale di ammortamento opere civili, acq area	30 anni
Arco temporale di ammortamento opere elettromeccaniche	10 anni
Tasso di attualizzazione ammort. opere civili, acq. Area	5%
Tasso di attualizzazione ammort. opere elettromeccaniche	4%
Costo trasporto secco a trattamento termico	10 €/t
Costo trasporto frazione fine a biostabilizzazione	5 €/t
Tariffa smaltimento frazione secco in trattamento termico	101 €/t
Tariffa trattamento frazione fine in biostabilizzazione	68 €/t
Secco a discarica	93 €/t
Ricavi cessione metalli recuperati	10 €/t
Indennità disagio ambientale	0 €/t
Utili gestionali	10% dei costi gestionali (*)
Oneri accessori interventi mitigazione ambientale	3% dei costi di investimento
<b>Costi di investimento impianto</b>	
Acquisizione e sistemazione dell'area	800.000 €
Opere civili	800.000 €
Opere elettromeccaniche	2.000.000 €
Altre opere accessorie	50.000 €
Altri costi, spese tecniche e generali	800.000€
Oneri accessori per interventi di mitigazione permanenti	300.000 €
<b>Totale impianto complessivo</b>	<b>4.750.000 €</b>

<b>Costi/ricavi di gestione</b>	
Ammortamenti investimenti	338.333 €/a
Oneri finanziari	118.750 €/a
personale	350.000 €/a
Consumi di energia e materiali	1.000.000 €/a
manutenzione	900.000 €/a
Trasporto secco e trattamento termico	260.000 €/a
Trasporto frazione fine a biostabilizzazione	81.250 €/a
Smaltimento secco in trattamento termico	2.618.299 €/a
Trattamento frazione fine a biostabilizzazione	1.108.236 €/a
Secco a discarica	605.317 €/a
Spese generali ed utile	300.000 €/a
Indennità disagio ambientale	0 €/a
Ricavi da cessione metalli	162.500 €/a
Ricavi da accesso rifiuto indifferenziato	7.517.685 €/a
<i>Costo gestionale con scorporo smaltimento</i>	<i>3.185.833 €/a</i>
<b>tariffe</b>	
<b><i>Tariffe di accesso all'impianto per rifiuti indifferenziati (€/t)</i></b>	<b><i>115,65 €/t</i></b>

(\*) escluso ammort., ind. Amb., ricavi).

## 2 IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO DEL FOSSETTO (MONSUMMANO TERME)

<b>Rifiuti in ingresso</b>	
Rifiuto indifferenziato	35.000 t/a
<b>Flussi in uscita</b>	
Secco a trattamento termico	17.500 t/a
Materiali a recupero	8.750 t/a
Frazione fine a biostabilizzazione	8.750 t/a
<b>Parametri di riferimento</b>	
Arco temporale di ammortamento opere civili, acq area	30 anni
Arco temporale di ammortamento opere elettromeccaniche	10 anni
Tasso di attualizzazione ammort. opere civili, acq. Area	5%
Tasso di attualizzazione ammort. opere elettromeccaniche	4%
Costo trasporto secco a trattamento termico	10 €/t
Costo trasporto frazione fine a biostabilizzazione	10 €/t
Tariffa smaltimento frazione secco in trattamento termico	101 €/t
Tariffa trattamento frazione fine in biostabilizzazione	68 €/t
Ricavi cessione metalli recuperati	10 €/t
Indennità disagio ambientale	6 €/t
Utili gestionali	10% dei costi gestionali (*)
Oneri accessori interventi mitigazione ambientale	3% dei costi di investimento
<b>Costi di investimento impianto</b>	
Acquisizione e sistemazione dell'area	500.000 €
Opere civili	300.000 €
Opere elettromeccaniche	600.000 €
Altre opere accessorie	300.000 €
Altri costi, spese tecniche e generali	100.000€
Oneri accessori per interventi di mitigazione permanenti	50.000 €
<i>Totale impianto complessivo</i>	<i>1.850.000 €</i>

<b>Costi/ricavi di gestione</b>	
Ammortamenti investimenti	126.667 €/a
Oneri finanziari	46.250 €/a
Personale	105.000 €/a
Consumi di energia e materiali	60.000 €/a
manutenzione	92.500 €/a
Trasporto secco e trattamento termico	175.000 €/a
Trasporto frazione fine a biostabilizzazione	87.500 €/a
Smaltimento secco in trattamento termico	1.761.948 €/a
Trattamento frazione fine a biostabilizzazione	596.742 €/a
Spese generali ed utile	80.000 €/a
Indennità disagio ambientale	210.000 €/a
Ricavi da cessione metalli	87.500 €/a
Ricavi da accesso rifiuto indifferenziato	3.254.107 €/a
<i>Costo gestionale con scorporo smaltimento</i>	<i>895.417 €/a</i>
<b>Tariffe</b>	
<b><i>Tariffe di accesso all'impianto per rifiuti indifferenziati (€/t)</i></b>	<b><i>92,97 €/t</i></b>

(\*) escluso ammort., ind. Amb., ricavi).

### 3 IMPIANTO DI TRATTAMENTO MECCANICO DI PISTOIA DI NUOVA REALIZZAZIONE

<b>Rifiuti in ingresso</b>	
Rifiuto indifferenziato	70.000 t/a
<b>Flussi in uscita</b>	
Secco a trattamento termico	35.000 t/a
Materiali a recupero	17.500 t/a
Frazione fine a biostabilizzazione	17.500 t/a
<b>Parametri di riferimento</b>	
Arco temporale di ammortamento opere civili, acq area	30 anni
Arco temporale di ammortamento opere elettromeccaniche	10 anni
Tasso di attualizzazione ammort. opere civili, acq. Area	5%
Tasso di attualizzazione ammort. opere elettromeccaniche	4%
Costo trasporto secco a trattamento termico	5 €/t
Costo trasporto frazione fine a biostabilizzazione	10 €/t
Tariffa smaltimento frazione secco in trattamento termico	101 €/t
Tariffa trattamento frazione fine in biostabilizzazione	68 €/t
Ricavi cessione metalli recuperati	10 €/t
Indennità disagio ambientale	0 €/t
Utili gestionali	10% dei costi gestionali (*)
Oneri accessori interventi mitigazione ambientale	3% dei costi di investimento
<b>Costi di investimento impianto</b>	
Acquisizione e sistemazione dell'area	2.400.000 €
Opere civili	3.855.000 €
Opere elettromeccaniche	2.200.000 €
Altre opere accessorie	300.000 €
Altri costi, spese tecniche e generali	1.000.000€
Oneri accessori per interventi di mitigazione permanenti	300.000 €
<i>Totale impianto complessivo</i>	<i>10.055.000 €</i>

<b>Costi/ricavi di gestione</b>	
Ammortamenti investimenti	558.500 €/a
Oneri finanziari	251.375 €/a
Personale	350.000 €/a
Consumi di energia e materiali	1.000.000 €/a
manutenzione	900.000 €/a
Trasporto secco e trattamento termico	175.000 €/a
Trasporto frazione fine a biostabilizzazione	175.000€/a
Smaltimento secco in trattamento termico	3.523.897 €/a
Trattamento frazione fine a biostabilizzazione	1.193.485 €/a
Spese generali ed utile	300.000 €/a
Indennità disagio ambientale	0 €/a
Ricavi da cessione metalli	175.000 €/a
Ricavi da accesso rifiuto indifferenziato	8.252.256 €/a
<i>Costo gestionale con scorporo smaltimento</i>	<i>3.534.875 €/a</i>
<b>tariffe</b>	
<b><i>Tariffe di accesso all'impianto per rifiuti indifferenziati (€/t)</i></b>	<b><i>117,89 €/t</i></b>

(\*) escluso ammort., ind. Amb., ricavi).

Si specifica che la superficie indicata alla voce “acquisto dell’area” pari a 30.000 m2 è quella prevista per l’Impianto di Trattamento Meccanico (capannone, trituratore, vaglio, deferrizzatore) progettato nel Piano Industriale e comprende anche gli spazi necessari per le successive fasi evolutive di ampliamento sino alla realizzazione dell’impianto completo di produzione di CDR.

#### 4 IMPIANTO DI TRATTAMENTO BIOLOGICO DI CASA SARTORI (MONTESPERTOLI)

<b>Rifiuti in ingresso</b>	
Frazione organica da raccolta differenziata	45.000 t/a
Scarti verdi da raccolta differenziata	15.000
Rifiuti totali in ingresso	60.000 t/a
<b>Flussi in uscita</b>	
Compost	50% rifiuti in ingresso
Scarti a smaltimento	7% rifiuti in ingresso
Compost	30.000 t/a
Scarti a smaltimento	4.200 t/a
<b>Parametri di riferimento</b>	
Arco temporale di ammortamento opere civili, acq area	30 anni
Arco temporale di ammortamento opere elettromeccaniche	10 anni
Tasso di attualizzazione ammort. opere civili, acq. Area	5%
Tasso di attualizzazione ammort. opere elettromeccaniche	4%
Costo trasporto secco a trattamento termico	10 €/t
Tariffa smaltimento scarti	93,13 €/t
Indennità disagio ambientale	9 €/t
Ricavi vendita compost	5 €/t
Utili gestionali	10% dei costi gestionali (*)
<b>Costi di investimento impianto</b>	
Acquisizione e sistemazione dell'area	800.000 €
Opere civili	2.000.000 €
Opere elettromeccaniche	4.500.000 €
<i>Totale impianto complessivo</i>	<i>7.300.000 €</i>

<b>Costi/ricavi di gestione</b>	
Ammortamenti investimenti	543.333 €/a
Oneri finanziari	182.500 €/a
personale	525.000 €/a
Consumi di energia e materiali	250.000 €/a
manutenzione	225.000 €/a
Smaltimento acque reflue	80.000 €/a
Analisi di laboratorio	100.000 €/a
Trasporto scarti a smaltimento	42.000 €/a
Smaltimento scarti	391.128 €/a
Assicurazione impianto	40.000 €/a
Spese generali ed utile	300.000 €/a
Indennità disagio ambientale	540.000 €/a
Ricavi da vendita compost	150.000 €/a
Ricavi da tariffa di accesso frazione organica e verde	3.068.961 €/a
<i>Costo gestionale con scorporo smaltimento</i>	<i>2.385.833 €/a</i>
<b>tariffe</b>	
<b><i>Tariffe di accesso all'impianto per frazione organica</i></b>	<b><i>68,20 €/t</i></b>
<b><i>Tariffe di accesso all'impianto per scarti verdi</i></b>	<b><i>39,76 €/t</i></b>

(\*) escluso ammort., ind. Amb., ricavi).

## 5 IMPIANTO DI TRATTAMENTO TERMICO DI MONTALE

<b>Rifiuti in ingresso</b>	
Rifiuti urbani pretrattati	70.000 t/a
Rifiuti speciali	10.000 t/a
<i>Rifiuti totali in ingresso</i>	<i>80.000 t/a</i>
PCI rifiuti urbani pretrattati	3.000 kcal/kg
PCI rifiuti urbani speciali	3.500 kcal/kg
PCI medio rifiuto in ingresso	3.063 kcal/kg
Carico termico complessivo	32.930.108 kcal/h
Funzionamento annuo dell'impianto	300 g/a
<b>Flussi in uscita</b>	
scorie	20% rifiuti in ingresso
Ceneri/polveri	2% rifiuti in ingresso
scorie	16.000 t/a
Ceneri/polveri	1.600 t/a
Rendimento netto di produzione di energia elettrica	18% su carico termico in ingresso
Produzione netta di energia elettrica	44.100.000.000 kcal/a (51.279.070 (kWh/a)
<b>Parametri di riferimento</b>	
Arco temporale di ammortamento opere civili, acq area	30 anni
Arco temporale di ammortamento opere elettromeccaniche	7 anni
Tasso di attualizzazione ammort. opere civili, acq. Area	5%
Tasso di attualizzazione ammort. opere elettromeccaniche	4%
Numero addetti	30
Costo trasporto scorie	10 €/t
Costo trasporto ceneri/polveri	10 €/t
Tariffa smaltimento scorie	93 €/t
Tariffa smaltimento ceneri e polveri	250 €/t
Indennità disagio ambientale	0 €/t
Tariffa di cessione energia elettrica	0,16 €/kWh
Contributi consorzio imballaggi	0 €/t
Utili gestionali	10% dei costi gestionali (*)
Oneri accessori per interventi di mitigazione permanenti	10% dei costi di investimento

<b>Costi di investimento impianto</b>	
Sezione combustione	10.000.000 €
Sezione cogenerazione	3.200.000 €
Sezione depurazione e evacuazione fumi	3.000.000 €
Sezione movimentazione scorie e ceneri	700.000 €
Impianti ausiliari	1.000.000 €
Impianti elettrici e strumentali	3.650.000 €
Opere civili	4.000.000 €
Spese tecniche e acquisizione dell'area	3.000.000 €
Oneri accessori per interventi di mitigazione permanenti	2.500.000 €
<i>Totale impianto complessivo</i>	<i>31.050.000 €</i>
<b>Costi/ricavi di gestione</b>	
Altri oneri verso proprietà impianto (canone)	9.000.000 €/a
personale	1.200.000 €/a
Consumi reagenti depurazione	470.000 €/a
Altri consumi	480.000 €/a
manutenzione	500.000€/a
Trasporto scorie a smaltimento	160.000 €/a
Trasporto ceneri/polveri a smaltimento	16.000 €/a
Smaltimento scorie	1.490.000 €/a
Smaltimento polveri	380.000 €/a
Spese generali, controlli, assicurazioni	200.000 €/a
Utili gestionali	100.000 €/a
Indennità disagio ambientale	0 €/a
Ricavi da cessione energia elettrica	5.704.489 €/a
Ricavi da contributo Consorzi imballaggi	0 €/a
Ricavi da tariffa di accesso rifiuti di cui:	8.291.521 €/a
ricavi da tariffa di accesso rifiuti urbani pretrattati	7.047.793 €/a
<i>Costo gestionale con scorporo smaltimento</i>	<i>5.177.783 €/a</i>
<b>tariffe</b>	
<b><i>Tariffa di accesso all'impianto per RU pretrattati</i></b>	<b>101 €/t</b>
<b><i>Tariffe di accesso all'impianto rifiuti speciali</i></b>	<b>125 €/t</b>

## 6 IMPIANTO DI DISCARICA DI CASA SARTORI (MONTESPERTOLI)

<b>Rifiuti in ingresso</b>	
Rifiuti urbani+FOS	50.000 t/a
<i>Rifiuti totali in ingresso</i>	<i>50.000 t/a</i>
Volumetria disponibile	750.000 m <sup>3</sup>
Densità media dei rifiuti in discarica	1 t/m <sup>3</sup>
Vita utile della discarica	15 anni
<b>Parametri di riferimento</b>	
Utili gestionali	10% dei costi gestionali (*)
Oneri accessori per interventi di mitigazione permanenti	7 % dei costi di investimento
Ecotassa regionale	15,49 €/t
<b>Costi di investimento impianto</b>	
Approntamento fondo e pareti, impermeab., viabilità interna, argini, ecc.	4.824.000 €
Sistemi di drenaggio, raccolta e accumulo percolato	756.000 €
Opere di assetto finale e captazione del biogas	3.888.000 €
Servizi generali e opere di monitoraggio	417.600 €
Automezzi e mezzi d'opera	800.000 €
Altro (somma a disposizione, indagini sul sito, ecc.)	2.800.000 €
Oneri accessori per interventi di mitigazione permanenti	337.680
<i>Totale impianto complessivo</i>	<i>13.823.280 €</i>
<b>Costi/ricavi di gestione</b>	
Ammortamenti investimenti	631.200 €/a
Oneri finanziari	345.582 €/a
Gestione post-operativa	600.000 €/a
personale	355.000 €/a
Utenze, consumi e manutenzioni	800.000 €/a
monitoraggio	50.000 €/a
Gestione percolato	100.000 €/a
Spese generali ed utile	300.000 €/a
Indennità disagio ambientale	700.000 €/a
Ecotassa regionale	774.500 €/a
Ricavi da tariffa di rifiuti	4.656.282 €/a
<b>Tariffe</b>	
<b>Tariffe di accesso all'impianto</b>	<b>93,13 €/t</b>

## 7 QUADRO DI SINTESI DEGLI INVESTIMENTI PREVISTI

Impianto	Costi di investimento (€)	Tariffe di accesso all'impianto (€/t)	
Trattamento meccanico di Casa Sartori (Montespertoli)	4.750.000	Rifiuti Indifferenziati	115,65
Trattamento meccanico del Fossetto (Monsummano Terme)	1.850.000	Rifiuti Indifferenziati	92,97
Trattamento meccanico di Pistoia	10.055.000	Rifiuti Indifferenziati	117,89
Trattamento biologico di Casa Sartori (Montespertoli)	7.300.000	Frazione organica	68,20
		Scarti verdi	39,76
Trattamento termico	31.050.000	Rifiuti pretrattati	101
		Rifiuti speciali	125
Discarica di casa Sartori (Montespertoli)	4.656.282	Rifiuti	93,13

Nella tabella si riepilogano i costi da sostenere per ogni singolo impianto al fine di potenziare/realizzare le strutture necessarie così da consentire di soddisfare il fabbisogno di trattamento, smaltimento e recupero ipotizzato per l'anno di riferimento (2010).

In funzione dei flussi stimati per i trattamento meccanico, risulta opportuno potenziare l'impianto di Casa Sartori (Montespertoli) inserendo una linea composta da trituratore, vaglio e deferrizzatore per un ammontare complessivo dei costi di investimento di 4.750.000 €. L'importo tiene conto di sistemazione dell'area, opere civili, macchinari ed opere accessorie come definito dettagliatamente al capitolo 1.

Per quanto riguarda l'impianto del Fossetto (Monsummano Terme), esso è attualmente strutturato per la separazione della frazione secca dalla frazione organica, contenuta nei rifiuti indifferenziati a valle della raccolta differenziata. Il piano industriale prevede il potenziamento di tale linea con l'obiettivo di condurre la frazione secca ottenuta al termico di Montale. L'adeguamento dell'impianto richiede un investimento economico pari a 1.850.000 €.

Il trattamento meccanico dei rifiuti indifferenziati verrà effettuato presso gli impianti di Casa Sartori, del Fossetto e di Pistoia.

Quest'ultimo è un impianto di nuova realizzazione, strategicamente collocato nel Comune di Pistoia, costituito da due linee composte ciascuna da trituratore, vaglio e deferrizzatore. I costi di investimento da sostenere, pari a 10.055.000 € comprendono acquisto e sistemazione dell'area, realizzazione delle opere civili, acquisto dei macchinari ed opere accessorie a servizio dell'impianto.

Il valore dei costi da sostenere considera anche gli interventi necessari per la futura evoluzione dell'impianto che ha come obiettivo finale la realizzazione di un impianto per la produzione di CDR.

Al trattamento meccanico dei rifiuti indifferenziati segue il trattamento biologico della frazione a matrice organica di sottovaglio. Questo processo avviene nell'impianto di Casa Sartori (Montespertoli) nel quale si prevede di stabilizzare sia la frazione umida da trattamento meccanico, per produrre FOS da utilizzare per le coperture in discarica, che la frazione organica e gli scarti verdi derivanti dalla raccolta differenziata per la produzione di "compost di qualità". Anche di questo impianto se ne prevede il potenziamento per un costo complessivo di 7.300.000 €.

Il termico di Montale, al quale sarà conferita la frazione secca selezionata negli impianti per il trattamento meccanico sopra indicati, sarà sottoposto ad un intervento di ristrutturazione e potenziamento. Il restauro dell'impianto attualmente in funzione e la realizzazione della nuova linea consentirà la valorizzazione termica di 225 t/g ed avrà un costo di investimento complessivo di 31.050.000 €.

Il materiale residuale dai trattamenti meccanico-biologico e di valorizzazione dei rifiuti sarà conferito nell'impianto di discarica di Casa Sartori (Montespertoli). Attualmente l'impianto è nella fase di gestione operativa dell'ultimo stralcio di discarica attivato e si prevede un'ulteriore ampliamento per una volumetria complessiva di 750.000 m<sup>3</sup>.

Le operazioni di approntamento dell'invaso, di realizzazione della rete di drenaggio e trasporto del percolato, di predisposizione della rete di captazione e gestione del gas di scarica, di organizzazione dei sistemi di monitoraggio e gli interventi di mitigazione comportano un costo di investimento complessivo di 4.656.282 €.

## **8 STRUTTURE DI SUPPORTO ALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA**

I costi di realizzazione delle SE dipendono dalle caratteristiche e dalle dimensioni, dalle attrezzature in dotazione, dalle opere accessorie che si prevedono e da altri molteplici fattori.

Qui di seguito, al fine di avere un ordine di grandezza dei costi di investimento per la realizzazione di una SE semplificata viene riportato un esempio indicativo.

Per un impianto di 1.500-2.000 m<sup>2</sup> (superficie complessivamente occupata) è possibile stimare un costo di investimento complessivo variabile tra i 150.000 € e i 250.000 euro. Tale impianto sarebbe indicativamente dotato di:

1. prefabbricato ad uso del sorvegliante/addetto dotato di servizi e di magazzino di ridotte dimensioni;
2. recinzione in rete metallica, con cancello per accesso pedonale e ingresso carrabile;
3. pavimentazione con asfaltatura nelle zone di stoccaggio di rifiuti che danno luogo a percolazioni;
4. Scarrabili (container) da 9 m<sup>3</sup>, press-container da 20 m<sup>3</sup> (per il cartoni, posto sotto eventuale pensilina), scarrabili da 30 m<sup>3</sup> e contenitori di vario tipo per frazioni particolari;