

**ALLEGATO 1 Parte II\_O2: Schede di sintesi analisi normativa di settore e pianificazione vigente**

**ALLEGATO 1 Parte II\_O4: stato dell'arte sul compostaggio**

**ALLEGATO 2 Parte II\_O4: proposta individuazione fabbisogni impiantistici per il trattamento della frazioni organica da RD**

**ALLEGATO 3 Parte II\_O4: flussi attesi a regime**

**ALLEGATO 4 Parte II\_O4: filiere di recupero in puglia: proposte**

**ALLEGATO 5 Parte II\_O4: distribuzione delle stime dei contributi delle raccolte differenziate in ciascun ambito provinciale della Regione Puglia al 2015**

**ALLEGATO 6 Parte II\_O4: matrici delle distanze e matrici dei momenti di trasporto**

**ALLEGATO 7 Parte II\_O4: proposta individuazione fabbisogni impiantistici per il trattamento delle frazioni secche da RD e localizzazione impianti di livello 2 e 3**

**ALLEGATO 8 Parte II\_O4: campagne DIASS - Politecnico di Bari**

**ALLEGATO 9 Parte II\_O4: dati e caratteristiche comune pilota della sperimentazione**

**ALLEGATO 10 Parte II\_O4: risultati della sperimentazione**

**ALLEGATO 1 Parte II\_O2:**  
**SCHEDE DI SINTESI ANALISI NORMATIVA DI SETTORE E**  
**PIANIFICAZIONE VIGENTE**

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

**Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), approvato con D.G.R.P. del 15/12/ 2000 n.1748**

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Definizione di "Ambiti Territoriali Estesi" (cfr. Titolo II delle N.T.A.) "Ambiti Territoriali Distinti" (cfr. Titolo III delle N.T.A.) la cui perimetrazione di massima è stata effettuata escludendo i "territori costruiti" ex art.1 della legge 431/1985 di competenza dei comuni	Valore eccezionale "A" - art. 2.02 punto 1.1 e art. 3.05 punto 3.1 delle N.T.A.	E' prevista la conservazione e valorizzazione dell'assetto attuale ed il recupero delle situazioni compromesse attraverso l'eliminazione di detrattori.  Va evitata l'allocazione di discariche o depositi di rifiuti.	<b>ESCLUDENTE</b>
	Valore rilevante "B" art. 2.02 punto 1.2 e art. 3.05 punto 3.2 delle N.T.A.	E' prevista la conservazione e valorizzazione dell'assetto attuale ed il recupero delle situazioni compromesse attraverso l'eliminazione di detrattori e/o la mitigazione di effetti negativi.  Va evitata l'allocazione di discariche o depositi di rifiuti.	<b>ESCLUDENTE</b>
	Valore distinguibile "C" art. 2.02 punto 1.3 e art. 3.05 punto 3.3 delle N.T.A.	Salvaguardia e valorizzazione dell'assetto attuale se qualificato; trasformazione dell'assetto attuale, se compromesso, per il ripristino e l'ulteriore qualificazione; trasformazione dell'assetto attuale che sia compatibile con la qualificazione paesaggistica. Conseguimento di Autorizzazione Paesaggistica	<b>PENALIZZANTE</b>
	Valore relativo "D" art. 2.02 punto 1.4 e art. 3.05 punto 3.3 delle N.T.A.	Valorizzazione degli aspetti rilevanti con salvaguardia delle visuali panoramiche. Conseguimento di Autorizzazione Paesaggistica	

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), approvato con D.G.R.P. del 15/12/ 2000 n.1748			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
<p>Gli Ambiti Territoriali Distinti previsti dal piano si riferiscono ad elementi puntuali presenti sul territorio sottoposti a vincolo di tutela da parte del PUTT/P per i quali sono previsti due differenti regimi di tutela:</p> <p>1) <u>area di pertinenza</u>: perimetro dello specifico ambito territoriale distinto la cui ampiezza è definita dal PUTT/P in fase di prima attuazione e successivamente confermato in sede di recepimento del piano nel PRG comunale;</p> <p>2) <u>area annessa</u>: Fascia perimetrale di tutela la cui ampiezza è definita dal PUTT/P in fase di prima attuazione e successivamente confermato in sede di recepimento del piano nel PRG comunale</p>	<p><b>Emergenze geologiche, morfologiche, idrogeologiche</b></p> <p><b>AREA DI PERTINENZA</b></p> <p>art. 3.06.4 delle N.T.A.</p>	Si applica la tutela integrale	<b>ESCLUDENTE</b>
	<p><b>Emergenze geologiche, morfologiche, idrogeologiche</b></p> <p><b>AREA ANNESSA</b></p> <p>Fascia 150 m per quelle geologiche, 100 metri per quelle geomorfologiche e 150 metri per quelle idrogeologiche</p> <p>art. 3.06.4 delle N.T.A.</p>		



CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), approvato con D.G.R.P. del 15/12/ 2000 n.1748			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<b>Coste ed aree litoranee</b>  <b>AREA DI PERTINENZA</b> (litoranee) Individuate da sottopiani, o 100 m dalla costa, art. 3.07.4 punto 4.1 delle N.T.A.	Immodificabilità assoluta fatti salvi gli interventi finalizzati al recupero ed al mantenimento delle caratteristiche del bene stesso	<b>ESCLUDENTE</b>
	<b>Coste ed aree litoranee</b>  <b>AREA ANNESSA</b> Fascia 200m dalla litoranea in assenza di indicazioni nel PRG Art.3.07 punti 4.2 delle N.T.A.	Nell'area annessa sono autorizzabili progetti, piani e interventi che prevedono nuovi insediamenti di discariche	<b>ESCLUDENTE</b>
	<b>Corsi d'acqua</b>  <b>AREA DI PERTINENZA</b>  Sedime del corso d'acqua  art. 2.02 punto 1.1, art.3.05 punto 2.1 e art.3.08.4 punto 4.1.a.3 delle N.T.A.	Non sono autorizzabili interventi comportanti la realizzazione di discariche di ogni tipo, compresi i materiali derivanti da demolizioni.	<b>ESCLUDENTE</b>

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), approvato con D.G.R.P. del 15/12/ 2000 n.1748			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<b>Corsi d'acqua</b>  <b>AREA ANNESSA</b> Fascia 150 m dal perimetro in assenza di indicazioni nel PRG art. 2.02 punto 1.3, art.3.05 punto 2.3 e art. 3.08.4 punto 4.2.b.4. e 4.2.b.5. delle N.T.A.	Non sono autorizzabili interventi comportanti la realizzazione di discariche di rifiuti solidi compresi i materiali derivanti da demolizioni.	<b>ESCLUDENTE</b>
	<b>Boschi e macchie</b>  <b>AREA DI PERTINENZA</b>  Superficie occupata dalla vegetazione art. 2.02 punto 1.1, art.3.05 punto 3.1 e art.3.10.4 punto 4.1.a.5 delle N.T.A.	Non sono autorizzabili interventi comportanti la realizzazione di discariche di rifiuti e materiale di ogni tipo	<b>ESCLUDENTE</b>
	<b>Boschi e macchie</b>  <b>AREA ANNESSA</b>  Fascia 100m dal perimetro in assenza di indicazioni nel PRG art. 2.02 punto	Non sono autorizzabili interventi comportanti la realizzazione di discariche di rifiuti solidi compresi i materiali derivanti da demolizioni.	<b>ESCLUDENTE</b>

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), approvato con D.G.R.P. del 15/12/ 2000 n.1748			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	1.3, art.3.05 punto 3.3 e art.3.10.4 punto 4.1.b.3 delle N.T.A.		
	<b>Beni naturalistici</b>  <b>AREA DI PERTINENZA</b>  Area di allocazione del bene naturalistico (zone di riserva, biotipi e siti di riconosciuto rilevante valore scientifico naturalistico, parchi regionali e comunali) art.3.10.4 punto 4.1.a.5 delle N.T.A.	Non sono autorizzabili interventi comportanti la realizzazione di discariche di rifiuti e materiale di ogni tipo	<b>ESCLUDENTE</b>
	<b>Beni naturalistici</b>  <b>AREA DI ANNESSA</b>  Fascia 100m dal perimetro in assenza di indicazioni nel PRG art.3.10.4 punto 4.1.b.3 delle N.T.A.	Non sono autorizzabili interventi comportanti la realizzazione di discariche di rifiuti solidi compresi i materiali derivanti da demolizioni.	<b>ESCLUDENTE</b>

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), approvato con D.G.R.P. del 15/12/ 2000 n.1748			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<b>Zone umide</b>  <b>AREA DI PERTINENZA</b>  Sistemi terra – acqua costieri ed interni, naturali ed artificiali, palustri e lacuali, di rilevante importanza naturalistica art. 3.12.4 punto 4.1 delle N.T.A.	Non sono autorizzabili interventi comportanti la realizzazione di discariche o depositi di rifiuti.	<b>ESCLUDENTE</b>
	<b>Zone umide</b>  <b>AREA ANNESSA</b>  Fascia 200 m dal perimetro in assenza di indicazioni nel PRG art. 3.12.4 punto 4.2 delle N.T.A.	Non sono autorizzabili interventi comportanti la realizzazione di discariche	<b>ESCLUDENTE</b>
	<b>Aree protette</b>  Zone faunistiche definite dalla LR n.10/84 come "oasi di protezione", "zone di ripopolamento e cattura",	Non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportanti la discarica di rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), approvato con D.G.R.P. del 15/12/ 2000 n.1748			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	"zone umide", e quelle definite come: riserva naturale art.3.13.4 punto 3 delle N.T.A.		
	<p><b>Beni diffusi nel paesaggio agrario:</b></p> <p>a) piante isolate o a gruppi, sparse, di rilevante importanza</p> <p>b) alberature stradali e poderali;</p> <p>c) pareti e muretti a secco.</p> <p><b>Individuate in sede di sottopiano e/o PRG</b></p> <p>Art.3.14 delle N.T.A.</p>	<p>Va evitata l'allocazione di discariche o depositi di rifiuti</p> <p>Non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportanti la realizzazione di discariche di rifiuti solidi compresi i materiali derivanti da demolizioni</p>	<b>ESCLUDENTE</b>
	<p><b>Zone archeologiche</b></p> <p><b>AREA DI PERTINENZA</b></p> <p>Beni culturali archeologici</p>	Non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportanti la discarica di rifiuti e di materiali di ogni tipo	<b>ESCLUDENTE</b>

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), approvato con D.G.R.P. del 15/12/ 2000 n.1748			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	vincolati e segnalati, di riconosciuto interesse scientifico, ai sensi del titolo I del D.lgs.490/1999 art.3.15.4 punto 4.1 delle N.T.A.		
	<b>Zone archeologiche</b>  <b>AREA ANNESSA</b>  Fascia 100 m dal perimetro in assenza di indicazioni nel PRG art.3.15.4 punto 4.2 delle N.T.A.	Non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportanti la discarica di rifiuti solidi, compresi i materiali derivanti da demolizioni	<b>ESCLUDENTE</b>
	<b>Beni architettonici extraurbani</b>  <b>AREA DI PERTINENZA</b>  Opere di architettura vincolante come "beni culturali" ai sensi del Titolo I del D.vo n. 490/1999 e le opere di architettura	Non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportanti la discarica di rifiuti e di materiali di ogni tipo	<b>ESCLUDENTE</b>

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), approvato con D.G.R.P. del 15/12/ 2000 n.1748			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	segnalate, di riconosciuto rilevante interesse storico-architettonico-paesaggistico, esterne ai "territori costruiti" art.3.15.4 punto 4.1 delle N.T.A.		
	<b>Beni architettonici extraurbani</b>  <b>AREA ANNESSA</b>  Fascia 100 m dal perimetro in assenza di indicazioni nel PRG art.3.15.4 punto 4.2 delle N.T.A.	Non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportanti la discarica di rifiuti solidi, compresi i materiali derivanti da demolizioni	<b>ESCLUDENTE</b>
	<b>Paesaggio agrario e usi civici</b>  Terre private gravate confermate dai Comuni ai sensi del 1° comma dell'art.9 della LR n. 7/28.01.98 e succ. mod. attraverso l'applicazione	Valorizzazione degli aspetti rilevanti con salvaguardia delle visuali panoramiche	<b>PENALIZZANTE</b>

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), approvato con D.G.R.P. del 15/12/ 2000 n.1748			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	degli indirizzi di tutela dell'art. 2.02 punto 1.3 delle N.T.A.		
	<p><b><i>Paesaggio agrario e usi civici</i></b></p> <p>Terre di demanio civico confermate dai Comuni ai sensi del 1° comma dell'art.9 della LR n. 7/28.01.98 e succ. mod., attraverso l'applicazione degli indirizzi di tutela dell'art. 2.02 punto 1.3 e delle direttive di tutela dell'art. 3.05 punto 4.2 delle N.T.A.</p>	<p>Salvaguardia e valorizzazione dell'assetto attuale se qualificato; trasformazione dell'assetto attuale, se compromesso, per il ripristino e l'ulteriore qualificazione; trasformazione dell'assetto attuale che sia compatibile con la qualificazione paesaggistica;</p> <p>va evitata ogni destinazione d'uso non compatibile con le finalità di salvaguardia e, di contro, vanno individuati i modi per innescare processi di corretto riutilizzo e valorizzazione.</p>	<b>PENALIZZANTE</b>



CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), approvato con D.G.R.P. del 15/12/ 2000 n.1748			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p><b>Punti panoramici</b></p> <p>Punti panoramici e strade panoramiche da cui si hanno le condizioni visuali per percepire aspetti significativi del paesaggio pugliese basato sull'applicazione degli indirizzi di tutela dell'art. 2.02 punto 1.4 e delle direttive di tutela dell'art. 3.05 punto 4.2 delle N.T.A.</p>	<p>Valorizzazione degli aspetti rilevanti con salvaguardia delle visuali panoramiche;</p> <p>va evitata ogni destinazione d'uso non compatibile con le finalità di salvaguardia e, di contro, vanno individuati i modi per innescare processi di corretto riutilizzo e valorizzazione.</p>	<b>PENALIZZANTE</b>

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
<b>Componenti idrogeologiche</b>	<p><b><i>Territori costieri e territori contermini ai laghi</i></b></p> <p>I territori costieri consistono nella fascia di profondità costante di 300 m, a partire dalla linea di costa individuata dalla Carta Tecnica Regionale</p> <p>I territori contermini ai laghi consistono nella fascia di profondità costante di 300 m, a partire dal perimetro esterno dei laghi come delimitata sulla base della carta tecnica regionale. Il PPTR definisce laghi i corpi idrici superficiali caratterizzati da acque</p>	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p>sostanzialmente ferme, con presenza di acqua costante per tutto il periodo dell'anno, individuati tra quelli perimetrati dalla Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia nella classe "Bacini Idrici".</p> <p>Art.47 punto a7) delle NTA</p>		
	<p><b><i>Prescrizioni per "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche"</i></b></p> <p>Consistono nei fiumi e torrenti, nonché negli altri corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche approvati ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 e nelle relative sponde o piedi degli argini, ove riconoscibili, per una fascia di 150 metri da ciascun lato. Ove le sponde o argini non siano riconoscibili si è definita la</p>	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p>fascia di 150 metri a partire dalla linea di compluvio identificata nel reticolo idrografico della carta Geomorfoidrologica regionale</p> <p>Art.48 punto a8) delle NTA</p>		
	<p><b><i>Reticolo idrografico di connessione della Rete Ecologica Regionale</i></b></p> <p>Consiste in corpi idrici, anche effimeri o occasionali, come delimitati, che includono una fascia di salvaguardia di 100 m da ciascun lato o come diversamente definita nei piani comunali legittimamente adeguati al PUTT/P, ove da questi perimetrati e sottoposti a specifica disciplina di tutela funzionali a permettere la connessione, e lo spostamento delle popolazioni (animali e vegetali) tra le aree a massima</p>	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	naturalità e biodiversità.  Art.49 punto a7) delle NTA		
	<b>Sorgenti</b>  Consistono in punti della superficie terrestre ove viene alla luce, in modo del tutto naturale, una portata apprezzabile di acqua sotterranea, come individuati, in coordinamento con l'Autorità di Bacino della Puglia", dalla carta Idro-geo-morfologica della Regione Puglia con una fascia di salvaguardia di 25 m a partire dalla sorgente.  Art.50 punto a5) delle NTA	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
<b>Componenti geomorfologiche</b>	<p><b><i>Versanti</i></b></p> <p>Consistono in parti di territorio a forte acclività, aventi pendenza superiore al 20%</p> <p>Art.55 punto a4) delle NTA</p>	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>
	<p><b><i>Lame e Gravine</i></b></p> <p>Consistono in solchi erosivi di natura carsica, peculiari del territorio pugliese, dovuti all'azione naturale di corsi d'acqua di natura episodica</p> <p>Art.56 punto a8) delle NTA</p>	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>
	<p><b><i>Grotte</i></b></p> <p>Consistono in cavità sotterranee di natura carsica generate dalla corrosione di rocce solubili, anche per l'azione delle acque sotterranee, alla quale si aggiunge, subordinatamente,</p>	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p>anche il fenomeno dell'erosione meccanica, con relativa fascia di salvaguardia pari a 100 m o come diversamente definita nei piani comunali legittimante adeguati al PUTT/P</p> <p>Art.57 punto a3) delle NTA</p>		
	<p><b>Geositi</b></p> <p>Consistono in formazioni geologiche di particolare significato geomorfologico e paesaggistico, ovvero in qualsiasi località, area o territorio in cui possa essere definibile un interesse geologico, geomorfologico, idrogeologico, paleontologico e pedologico, significativo della geodiversità della regione:</p> <p>doline di particolare valore paesaggistico; campi di doline,</p>	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

**Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010**

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p>vale a dire aree estese ad alta concentrazione di doline anche di ridotta dimensione che configurano un paesaggio di particolare valore identitario; luoghi di rilevante interesse paleontologico (es. cava con orme di dinosauri ad Altamura), calanchi, vale a dire particolari morfologie del territorio causate dall'erosione di terreni di natura prevalentemente pelitica ad opera degli agenti atmosferici; alcuni siti di primaria importanza geologica (fra i quali Cave di Bauxite, Punta delle Pietre Nere, Faraglioni), con relativa fascia di salvaguardia pari a 150 m o come diversamente definita nei piani comunali legittimante adeguati al PUTT/P.</p>		



### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p><b><i>Inghiottitoi</i></b></p> <p>Consistono in varchi o cavità carsiche, localmente definite anche vore, abissi, gravi, voragini, a sviluppo prevalentemente verticale, attraverso cui le acque superficiali possono penetrare in profondità e alimentare le falde idriche profonde, con relativa fascia di salvaguardia pari a 50 m.</p> <p><b><i>Cordoni dunari</i></b></p> <p>Consistono in areali, di estensione cartografabile in rapporto alla scala di rappresentazione del PPTR, in cui sono presenti accumuli naturali di materiale originati da processi di trasporto eolico, sia in fase attiva di modellamento, sia più antichi e, talvolta, anche parzialmente</p>		

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	occupati in superficie da strutture antropiche.  <b>Art.58 punto a3) delle NTA</b>		
<b>Componenti botanico vegetazionali</b>	<b>Boschi</b>  Consistono nei territori coperti da foreste, da boschi e da macchie, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e in quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D.lgs. 18 maggio 2001, n. 227  <b>Area di rispetto dei boschi</b>  Consiste in una fascia di salvaguardia della profondità di 100 metri dal perimetro esterno dei boschi  <b>Art.64 punto a5) delle NTA</b>	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<b>Zone Umide Ramsar</b>  Consistono nelle zone incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448  <b>Art.65 punto a6) delle NTA</b>	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>
	<b>Aree umide di interesse paesaggistico</b>  Consistono nelle paludi, gli acquitrini, le torbe e i bacini naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra, o salata, caratterizzate da flora e fauna igrofile  <b>Art.66 punto a6) delle NTA</b>	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>
	<b>Prati e pascoli naturali</b>  Consistono nei territori coperti da formazioni erbose naturali e seminaturali utilizzate come	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

**Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010**

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p>foraggiere a bassa produttività, ancorché sottoposti a cambiamento di destinazione d'uso colturale mediante dissodamento, frantumazione e macinazione del banco roccioso. Sono inclusi tutti i pascoli secondari sia emicriptofitici sia terofitici diffusi in tutto il territorio regionale su substrati calcarei, caratterizzati da grande varietà floristica, variabilità delle formazioni e frammentazione spaziale elevata</p> <p><b>Formazioni arbustive in evoluzione naturale</b></p> <p>Consistono in formazioni vegetali basse e chiuse composte principalmente di cespugli, arbusti e piante erbacee in evoluzione naturale, spesso derivate dalla</p>		

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p>degradazione delle aree a bosco e/o a macchia o da rinnovazione delle stesse per ricolonizzazione di aree in adiacenza</p> <p><b>Art.67 punto a4) delle NTA</b></p>		
<b>Componenti culturali e insediative</b>	<p><b>Immobili e aree di notevole interesse pubblico</b></p> <p>Consistono nelle aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del Codice, e comprendono le aree sottoposte a vincolo dalla L. 29 giugno 1939, n. 1497 nonché i Decreti Ministeriali 1 Agosto 1985 (c.d. "Galassini")</p> <p>Art.79 punto a1) delle NTA</p>	<p>Si applicano le disposizioni previste per ciascuna componente in essi ricadente, nonché le seguenti prescrizioni:</p> <p>Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano modificazioni dello stato dei luoghi che possono compromettere l'integrità dei peculiari valori paesaggistici evidenziati nei singoli provvedimenti di vincolo.</p>	<b>ESCLUDENTE</b>
	<p><b>Zone gravate da usi civici</b></p> <p>Consistono nelle zone gravate da usi civici, la cui presenza è</p>		

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	identificata nella tavola 6.3.1, attraverso l'indicazione degli interi fogli di mappa catastale interessati dalla presenza di tali aree		
	<p><b>Zone di interesse archeologico</b></p> <p>Consistono nelle zone di cui all'art. 142, comma 1, lett. m), del Codice, in cui siano presenti resti archeologici o paleontologici, anche non emergenti, costituenti parte integrante del territorio. In tali zone, che si caratterizzano per l'attitudine alla conservazione e fruizione del contesto naturale di giacenza del patrimonio archeologico, si ravvisa l'esigenza di tutelare gli aspetti paesaggistici.</p> <p>Rientrano nelle zone di</p>	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

**Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010**

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p>interesse archeologico:</p> <p>a) le aree oggetto di indagini di scavo archeologico o che conservano evidenze visibili o sepolte;</p> <p>b) le aree appartenenti alla rete dei tratturi, alle loro diramazioni minori e ad ogni altra loro pertinenza, di cui al DM 22 dicembre 1983, costituenti il "Parco dei tratturi della Puglia" (L.r. 23 dicembre 2003, art. 1), in quanto testimonianza archeologica di insediamenti di varia epoca;</p> <p>c) le aree individuate con provvedimento dell'amministrazione competente, anche successivamente all'approvazione del PPTR, ivi compresi i provvedimenti di cui all'art. 157, comma 1, lett. d)</p>		

CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO			
Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	ed f) e comma 2 del Codice.  Art.80 punto a3) delle NTA		
	<b>Città consolidata</b>  Consistono in quella parte dei centri urbani che va dal nucleo di fondazione fino alle urbanizzazioni compatte realizzate nella prima metà del novecento		
	<b>Testimonianze della stratificazione insediativa</b>  Consistono in tutti i siti interessati dalla presenza e/o stratificazione di beni storico culturali di particolare valore paesaggistico in quanto espressioni dei caratteri identitari del territorio regionale  <b>Area di rispetto delle componenti culturali e</b>	Nelle aree interessate da testimonianze della stratificazione insediativa, così come definite, e nella relativa area di rispetto con esclusione delle aree tipizzate come zone omogenee, diverse dalle zone E, dagli strumenti urbanistici vigenti alla data di entrata in vigore del presente piano non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>



### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p><b>insediative</b></p> <p>Consiste in una fascia di salvaguardia dal perimetro esterno dei siti di cui al precedente punto 2) e delle zone di interesse archeologico di cui all'art. 75, punto 3, lett. b) della profondità di 100 m o come diversamente definita nei piani comunali legittimante adeguati al PUTT/P, finalizzata a garantire la tutela e la valorizzazione del contesto paesaggistico in cui tali immobili e aree sono ubicati.</p> <p>Art.81 punto a5) e art.81 bis punto a5) delle NTA</p>		
	<p><b>Area di rispetto delle zone di interesse archeologico</b></p> <p>Consiste in un'area di profondità variabile esterna alle zone di interesse</p>	Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p>archeologico di cui all'art. 75, punto 3, lett. a) e c) e finalizzata a garantire la tutela e la valorizzazione del contesto paesaggistico in cui tali zone sono ubicate, come individuate nella tavola 6.3.1.</p> <p>Art.80 bis punto a4) delle NTA</p>		
	<p><b>Uliveti monumentali</b></p> <p>Consistono in quelle parti di territorio rurale coperte da uliveti che rivestono carattere di monumentalità come definiti ai sensi dell'art. 2 della L.r. 4 giugno 2007, n. 14 "Tutela e valorizzazione del paesaggio degli ulivi monumentali della Puglia"</p> <p>Art.82 delle NTA</p>	<p>Fatte salve le disposizioni previste dalla L.r. 4 giugno 2007, n. 14 "Tutela e valorizzazione del paesaggio degli ulivi monumentali della Puglia", nei territori interessati dalla presenza di uliveti monumentali con la pubblicazione dell'elenco di cui all'art. 5 della L.r. 4 giugno 2007, n. 14 si applicano le prescrizioni di cui , all'art. 64, commi 2 e 3 che stabiliscono che Non sono ammissibili piani e/o progetti e interventi che comportano la realizzazione di impianti per lo smaltimento dei rifiuti</p>	<b>ESCLUDENTE</b>

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

**Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010**

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p><b>Paesaggi rurali di interesse paesaggistico</b></p> <p>Consistono in quelle parti di territorio rurale la cui valenza paesaggistica è legata alla singolare integrazione fra identità paesaggistica del territorio e cultura materiale che nei tempi lunghi della storia ne ha permesso la sedimentazione dei caratteri.</p> <p>Essi ricomprendono:</p> <p>a. il paesaggio dei trulli, identificato in quella parte di territorio murgiano la cui valenza paesaggistica è legata alla singolare integrazione tra le componenti antropiche, agricole e insediative, e la struttura geomorfologica e naturalistica dei luoghi, oltre che alla peculiarità delle forme</p>	<p>In tali aree bisogna osservare i seguenti indirizzi di tutela:</p> <p>a. assicurare la conservazione e valorizzazione in quanto sistemi territoriali integrati, relazionati al territorio nella sua struttura storica definita dai processi di territorializzazione di lunga durata e ai caratteri identitari delle figure territoriali che lo compongono;</p> <p>b. mantenerne leggibile nelle sue fasi eventualmente diversificate la stratificazione storica, anche attraverso la conservazione e valorizzazione delle tracce che testimoniano l'origine storica e della trama in cui quei beni hanno avuto origine e senso giungendo a noi come custodi della memoria identitaria dei luoghi e delle popolazioni che li hanno vissuti;</p> <p>c. salvaguardare le zone di proprietà collettiva di uso civico al fine preminente di rispettarne l'integrità, la destinazione primaria e conservarne le attività silvo-pastorali;</p> <p>d. garantirne una appropriata fruizione/utilizzazione, unitamente alla salvaguardia/ripristino del contesto in cui le componenti culturali e insediative sono inserite;</p> <p>e. promuovere la tutela e riqualificazione delle città consolidate con particolare riguardo al recupero della loro percettibilità e accessibilità monumentale e alla salvaguardia e valorizzazione degli spazi</p>	<b>PENALIZZANTE</b>

### CARATTERI FISICO-MORFOLOGICI DEL PAESAGGIO

**Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1 del 11/01/2010**

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p>costruttive e dell'abitare.</p> <p>b. beni diffusi nel paesaggio rurale quali pareti e muretti a secco, con relative siepi, di divisioni dei campi in pianura, dei terrazzamenti in collina e delle delimitazioni delle sedi stradali; architetture minori in pietra a secco quali specchie, trulli, lamie, cisterne, pozzi, canalizzazioni delle acque piovane; piante isolate o a gruppi, sparse, di rilevante importanza per età, dimensione, significato scientifico, testimonianza storica; alberature stradali e poderali.</p> <p>Art.77 delle NTA</p>	<p>pubblici e dei viali di accesso;</p> <p>f. evidenziare e valorizzare i caratteri dei territori rurali storici di interesse paesaggistico;</p> <p>g. reinterpretare la complessità e la molteplicità dei paesaggi rurali di grande valore storico e identitario e ridefinirne le potenzialità idrauliche, ecologiche, paesaggistiche e produttive.</p>	

TUTELA DA DISSESTI E CALAMITA'			
Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico della Regione Puglia approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale del 30/11/2005, n.39			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Aree a pericolosità idraulica e geomorfologica	Aree AP - Aree ad alta Pericolosità Idraulica art.7 NTA	Non è consentito lo svolgimento di operazioni di smaltimento e recupero di cui agli allegati b) e c) del D.lgs.22/97 nonché il deposito temporaneo di rifiuti di cui all'art.6, comma 1 lett. m) del medesimo D.lgs.22/97	<b>ESCLUDENTE</b>
	Aree MP - Aree a Media Pericolosità Idraulica art.8 NTA	Non è consentito lo svolgimento di operazioni di smaltimento e recupero di cui agli allegati b) e c) del D.lgs.22/97 nonché il deposito temporaneo di rifiuti di cui all'art.6, comma 1 lett. m) del medesimo D.lgs.22/97	<b>ESCLUDENTE</b>
	Aree BP - Aree a Bassa Pericolosità Idraulica art.9 NTA	Previo studio di compatibilità idrologica ed idraulica con parere favorevole AdB	<b>PENALIZZANTE</b>
	Aree P.G.3 – Aree a Pericolosità geomorfologica molto elevata art.13 NTA	Non è consentito lo svolgimento di operazioni di smaltimento e recupero rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>
	Aree P.G.2 – Aree a Pericolosità geomorfologica elevata art.14 NTA	Previo studio geologico e geotecnico che dimostri la compatibilità dell'intervento con le condizioni di pericolosità dell'area	<b>PENALIZZANTE</b>

## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

### TUTELA DA DISSESTI E CALAMITA'

Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico della Regione Puglia approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale del 30/11/2005, n.39

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	Aree P.G.1 Aree a Pericolosità geomorfologica media e moderata art.15 NTA	Previo studio geologico e geotecnico che dimostri la compatibilità dell'intervento con le condizioni di pericolosità dell'area	PENALIZZANTE
Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali	Area dei corsi d'acqua che se non perimetrata è costituita da una fascia di 75 m sia in destra che in sinistra dall'asse art.7 NTA	Non è consentito lo svolgimento di operazioni di smaltimento e recupero di cui agli allegati b) e c) del D.lgs.22/97 nonché il deposito temporaneo di rifiuti di cui all'art.6, comma 1 lett. m) del medesimo D.lgs.22/97	ESCLUDENTE
Fascia di pertinenza fluviale	Fascia contermina al corso d'acqua che se non perimetrata è costituita da una fascia di 75 m sia in destra che in sinistra dell'alveo fluviale art.10 NTA	Previo verifica della sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica sulla base di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica subordinato al parere favorevole dell'Autorità di Bacino	PENALIZZANTE

TUTELA DA DISSESTI E CALAMITA'			
Piano Stralcio per la difesa dal Rischio Idrogeologico della Basilicata approvato il 10/10/2011 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Interregionale della Basilicata			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Rischio idrogeologico	Aree a rischio idrogeologico molto elevato ed a pericolosità molto elevata (R4): è possibile l'instaurarsi di fenomeni tali da provocare la perdita di vite umane e/o lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici ed alle infrastrutture, danni al patrimonio ambientale e culturale, la distruzione di attività socio-economiche. Art.16 c.3 delle NTA.	Fra gli interventi ammessi non sono consentite attività di gestione rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>
	Aree a rischio idrogeologico elevato ed a pericolosità elevata (R3): è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti rischi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici, ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli	Fra gli interventi ammessi non sono consentite attività di gestione rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

### TUTELA DA DISSESTI E CALAMITA'

**Piano Stralcio per la difesa dal Rischio Idrogeologico della Basilicata approvato il 10/10/2011 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Interregionale della Basilicata**

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	stessi, interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio ambientale e culturale. Art.17 c.3 delle NTA.		
	Aree a rischio idrogeologico medio ed a pericolosità media (R2): è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, che non pregiudicano le attività economiche e l'agibilità degli edifici. Art.18 c.3 delle NTA.	Gli interventi di nuova edificazione, di completamento o di ampliamento sono subordinati al parere di compatibilità idrogeologica da parte dell'Autorità di Bacino	<b>PENALIZZANTE</b>
	Aree a rischio idrogeologico moderato ed a pericolosità moderata (R1): è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti danni sociali ed economici marginali al patrimonio ambientale e	Gli interventi di nuova edificazione, di completamento o di ampliamento devono essere realizzati con modalità che non determinino situazioni di pericolosità idrogeologica	<b>PENALIZZANTE</b>



TUTELA DA DISSESTI E CALAMITA'			
Piano Stralcio per la difesa dal Rischio Idrogeologico della Basilicata approvato il 10/10/2011 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Interregionale della Basilicata			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	culturale. Art.19 c.3 delle NTA.		
	Aree a pericolosità idrogeologica (P): pur presentando condizioni di instabilità o propensione all'instabilità, interessano aree non antropizzate e quasi sempre prive di beni esposti e pertanto non minacciano direttamente l'incolumità delle persone e non provocano in maniera diretta danni a beni ed infrastrutture. Art.20 c.3 delle NTA.	Fra gli interventi ammessi non sono consentite attività di gestione rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>
	Aree assoggettate a verifica idrogeologica (ASV): aree nelle quali sono presenti fenomeni di dissesto e instabilità, attivi o quiescenti. Art.21 c.3 delle NTA.	Fra gli interventi ammessi non sono consentite attività di gestione rifiuti	<b>ESCLUDENTE</b>

### TUTELA DA DISSESTI E CALAMITA'

**Piano Stralcio per la difesa dal Rischio Idrogeologico della Basilicata approvato il 10/10/2011 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Interregionale della Basilicata**

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
<b>Fasce fluviali</b>	Alvei: parti di territorio direttamente interessate dal deflusso e divagazione delle acque	Sono ammessi solo interventi finalizzati alla conservazione o al ripristino delle caratteristiche morfologiche e geometriche dell'alveo	<b>ESCLUDENTE</b>
	Fasce di territorio di pertinenza dei corsi d'acqua. Art.7 NTA.	Non sono consentiti:  - la realizzazione di impianti di smaltimento rifiuti ivi incluse discariche di qualsiasi tipo sia pubbliche che private;  - il deposito e/o lo spandimento anche provvisorio, di rifiuti, reflui e/o materiali di qualsiasi genere	<b>ESCLUDENTE</b>
	Fasce di pertinenza dei corsi d'acqua oggetto di studi di dettaglio e areali soggetti a verifica idraulica	Non sono consentiti:  - la realizzazione di impianti di smaltimento rifiuti ivi incluse discariche di qualsiasi tipo sia pubbliche che private;  - il deposito e/o lo spandimento anche provvisorio, di rifiuti, reflui e/o materiali di qualsiasi genere	<b>ESCLUDENTE</b>

TUTELA DELLE ACQUE			
Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia approvato Deliberazione della Giunta Regionale n.1441/2009			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Tutela zone di protezione speciale idrogeologica	ZONE "A" – Programma delle misure pag.17	Al fine di assicurare la difesa e la ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici, superficiali e sotterranei si impongono i seguenti divieti generali: <ul style="list-style-type: none"> <li>la realizzazione di opere che comportino la modificazione del regime naturale delle acque (infiltrazione e deflusso), fatte salve le opere necessarie alla difesa del suolo e alla sicurezza delle popolazioni;</li> <li>l'apertura e l'esercizio di nuove discariche per rifiuti solidi urbani</li> <li>spandimento di fanghi e compost.</li> </ul>	<b>ESCLUDENTE</b>
	ZONE "B" – Programma delle misure pag.18	Al fine di assicurare la difesa e la ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici, di deflusso e di ricarica, sono imposti i seguenti divieti e misure di salvaguardia: <ul style="list-style-type: none"> <li>la realizzazione di opere che comportino la modificazione del regime naturale delle acque (infiltrazione e deflusso), fatte salve le opere necessarie alla difesa del suolo e alla sicurezza delle popolazioni;</li> <li>spandimento di fanghi e compost;</li> <li>l'apertura e l'esercizio di nuove discariche per rifiuti solidi urbani non inserite nel Piano Regionale dei</li> </ul>	<b>ESCLUDENTE</b>

TUTELA DELLE ACQUE			
Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia approvato Deliberazione della Giunta Regionale n.1441/2009			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
		Rifiuti. Effettuare Studi ed indagini di dettaglio atti a verifica la compatibilità.	
Tutela delle fonti di prelievo da corpi idrici sotterranei	Zone di tutela assoluta: "area di raggio pari a minimo 10 m dall'opera di captazione di acque sotterranee pag.126 della Relazione Generale	Zona adeguatamente protetta ed adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio art.94 comma 3 D.lgs. 152/06	<b>ESCLUDENTE</b>
	Zone di rispetto: area di raggio pari a minimo 200 m dall'opera di captazione o di derivazione pag.126 della Relazione Generale	Nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività: gestione di rifiuti. Art.94 comma 4 lett. h) del D.lgs. 152/06	<b>ESCLUDENTE</b>

### TUTELA DELLE ACQUE

**Programma d'azione per le zone vulnerabili da nitrati – Attuazione della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole.**

Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
<b>Zone Vulnerabili da nitrati di origine agricola</b>	(DGR 6 agosto 2005, n.1191, DGR 30 dicembre 2005, n.2036, DGR 23 gennaio 2007, n.19 e DGR 3 giugno 2010, n.1317)	Verificare, in sede di progetto, attraverso apposita analisi di rischio, che la realizzazione e l'esercizio di nuovi impianti di trattamento rifiuti non apportino un sovraccarico aggiuntivo per la falda idrica sotterranea oggetto di tutela	<b>PENALIZZANTE</b>

## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

TUTELA DELL'AMBIENTE NATURALE Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) introdotti con D.M. 17 ottobre 2007			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
<b>Zone di Protezione Speciale (ZPS)</b>	REGOLAMENTO REGIONALE 22 dicembre 2008, n. 28	In tutte le ZPS è fatto divieto di realizzare nuove discariche o nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti nonché ampliare quelli esistenti in termini di superficie, fatte salve le discariche per inerti	<b>ESCLUDENTE</b>
<b>Sito di Importanza Comunitaria (SIC)</b>	L'Art.2 bis comma 2 del R.R. 22 dicembre 2008, n.28 rinvia espressamente a quanto previsto dall'art. 2 del D.M. del 17 ottobre 2007 e stabilisce che le misure di conservazione vengono applicate anche ai SIC	Entro sei mesi dalla designazione delle ZSC le regioni e le province autonome adottano le relative misure di conservazione. Le misure sono stabilite sulla base dei seguenti criteri minimi uniformi, da applicarsi a tutte le ZSC:  c) divieto di conversione della superficie a pascolo permanente ai sensi dell'art. 2, punto 2, del regolamento (CE) n. 796/2004 ad altri usi;  d) divieto di eliminazione degli elementi naturali e seminaturali caratteristici del paesaggio agrario con alta valenza ecologica individuati dalle regioni e dalle province autonome con appositi provvedimenti;  e) divieto di eliminazione dei terrazzamenti esistenti, delimitati a valle da muretto a secco oppure da una scarpata inerbita; sono fatti salvi i casi regolarmente autorizzati di rimodellamento dei terrazzamenti eseguiti allo scopo di assicurare una gestione economicamente	<b>ESCLUDENTE</b>

## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

TUTELA DELL'AMBIENTE NATURALE Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) introdotti con D.M. 17 ottobre 2007			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
		sostenibile;  f) divieto di esecuzione di livellamenti non autorizzati dall'ente gestore; sono fatti salvi i livellamenti ordinari per la preparazione del letto di semina e per la sistemazione dei terreni a risaia.	
	Piano di Gestione SIC "Accadia-Deliceto"	All'interno del SIC non è consentito aprire nuove discariche o realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti né ampliare quelli esistenti, fatti salvi gli impianti di recupero, riciclo e valorizzazione di inerti sottoposti a procedure semplificate ai sensi all'art. 214 D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e gli impianti diretti a favorire il riutilizzo di materiale inerte ai sensi della L. R. 23/2006 e del R.R. 6/2006 sulla gestione dei materiali edili.	<b>ESCLUDENTE</b>
	Piano di Gestione "Murgia dei Trulli"	All'interno del SIC non è consentito aprire nuove discariche o realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti né ampliare quelli esistenti, in termini di superficie, fatte salve le discariche per inerti.	<b>ESCLUDENTE</b>
	Piano di Gestione "Area delle Gravine"	All'interno del SIC-ZPS non è consentito aprire nuove discariche o realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti né ampliare quelli esistenti, in termini di superficie.	<b>ESCLUDENTE</b>

## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

TUTELA DELL'AMBIENTE NATURALE Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) introdotti con D.M. 17 ottobre 2007			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	Piano di Gestione " <i>Bosco Difesa Grande</i> "	All'interno del SIC non è consentito aprire nuove discariche o realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti né ampliare quelli esistenti in termini di superficie, fatte salve le discariche per inerti.	<b>ESCLUDENTE</b>
	Piano di Gestione " <i>Litorale brindisino</i> "	All'interno del SIC non è consentito aprire nuove discariche; realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti né ampliare quelli esistenti in termini di superficie, fatte salve le discariche per inerti; la bonifica di cave anche con il colmamento.	<b>ESCLUDENTE</b>
	Piano di Gestione " <i>Stagni e saline di Punta della Contessa</i> "	All'interno del SIC/ZPS non è consentito aprire nuove discariche o realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti né ampliare quelli esistenti in termini di superficie, fatte salve le discariche per inerti.	<b>ESCLUDENTE</b>
	Piano di Gestione " <i>Montagna Spaccata e Rupi di San Mauro</i> "	All'interno del SIC/ZPS non è consentito aprire nuove discariche o realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti né ampliare quelli eventualmente esistenti in termini di superficie, fatte salve le discariche per inerti.	<b>ESCLUDENTE</b>
	Piano di Gestione "Zone umide di Capitanata" e ZPS "Paludi presso il Golfo di	Non è consentito aprire nuove discariche o realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti né ampliare quelli esistenti, in termini di	<b>ESCLUDENTE</b>



## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

TUTELA DELL'AMBIENTE NATURALE Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) introdotti con D.M. 17 ottobre 2007			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	Manfredonia"	superficie, fatte salve le discariche per inerti.	
	Piano di Gestione "Monte Cornacchia - Bosco Faeto"	All'interno del SIC non è consentito aprire nuove discariche o realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti né ampliare quelli esistenti in termini di superficie, fatte salve le discariche per inerti, salvo quanto previsto nei progetti per i quali risulta approvata la valutazione di incidenza	<b>ESCLUDENTE</b>
	Piano di Gestione SIC "Valloni e Steppe pedegarganiche" e ZPS "Promontorio del Gargano"	Nelle aree umide del SIC Non è consentito aprire nuove discariche o realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti né ampliare quelli esistenti, in termini di superficie, fatte salve le discariche per inerti.  All'interno del SIC-ZPS non è consentito aprire nuove discariche o realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti né ampliare quelli esistenti, in termini di superficie, fatte salve le discariche per inerti.	<b>ESCLUDENTE</b>
	Piano di Gestione Provincia di Lecce	All'interno del SIC non è consentito aprire nuove discariche o realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti né ampliare quelli esistenti, ivi compresi quelli di recupero, riciclo e valorizzazione di inerti sottoposti a procedure semplificate ai sensi all'art. 214 D. Lgs. 152/2006 e	<b>ESCLUDENTE</b>

## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

TUTELA DELL'AMBIENTE NATURALE Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) introdotti con D.M. 17 ottobre 2007			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
		s.m.i. e gli impianti diretti a favorire il riutilizzo di materiale inerte ai sensi della L. R. 23/2006 e del R.R. 6/2006 sulla gestione dei materiali edili.	
	Piano di Gestione SIC "Valle Fortore - Lago di Occhito"	Non è consentito aprire nuove discariche o realizzare nuovi impianti di trattamento e smaltimento fanghi e rifiuti né ampliare quelli esistenti, in termini di superficie, fatte salve le discariche per rifiuti inerti.	<b>ESCLUDENTE</b>
	Piano di Gestione SIC "Torre Guaceto e Macchia San Giovanni"	Non è consentita ogni forma di stoccaggio definitivo di rifiuti solidi e liquidi.	
<b>Zone speciali di conservazione (ZCS)</b> <b>(non ancora perimetrate in Regione Puglia)</b>	L'Art.2 bis comma 2 del R.R. 22 dicembre 2008, n.28 rinvia espressamente a quanto previsto dall'art. 2 del D.M. del 17 ottobre 2007 e stabilisce che le misure di conservazione vengono applicate anche ai SIC	Entro sei mesi dalla designazione delle ZSC le regioni e le province autonome adottano le relative misure di conservazione. Le misure sono stabilite sulla base dei seguenti criteri minimi uniformi, da applicarsi a tutte le ZSC:  c) divieto di conversione della superficie a pascolo permanente ai sensi dell'art. 2, punto 2, del regolamento (CE) n. 796/2004 ad altri usi;  d) divieto di eliminazione degli elementi naturali e seminaturali caratteristici del paesaggio agrario con alta valenza ecologica individuati dalle regioni e dalle province autonome con appositi provvedimenti;	<b>ESCLUDENTE</b>

## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

TUTELA DELL'AMBIENTE NATURALE Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) introdotti con D.M. 17 ottobre 2007			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
		<p>e) divieto di eliminazione dei terrazzamenti esistenti, delimitati a valle da muretto a secco oppure da una scarpata inerbita; sono fatti salvi i casi regolarmente autorizzati di rimodellamento dei terrazzamenti eseguiti allo scopo di assicurare una gestione economicamente sostenibile;</p> <p>f) divieto di esecuzione di livellamenti non autorizzati dall'ente gestore; sono fatti salvi i livellamenti ordinari per la preparazione del letto di semina e per la sistemazione dei terreni a risaia.</p>	

TUTELA DELL'AMBIENTE NATURALE Aree Naturali Protette			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
<b>Parchi naturali nazionali</b>	Regolamento Parco Nazionale dell'Alta Murgia	Sono vietati, in particolare: lo stoccaggio, il trattamento e la discarica di rifiuti di qualsiasi tipo, fatta eccezione per quelli a carattere temporaneo necessari allo svolgimento delle attività agricole e zootecniche;	<b>ESCLUDENTE</b>
	Regolamento Parco Nazionale del Gargano		
<b>Parchi naturali nazionali, regionali, riserve naturali statali e riserve naturali regionali</b>	Legge 6 dicembre 1991 n.394 art.6 co.3	Sono vietati l'esecuzione di nuove costruzioni e la trasformazione di quelle esistenti, qualsiasi mutamento dell'utilizzazione dei terreni con destinazione diversa da quella agricola e quant'altro possa incidere sulla morfologia del territorio, sugli equilibri ecologici, idraulici ed idrogeotermici e sulle finalità istitutive dell'area protetta.	<b>ESCLUDENTE</b>

DESTINAZIONE URBANISTICA			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
<b>Piani Regolatori Generali Comunali- Zone territoriali omogenee A, B e C</b>	Legge 765/1967	Non è consentita la realizzazione di nuovi impianti di trattamento di rifiuti solidi urbani poiché incompatibile con la presenza di immobili destinati a civile abitazione	<b>ESCLUDENTE</b>
<b>Aree a vincolo idrogeologico</b>  Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9 possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.	R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267	Non è consentita la realizzazione di nuovi impianti di trattamento di rifiuti solidi urbani poiché sono vietati interventi di trasformazione dell'uso del suolo	<b>ESCLUDENTE</b>

TUTELA DELLA QUALITA' DELL'ARIA - Piano Regionale di tutela della Qualità dell'aria approvato con DGR 686/2008			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Zona B: comprendente i comuni sul cui territorio ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC	Misure per il comparto industriale paragrafo 6.1.2	<p>Gli esiti dei procedimenti di VIA, di VAS e di rilascio dell'AIA ad impianti nuovi non devono compromettere le finalità di risanamento della qualità dell'aria nelle zone delimitate ai sensi dell'art. 8 del D. Lgs. 351/99 e di mantenimento della qualità dell'aria nelle zone delimitate ai sensi dell'art. 9 del medesimo decreto</p> <p>Per le zone delimitate ai sensi dell'art. 8 del D. Lgs. 351/99 le prescrizioni contenute nell'AIA rilasciata a impianti esistenti o nuovi di competenza regionale devono essere riferite, sotto il profilo del contenimento delle emissioni in atmosfera sia convogliate che diffuse, all'applicazione delle BAT migliori contemplate dalle linee guida nazionali emanate ai sensi del D. Lgs. 59/05 o dai BREF (BAT reference documents) e, se del caso, contenere condizioni particolari in relazione alle peculiarità del contesto di inserimento degli impianti;</p> <p>L'AIA deve contenere e dettagliare gli opportuni requisiti di monitoraggio e controllo delle emissioni dei complessi IPPC, che specificano, in conformità a quanto disposto dalla vigente normativa in materia ambientale e nel rispetto delle linee guida di cui al comma 1 dell'art. 4 del D. Lgs. 59/05, la metodologia e</p>	PENALIZZANTE
Zona C: comprendente i comuni con superamenti del valore limite a causa di emissioni da traffico veicolare e sul cui territorio al contempo ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC			PENALIZZANTE

## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

TUTELA DELLA QUALITA' DELL'ARIA - Piano Regionale di tutela della Qualità dell'aria approvato con DGR 686/2008			
Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
		<p>la frequenza di misurazione, la relativa procedura di valutazione, nonché l'obbligo di comunicare all'Autorità competente i dati necessari per verificarne la conformità alle condizioni di autorizzazione ambientale integrata ed all'autorità competente ed ai comuni interessati i dati relativi ai controlli delle emissioni richiesti dall'autorizzazione integrata ambientale.</p> <p>Effettuazione nell'ambito delle procedure di VIA di valutazioni che tengano conto dell'impatto globale sull'area di ricaduta delle emissioni con riferimento alle informazioni contenute nel PRQA</p>	

CODICE DEI BENI CULTURALI				
Descrizione	Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Codice dei beni culturali (D.lgs. 22 Gennaio 2004, n. 42)	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare	Art.142 e 146 del D.lgs. 22 Gennaio 2004, n. 42	Non possono essere distrutti o effettuate modifiche che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione.  E' prevista la richiesta di autorizzazione paesaggistica	<b>ESCLUDENTE</b>
	Protezione delle sponde dei laghi			
	Fascia di 300m rispetto al perimetro dei laghi			
	I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna			
	Foreste e boschi e suolo sottoposti a vincolo di rimboschimento			
	Fascia di 300m rispetto al confine dell'area individuata			



CODICE DEI BENI CULTURALI				
Descrizione	Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
	<p>Aree assegnate alle università agrarie e zone gravate da usi civici</p> <p>Fascia di 300m rispetto al confine dell'area individuata</p>			
	<p>Zone di interesse archeologico</p> <p>Fascia di 300m rispetto al confine dell'area individuata</p>			

CODICE DELLA STRADA				
Descrizione	Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Codice della strada (D.lgs. 30 aprile 1992, n.285) e Regolamento di attuazione (D.P.R. 16 dicembre 1992, n.495)	<p>Fascia di sicurezza dalle arterie stradali</p> <p>All'esterno dei centri abitati, le distanze dalle strade rispettare in zona non edificabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo A: 60m</li> <li>Tipo B: 40m</li> <li>Tipo C: 30m</li> <li>Tipo F: 20m o 10m</li> </ul> <p>All'esterno dei centri abitati, le distanze da rispettare in zone edificabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo A: 30m</li> <li>Tipo B: 20m</li> <li>Tipo C: 10m</li> </ul>	Art. 16 del D.lgs. 30 aprile 1992 ed Art.26 del D.P.R. 16 dicembre 1992, n.495	All'interno della fascia di proprietà privata individuata dal confine stradale non è possibile realizzare costruzioni, effettuare ricostruzioni o ampliamenti	<b>ESCLUDENTE</b>

## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

CODICE DELLA NAVIGAZIONE				
Descrizione	Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Fascia di sicurezza per il volo degli aeroplani	Territorio compreso ad una distanza di 13 km dal perimetro dell' aeroporto	Art.707 e 711 del R.D. 30 marzo 1942, n. 327 e ss.mm.ii e par 5.1.2 della Informativa Tecnica 17/12/2008	<p><b><u>Discariche per rifiuti non pericolosi costituiti da urbani:</u></b> gli impianti che accolgono rifiuti urbani ed altri scarti ad elevato tasso di frazione organica non sottoposti a trattamento meccanico e biologico (Famiglie di Codici CER 02 e 20) devono essere ubicati ad una distanza non inferiore a 13 km dal sedime aeroportuale.</p> <p><b><u>Impianti di compostaggio:</u></b> è necessario procedere ad un analisi delle caratteristiche dell'impianto al fine di minimizzare i pericoli per la navigazione aerea ai fini di un'ubicazione ad una distanza inferiore a 13 km dal sedime aeroportuale.</p> <p><b><u>Impianti di trattamento meccanico e biologico:</u></b> è necessario procedere ad un analisi delle caratteristiche dell'impianto al fine di minimizzare i pericoli per la navigazione aerea ai fini di un'ubicazione ad una distanza inferiore a 13 km dal sedime aeroportuale.</p> <p><b><u>Impianti di trattamento termico:</u></b> gli inceneritori di RSU o CDR possono essere ubicati ad una distanza inferiore a 13 km dal sedime aeroportuale.</p> <p>Richiesta di parere ENAC.</p>	<b>PENALIZZANTE</b>

NORME IN MATERIA DI FERROVIE				
Descrizione	Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Fascia di sicurezza dalla rotaia più vicina dei binari ferroviari	Territorio compreso ad una distanza minima di 30 metri dal limite di occupazione della più vicina rotaia	Art. 49 comma 1 del D.P.R. 11 luglio 1980 n.753	Lungo i tracciati delle linee ferroviarie è vietato costruire, ricostruire o ampliare edifici o manufatti di qualsiasi specie ad una distanza, da misurarsi in proiezione orizzontale, minore di metri trenta dal limite della zona di occupazione della più vicina rotaia.	<b>ESCLUDENTE</b>

## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

NORME IN MATERIA DI CIMITERI				
Descrizione	Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Distanza di rispetto da cimiteri	Territorio compreso ad una distanza di 200 m dal perimetro del cimitero	Art.388 del R.D. 27 luglio 1934, n.1265	<p>È vietato costruire intorno ai cimiteri nuovi edifici entro il raggio di 200 metri dal perimetro dell'impianto cimiteriale, quale risultante dagli strumenti urbanistici vigenti nel comune o, in difetto di essi, comunque quale esistente in fatto, salve le deroghe ed eccezioni previste dalla legge.</p> <p>Il consiglio comunale può approvare, previo parere favorevole della competente azienda sanitaria locale, la costruzione di nuovi cimiteri o l'ampliamento di quelli già esistenti ad una distanza inferiore a 200 metri dal centro abitato, purché non oltre il limite di 50 metri, quando ricorrano, anche alternativamente, le seguenti condizioni:</p> <p>a) risulti accertato dal medesimo consiglio comunale che, per particolari condizioni locali, non sia possibile provvedere altrimenti;</p> <p>b) l'impianto cimiteriale sia separato dal centro urbano da strade pubbliche almeno di livello comunale, sulla base della classificazione prevista ai sensi della legislazione vigente, o da fiumi, laghi o dislivelli naturali rilevanti, ovvero da ponti o da impianti ferroviari.</p> <p>Richiesta di deroga al Comune/ASL - SISP</p>	<b>PENALIZZANTE</b>

CANALI DI BONIFICA				
Descrizione	Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Fascia di rispetto da canali di bonifica	Distanza dal canale di bonifica per fabbriche generiche	Art.133 R.D. 8 maggio 1904 n.368	E' vietata in modo assoluto rispetto ai corsi d'acqua, strade, argini ed altre opere di bonifica la realizzazione di fabbricati in una fascia compresa tra i 4 e 10 metri dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, secondo l'importanza del corso d'acqua	<b>ESCLUDENTE</b>
	Distanza dal canale per fornaci (impianti termici per il trattamento di rifiuti)		E' vietata in modo assoluto rispetto ai corsi d'acqua, strade, argini ed altre opere di bonifica la realizzazione di fornaci a distanza minore di metri 50 dal piede degli argini o delle sponde o delle scarpate suddette	

## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

ATTIVITA' A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE				
Descrizione	Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Attività a rischio d'incidente rilevante	Territori su cui insistono attività a rischio di incidente rilevante	D.lgs. n.334/99 art.8	<p>Laddove insistono attività definite a rischio d'incidente rilevante ex D.Lgs. n.334/99, è opportuno verificare che la presenza di tale impianti non determini la presenza di divieti di localizzazione di impianti nelle cosiddette "aree di danno", ovvero all'interno di quelle aree in cui, in caso di incidente, il danno atteso è tale da impedire la realizzazione di un impianto di gestione rifiuti.</p> <p>Tale divieto, se previsto, scaturisce dell'analisi del rischio industriale contenuto nel Rapporto di sicurezza (ex art.8 del D.Lgs. n.334/1999) che ogni gestore di stabilimento deve produrre alle autorità competenti.</p>	<b>PENALIZZANTE</b>
D.lgs. 36/2003 ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 1999/31/CE RELATIVA ALLE DISCARICHE DI RIFIUTI				
Descrizione	Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Discariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi	Tali impianti non devono ricadere nelle aree elencate	Allegato I punto 2.1 al D.lgs.36/2003	<p>Tali impianti non devono ricadere nelle seguenti aree:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aree individuate ai sensi dell'art.17, comma 3, lettera m), della L. 18 maggio 1989, n.183 (PAI);</li> <li>• aree individuate dagli artt. 2 e 3 del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 (SIC, ZPS e ZSC);</li> <li>• territori sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999, n. 490 (SIC, ZPS e ZSC);</li> <li>• aree naturali protette sottoposte a misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 6, comma 3, della L. 6 dicembre 1991, n. 394 (Parchi naturali nazionali</li> </ul>	<b>ESCLUDENTE</b>

## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

ATTIVITA' A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE				
Descrizione	Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
			<p>o regionali);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aree collocate nelle zone di rispetto di cui all'art. 21, comma 1, del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 (Pozzi di prelievo ed emergenze superficiali di acque sotterranee);</li> </ul> <p>Gli impianti non vanno ubicati di norma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in aree interessate da fenomeni quali faglie attive, aree a rischio sismico di 1<sup>a</sup> categoria così come classificate dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64, e provvedimenti attuativi, e aree interessate da attività vulcanica, ivi compresi i campi solfatarici, che per frequenza ed intensità potrebbero pregiudicare l'isolamento dei rifiuti;</li> <li>• in corrispondenza di doline, inghiottitoi o altre forme di carsismo superficiale;</li> <li>• in aree dove i processi geologici superficiali quali l'erosione accelerata, le frane, l'instabilità dei pendii, le migrazioni degli alvei fluviali potrebbero compromettere l'integrità della discarica e delle opere ad essa connesse;</li> <li>• in aree soggette ad attività di tipo idrotermale;</li> <li>• in aree esondabili, instabili e alluvionabili; deve, al riguardo, essere presa come riferimento la piena con tempo di ritorno minimo pari a 200 anni. Le Regioni definiscono eventuali modifiche al valore da adottare per il tempo di ritorno in accordo con l'Autorità di bacino laddove costituita.</li> </ul> <p>Con provvedimento motivato le regioni possono autorizzare la realizzazione di discariche per rifiuti non</p>	



## ALLEGATO ALLA PARTE II\_O2

ATTIVITA' A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE				
Descrizione	Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
			<p>pericolosi nei siti sopradescritti.</p> <p>La discarica può essere autorizzata solo se le caratteristiche del luogo, per quanto riguarda le condizioni di cui sopra, o le misure correttive da adottare, indichino che la discarica non costituisca un grave rischio ecologico.</p> <p>Per ciascun sito di ubicazione devono essere esaminate le condizioni locali di accettabilità dell'impianto in relazione a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• distanza dai centri abitati;</li> <li>• collocazione in aree a rischio sismico di 2<sup>a</sup> categoria così come classificate dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64, e provvedimenti attuativi, per gli impianti di discarica per rifiuti pericolosi sulla base dei criteri di progettazione degli impianti stessi;</li> <li>• collocazione in zone di produzione di prodotti agricoli ed alimentari definiti ad indicazione geografica o a denominazione di origine protetta ai sensi del regolamento (CEE) n. 2081/92 e in aree agricole in cui si ottengono prodotti con tecniche dell'agricoltura biologica ai sensi del regolamento (CEE) n. 2092/91;</li> <li>• presenza di rilevanti beni storici, artistici, archeologici.</li> </ul>	

Impianti di recupero in regime semplificato ex DLgs 152/2006 art.214 e 216				
Descrizione	Applicazione	Riferimento normativo	Indirizzi di tutela	Criterio
Impianti di recupero sottoposti alle procedure semplificate ai sensi degli articoli 214 e 216 del D. Lgs 152/06 e D.M.A. 5 febbraio 1998 e ss.mm.i.	Impianti di recupero	Allegato 5 al D.M.A. 5 febbraio 1998 e ss.mm.ii.	Si prevede che “gli impianti che effettuano unicamente l'operazione di messa in riserva, ad eccezione degli impianti esistenti, ferme restando le norme vigenti in materia di vincoli per l'ubicazione degli impianti di gestione dei rifiuti, non devono essere ubicati in aree esondabili, instabili e alluvionabili, comprese nelle fasce A e B individuate nei piani di assetto idrogeologico di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183 e successive modificazioni”.	<b>ESCLUDENTE</b>

## **ALLEGATI alla Parte II\_O4**

**ALLEGATO 1 Parte II\_O4: stato dell'arte sul compostaggio**

**ALLEGATO 2 Parte II\_O4: proposta individuazione fabbisogni impiantistici per il trattamento della frazioni organica da RD**

**ALLEGATO 3 Parte II\_O4: flussi attesi a regime**

**ALLEGATO 4 Parte II\_O4: filiere di recupero in puglia: proposte**

**ALLEGATO 5 Parte II\_O4: distribuzione delle stime dei contributi delle raccolte differenziate in ciascun ambito provinciale della Regione Puglia al 2015**

**ALLEGATO 6 Parte II\_O4: matrici delle distanze e matrici dei momenti di trasporto**

**ALLEGATO 7 Parte II\_O4: proposta individuazione fabbisogni impiantistici per il trattamento delle frazioni secche da RD e localizzazione impianti di livello 2 e 3**

**ALLEGATO 8 Parte II\_O4: campagne DIASS - Politecnico di Bari**

**ALLEGATO 9 Parte II\_O4: dati e caratteristiche comune pilota della sperimentazione**

**ALLEGATO 10 Parte II\_O4: risultati della sperimentazione**

**ALLEGATO 1 Parte II O4:  
STATO DELL'ARTE DEL COMPOSTAGGIO**

---

## **1. Stato dell'arte del compostaggio e digestione anaerobica da rifiuto organici in Italia**

### ***1.1 Premessa***

Analizzando i dati storici delle statistiche in nostro possesso, si evidenzia come il settore del trattamento del rifiuto organico sia cresciuto in modo esponenziale negli ultimi quindi anni. Nel contempo non sono aumentate solo le raccolte differenziate ma anche le aziende che producono compost di qualità. L'evoluzione è comunque disomogenea nel territorio nazionale, con segnali positivi dal Sud Italia solo a partire dagli ultimi anni. Nel contempo sono state create delle filiere di certificazione sia del compost prodotto che dei manufatti biodegradabili e compostabili presenti sul mercato. Il documento ci fornisce una panoramica aggiornata al 2009 dello stato dell'arte.

### ***1.2 Le matrici utilizzate per il compostaggio: la RD dello scarto organico urbano***

L'aumento del recupero di tutte le filiere dei rifiuti urbani è un elemento ormai assodato. Non è sempre altrettanto chiaro quali sono le filiere che più incidono sul dato complessivo di raccolta differenziata. Come si evince dal grafico di figura 1, la frazione organica rappresenta la "fetta" più cospicua della "torta" relativa alle filiere del recupero di materia da raccolta differenziata.

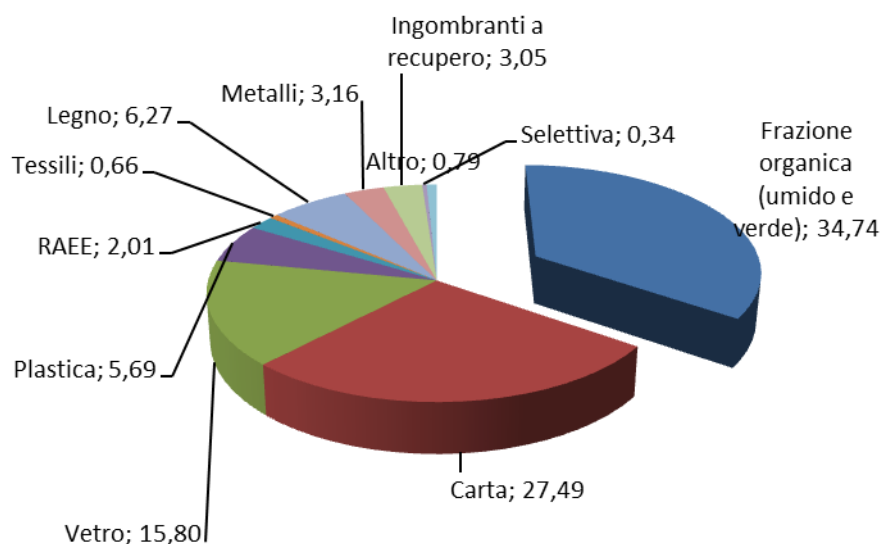
Già dalle prime esperienze di integrazione dei sistemi di raccolta differenziata e dalle prime applicazioni del D.Lgs. 22/97 che prevedeva obiettivi di RD superiori al 35% si poteva constatare come la raccolta della frazione organica fosse fondamentale per raggiungere tali quote. Anche oggi e a maggior ragione, in ottemperanza a quanto previsto dagli obiettivi del D. Lgs. 152/06 e del recente recepimento della Waste Framework Directive (d.lgs.205/2010), si riconferma come, per raggiungere quote elevate di recupero, si deve far riferimento all'introduzione o, meglio, all'integrazione della raccolta della quota organica accanto alle altre filiere.

Come si evidenzia dal grafico di figura 1, la raccolta differenziata delle frazioni organiche (scarto vegetale di giardini e parchi che chiameremo VERDE e rifiuto biodegradabile da cucine e mense che chiameremo UMIDO) ha raggiunto 2.929.000 t nel 2009, rappresentando quasi il 35% di tutte le raccolte differenziate in Italia. Il

numero degli impianti è in costante crescita, soprattutto quelli di una dimensione industriale, (oltre 10.000 t/anno).

Il dato complessivo degli impianti di taglia industriale (dati Ispra riferiti al 2009) con esclusione quindi delle piazzole per il compostaggio del verde nei piccoli impianti comunali con capacità inferiore a 1000 t/anno, gli impianti sono 236, 179 dei quali effettivamente attivi nel 2009.

**Figura 1. Quote delle filiere del recupero. (elaborazione CIC su dati 2009, ISPRA 2011)**



Un secondo elemento che ha seguito di pari passo l'evoluzione delle raccolte differenziate della frazione organica è stato senza dubbio la crescita dell'impiantistica dedicata. Dalla figura 2 si può vedere come parallelamente alla crescita della generazione di scarti organici si sia affiancata la crescita del numero degli impianti di compostaggio.

Nel giro di 16 anni (dal 1993 al 2009) si può affermare che è nato e si è sviluppato un nuovo sistema industriale dedicato alla trasformazione dello scarto organico. Nel 1993

esistevano ca. 10 impianti mentre nel 2009 si contano (ISPRA 2010) 236 impianti di compostaggio con potenzialità > alle 1000 t/anno.

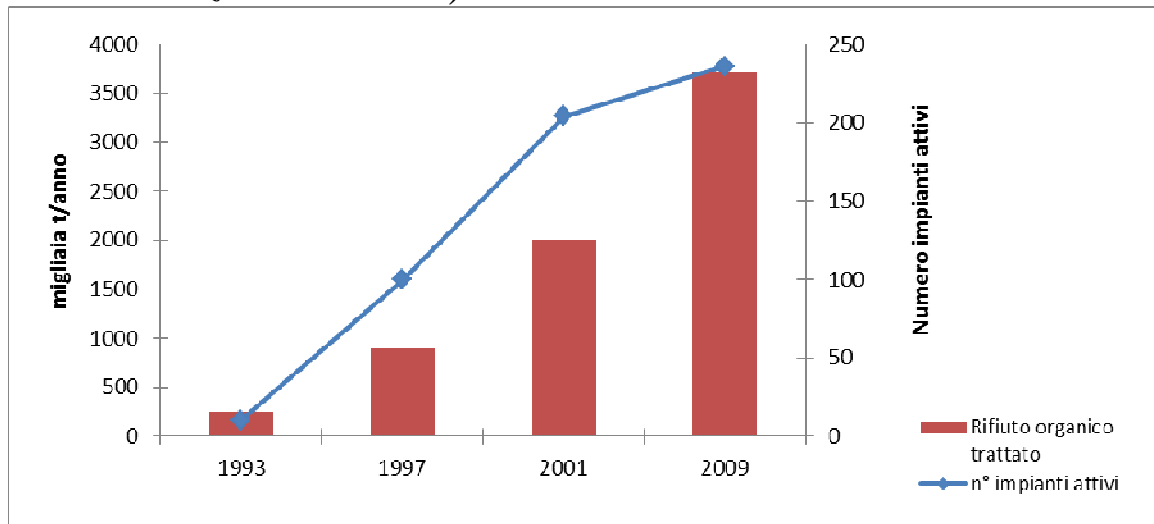
Da segnalare il crescente interesse in Italia per la digestione anaerobica dei rifiuti organici. Elemento peculiare del nostro Paese è l'integrazione dei due processi - aerobico e anaerobico - che caratterizza la quasi totalità degli impianti oggi operativi. Il Consorzio Italiano Compostatori, tramite il Comitato Tecnico segue l'evoluzione del settore non solo in Italia ma anche in Europa. Un recente "position paper" del CT del CIC evidenzia come l'integrazione dei sistemi (DA e compostaggio) comporta indubbi vantaggi quali:

- un miglioramento del bilancio energetico dell'impianto grazie alla produzione di energia rinnovabile;
- una migliore capacità di controllo ed a costi minori delle emissioni;
- un minore impegno di superficie a parità di rifiuto trattato;
- la riduzione dell'emissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera (bilancio nullo o positivo);
- una omogeneità di flussi (di digestato) in ingresso alla fase aerobica, con una migliore utilizzazione agronomica degli elementi fertilizzanti (organizzazione dell'azoto);
- la garanzia di riduzione degli organismi patogeni grazie al doppio passaggio termico;
- una riduzione del fabbisogno di strutturante ligno-cellulosico rispetto al solo trattamento aerobico

Grazie a questi vantaggi, e a fronte della crescente disponibilità attesa di FORSU per conseguire il raggiungimento degli obiettivi previsti dalle norme europee e nazionali, la possibilità di sviluppo quantitativo del settore sono enormi sia in termini di conversione degli attuali assetti impiantistici (integrazione con DA degli attuali impianti di compostaggio, con aumento di capacità complessiva) sia in termini di realizzazione di nuovi impianti. La scelta di investire sulla DA può essere vista come una nuova opzione per il settore del Compostaggio così da garantire con gli attuali impianti (riconvertiti) maggiori capacità di trattamento senza necessariamente individuare nuovi siti.

Ad oggi (elaborando i dati Ispra del 2009) si sottolinea come l'86% degli impianti di DA dei rifiuti organici siano associati al CIC; il consorzio si configura dunque come il principale riferimento per chi tratta rifiuti organici e produce compost di qualità ma, da pochi anni anche biogas per la produzione di energia elettrica in cogenerazione e, in prospettiva, metano per l'immissione in rete e/o per autotrazione.

**Figura 2. Rifiuto organico trattato e numero di impianti attivi. Anni 1993 – 2009 (dati CIC su elaborazione ISPRA 2011)**



Dal 2008 al 2009 (dati Ispra) si è verificato un incremento sia del quantitativo trattato (+ 400.000 t/anno) sia del numero di impianti. Si conferma dunque il trend previsto dal CIC lo scorso anno (che riportiamo di seguito) con un tasso tendenziale di crescita dell'intercettazione della frazione compostabile del 4-6% annuo.

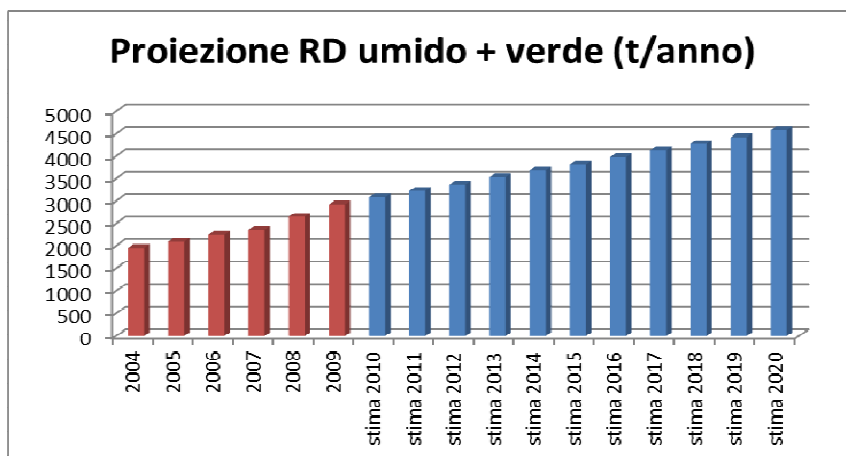
Con la progressiva applicazione dei livelli di raccolta differenziata individuati dalla normativa europea (target a 50% di RD) si stima che la frazione organica compostabile (somma del Verde e dell'Umido), ipotizzando i livelli di crescita registrati negli ultimi cinque anni, raggiunga i livelli stabiliti (50% di RD, quindi 15 mln ton di cui 1/3 è composta dalla frazione compostabile) nel 2020; ciò significa che si passa dalle attuali 2,5 mln di t/anno a ca. 4,5 mln t/anno di frazione compostabile (cfr. fig. 3).

In altri termini significa estendere la raccolta del rifiuto organico (Umido + Verde) ad altri 20 mln di abitanti, raddoppiando quelli attualmente interessati.

Ciò dovrebbe comportare l'estensione a regioni in cui tale raccolta è ancora poco sviluppata quali la Liguria, il Lazio, l'Abruzzo, la Puglia, la Calabria, la Sicilia che insieme totalizzano più di 20 mln di abitanti.

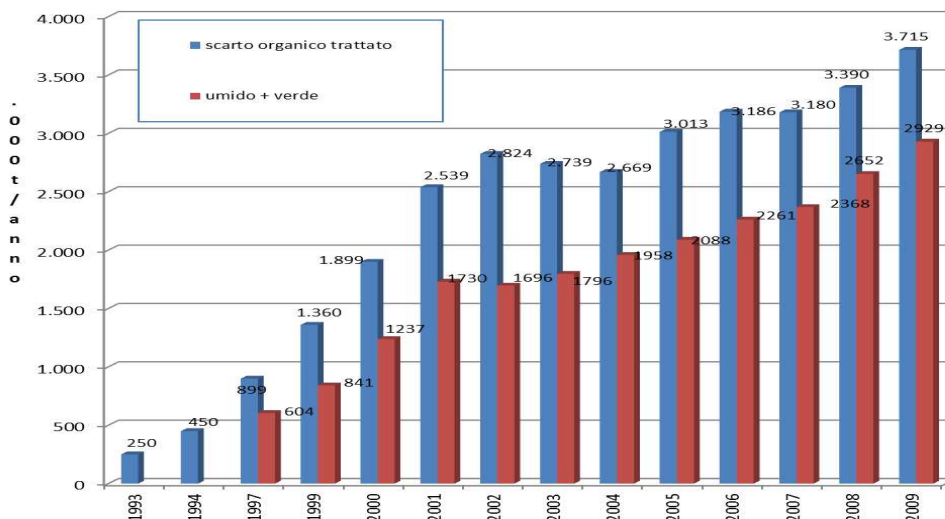
**Figura 3. Previsioni di raccolta differenziata dell'umido e del verde. Anni 2010 – 2020.**



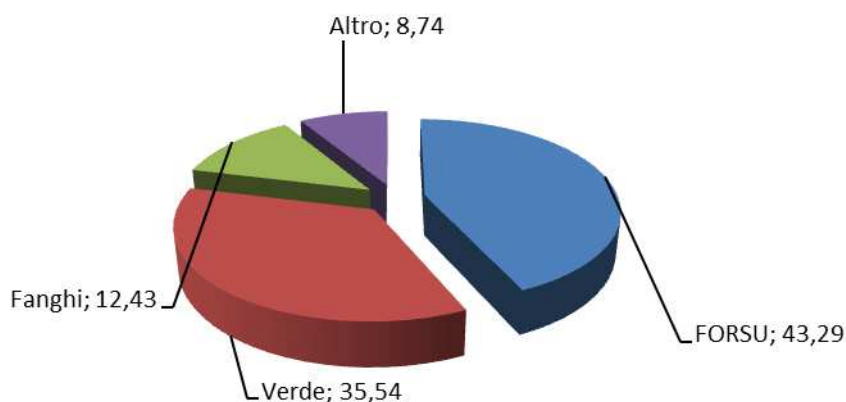


Per quanto riguarda il contributo delle frazioni organiche provenienti da RD si sottolinea come l'Umido e il Verde rappresentano quasi l'80% delle biomasse compostate (cfr. fig. 4).

Il compost di qualità, ovvero l'Ammendante Compostato secondo il D.lgs n.75/2010, essendo un fertilizzante a tutti gli effetti deve soddisfare i requisiti analitici previsti dalla norma sui fertilizzanti.

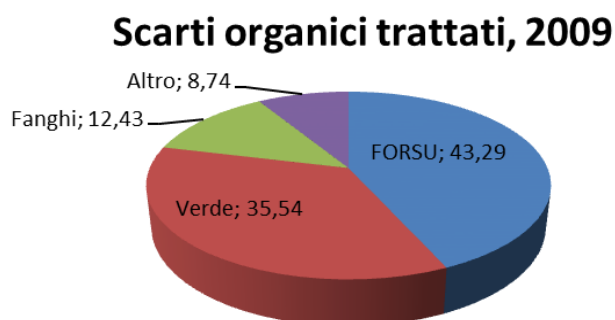


Il compost che non rispetta tali criteri è da considerarsi un rifiuto, compreso ovviamente il compost da selezione meccanica e il prodotto della biostabilizzazione dei rifiuti tal quali.



*Figura 4: incidenza del rifiuto urbano (umido + verde) sul totale del rifiuto compostato (dati CIC su elaborazione ISPRA 2009)*

*Figura 5. Scarti trattati (t/anno). Anno 2009*



Gli impianti di compostaggio hanno prodotto nel 2009 circa 1.000.000 ton di prodotto; anche il mercato conferma i dati dell'anno precedente: per il 70% è stato impiegato in agricoltura di pieno campo, per il 30% venduto per trasformazione in prodotti per il giardinaggio e per il paesaggistica (dati CIC).

Le ultime modifiche apportate dal legislatore in materia di fertilizzanti consentono all'Ammendante Compostato (AC), merceologicamente suddiviso in due categorie, l'AC Misto (il 78% degli ammendanti compostati, cfr. fig.6) e Verde, di entrare nella composizione di altri fertilizzanti organici: substrati, concimi organo-minerali. Dopo l'inserimento dell'Ammendante Compostato Verde e Misto tra le matrici che possono comporre i Substrati di Coltivazione (Decreto 22 gennaio 2009, n.1601) ora, gli Ammendanti Compostati Verdi sono stati inseriti tra le matrici per la produzione di Concimi Organo Minerali (COM). Dunque, per la formulazione di COM, oltre alla Torba Acida, Torba Neutra, Torba Umificata e Lignite, sono stati aggiunti altri due componenti: l'Ammendante Vegetale Semplice Non Compostato e l'Ammendante Compostato Verde le cui forniture devono rispettare caratteristiche e etichettatura così come riportate nelle tabelle sopra descritte. In definitiva, le modifiche apportate e il recepimento della Direttiva EU 2003/2003 (D.lgs. 75/2010), oltre a uniformare la normativa italiana con le normative di diversi stati membri dell'Unione Europea, consentono al compost di qualità, oltre ad essere un fertilizzante esso stesso, di potersi configurare come componente base di altri fertilizzanti organici. Accanto alla commercializzazione dell'Ammendante Compostato, così come esita dalle aziende specializzate alla trasformazione di scarti organici, si verificherà la possibilità di produrre anche prodotti ad elevata specializzazione quali Substrati di Coltivazione e Concimi Organo-minerali.

**Figura 6. Produzione di ammendante. Anno 2009**  
(elaborazione CIC)

Legenda:

ACV: Ammendante  
Compostato Verde, ACM:  
Ammendante Compostato  
misto

**Produzione di Ammendante  
Compostato, 2009**



Si rileva anche una costante crescita del consumo di Ammendante Compostato; ciò è da imputare ad una serie di fattori:

- le attività di informazione e divulgazione messe in atto dei compostatori;
- i prezzi elevati per i concimi da fonte minerali;
- gli incentivi per il recupero della sostanza organica in suoli carenti (Piani di Sviluppo Rurali);
- l'economicità del prezzo;

- la larga disponibilità del prodotto.

La certificazione della qualità del compost messa in atto dal CIC nel 2003, oggi coinvolge quasi 40 prodotti e impianti (vedi [www.compost.it](http://www.compost.it)). Il programma di certificazione ha portato le aziende certificate a migliorare costantemente la qualità del prodotto tanto che, ad oggi, il consumatore richiede il marchio ed è sempre più soddisfatto della qualità. Tutto l'Ammendante Compostato viene ceduto sul territorio nazionale; non si hanno notizie di esportazione di compost di qualità italiano verso altri paesi. Invece, si nota che dalla Germania rimane forte l'importazione di terricci e substrati per agricoltura (terricci prodotti utilizzando anche compost...) verso l'Italia dovuta alla lunga esperienza nell'export dei tedeschi e quindi la loro tradizionale forte capacità di penetrazione nei mercati.

*Il logo del Marchio di Qualità*



Stime effettuate dal CIC (Centemero 2010) rilevano che quasi il 70% dell'Ammendante Compostato Misto in Italia è prodotto da aziende associate al Consorzio mentre il quantitativo di compost con la certificazione Marchio di qualità CIC ammonta ad un 30% del totale del compost immesso al consumo in Italia.

### ***1.3 I manufatti biodegradabili e compostabili***

L'ingente quantitativo di manufatti plastici immesso sul mercato determina un incremento dei rifiuti post-consumo che ne derivano e, poiché si tratta di materiali resistenti (caratteristica favorevole durante l'uso) alla biodegradazione, in assenza di un'opportuna gestione (riciclo dedicato) si possono creare importanti situazioni di inquinamento ambientale.

Il problema della resistenza alla degradazione è particolarmente avvertito nel settore del compostaggio quando la plastica tradizionale accompagna per errore o per negligenza gli scarti organici avviati al processo di recupero. Si è stimato (Centemero, 2008) che ogni punto percentuale di impurità (materiale non compostabile) presente nella frazione organica corrisponde, a livello impiantistico, un coefficiente (per effetto di trascinamento) variabile da 1 a 3; ciò significa che, per ogni kg di impurità sullo scarto iniziale, corrispondono 1-3 kg di rifiuto da smaltire. A livello nazionale (cfr. Tabella 1) l'industria del compostaggio tratta (anno 2009) 3,7 mln t/anno di rifiuto organico. La produzione di compost di qualità è stimata in 1 mln t/anno mentre gli scarti di lavorazione assommano al 9% che, in termini assoluti, equivalgono a ca. 332.000

t/anno di rifiuti. Le plastiche corrispondono a ca. il 30-40% pari a 120.000 t/anno di plastiche smaltite dal “sistema raccolta dell’organico” da parte di impianti di compostaggio, delle quali almeno il 50% sono imballaggi in plastica.

Tabella 1: Il Sistema Compostaggio e le plastiche

<b>Impianti di compostaggio in Italia (attivi)</b>	<b>220</b>
<b>Biomassa trattata</b>	<b>3.715.000</b>
<b>Compost prodotto</b>	<b>1.340.000 t</b>
<b>Scarti di lavorazione</b>	<b>332.393 t (9%)</b>
<b>Stima degli scarti in imballaggio plastico</b>	<b>60.000 t</b>

E' chiaro pertanto che la plastica conferita - per errore o per negligenza - con l'organico nella raccolta differenziata, è smaltita con enorme aggravio economico e che viene così compromessa qualsiasi possibilità di riciclo. Si aggiunga a tutto ciò, che esiste il pericolo reale che il compost, per il contenuto in plastiche (la norma prevede un contenuto massimo dello 0,5% s.s.) non sia un prodotto a norma, con il rischio di compromettere inevitabilmente tutta la filiera del recupero dell'organico.

Infatti, materiali come il polietilene, il polistirene, ecc., compromettono il raggiungimento dei parametri di qualità degli ammendanti compostati così come definiti dal D. lgs. n. 75/10 che regola la commercializzazione dei fertilizzanti. La situazione si complica ulteriormente soprattutto nelle aziende dove sono trattati gli scarti provenienti dalla grande distribuzione delle derrate alimentari che, per motivi di sopraggiunta data di scadenza, sono avviate a recupero. Questi prodotti alimentari giungono negli impianti ancora confezionati e gli imballaggi finiscono con l'essere triturati e miscelati con il resto degli altri scarti prima dell'avvio al processo di compostaggio.

Chiaramente diversa è la situazione in cui la plastica possiede il requisito innovativo di biodegradabilità e compostabilità: questi manufatti possono essere degradati durante il processo di compostaggio.

L'utilizzo crescente dei sacchetti compostabili per la raccolta differenziata della frazione organica riduce lo scarto (soprattutto in plastica) avviato allo smaltimento, riduce gli oneri di trattamento negli impianti di compostaggio e migliora la qualità del prodotto finale. Dati recenti stimano che se la raccolta della frazione organica domestica è

effettuata con sacchetti in PE la media dei materiali non compostabili (MNC) presenti si aggira intorno al 7,05% mentre per raccolte effettuate con manufatti biodegradabili e compostabili la quota di MNC si abbassa fino a 1,55%. Da una indagine effettuata tra gli impianti di compostaggio italiani il costo di separazione/smaltimento degli scarti non compostabili è variabile da 2 fino a 3 € per punto di MNC presente nell'organico. Se consideriamo le medie sopra riportate, ciò significa che trattare umido con sacchetti compostabili costa agli impianti da 10 a 20€ in meno rispetto al trattamento dell'organico raccolto con PE. Significa anche, e questo non è sempre esplicitato a sufficienza, rischiare di non produrre un compost a norma di legge visto che nella normativa sui fertilizzanti sono previsti limiti giustamente restrittivi (in linea con quanto avviene nel resto d'Europa) relativi alla presenza di elementi indesiderati nel compost. Oltre a ciò, con l'incremento del numero di impianti che adottano la Digestione anaerobica come fase che precede il finissaggio aerobico (con produzione di biogas e di compost, energia e materia) la qualità dell'organico da RD è fondamentale per rendere sostenibile l'intero processo. I digestori devono essere alimentati con una biomassa pompabile (almeno gli impianti con digestore ad umido) la cui costanza, omogeneità e assenza di corpi estranei deve essere assoluta, pena l'inefficienza e la diseconomia di tutto il sistema. Per questi ed altri motivi molti impianti già praticano una tariffazione differenziata in funzione della qualità della raccolta conferita, con una forbice di circa € 10/t tra raccolte con impurità inferiore al 3 – 5% e raccolte con impurità intorno al 10%.

Il CIC, che svolge un ruolo di assistenza agli impianti, sta eseguendo delle analisi merceologiche in tutto il paese sulla frazione organica conferita agli impianti. Da queste emerge che gli imballaggi in plastiche tradizionale compongono la maggior parte degli scarti avviati allo smaltimento, raggiungendo fino al 40-60% del peso degli scarti di processo. Eliminare lo scarto in plastica è quindi una priorità assoluta per tutto il comparto produttivo. A seguito delle motivazioni sopra riportate il CIC dal 2008, ha iniziato la procedura di certificazione di questi materiali in collaborazione con Certiquality. Sul sito [www.compostabile.com](http://www.compostabile.com) è presente un elenco dei prodotti e dei produttori certificati "compostabili " e tutte le informazioni utili a cittadini e agli enti interessati all'acquisto di questi manufatti.

*Logo Compostabile CIC*



Si sottolinea anche in questa sede come lo standard europeo UNI EN 13432:2002 garantisca i produttori di compost da contraffazioni, imitazioni e immissione sul mercato

di prodotti sedicenti biodegradabili. Per i compostatori le caratteristiche di biodegradabilità che un manufatto deve garantire sono soddisfatte solo se rispondono allo standard EN. Solo se un manufatto risponde allo standard UNI EN 13432 si può esser certi che sia veramente biodegradabile nelle condizioni operative del settore del compostaggio.

### ***1.4 Tariffe medie presenti sul territorio nazionale***

Si riportano di seguito le tariffe di conferimento (€/t) dei rifiuti organici presso impianti di recupero (compostaggio e digestione anaerobica + compostaggio)

Regione	Umido	Verde	Fanghi agroindustria e
<b>Veneto</b>	72-80	25-35	55-65
<b>Lombardia</b>	72-80	25-35	55-65
<b>Sardegna</b>	70-90	40-90	n.d.
<b>Emilia-Romagna</b>	75-85	35-40	50-60
<b>Toscana</b>	80-90	30-40	

## **2. Stato dell'arte del compostaggio in regione Puglia (settembre 2011)**

Nel 2011 sono stati raccolti dati sulla situazione impiantistica relativa al territorio pugliese. L'indagine è stata svolta sulle sei provincie della Regione Puglia e precisamente Foggia, Barletta-Andria-Trani, Bari, Brindisi, Taranto e Lecce.

Allo stato attuale le competenze sugli aspetti ambientali e autorizzativi sono state trasferite dalla Regione Puglia alle singole Province per cui l'indagine ha voluto analizzare la presenza sia degli impianti operanti che di quelli in fase autorizzativa.

A fronte di una situazione derivante dalla conoscenza diretta della maggior parte degli impianti di trattamento FORSU regionali, si è ritenuto opportuno agire con due modalità complementari per ottenere un dato che fosse inoppugnabile.

I titolari degli impianti pubblici e privati sono stati contattati direttamente per via telefonica e, in seconda battuta, l'Assessorato all'Ambiente regionale ha chiesto alle singole Province la situazione impiantistica attiva o in fase di autorizzazione. Hanno risposto alla sollecitazione le Province di BAT e di Lecce.

### ***2.1 Situazione regionale provincia per provincia***

**Provincia di Foggia:** dall'indagine è scaturito che non ci sono impianti di digestione anaerobica autorizzati per FORSU e che gli impianti autorizzati per il compostaggio sono quelli di Deliceto e di Cerignola.

Nel primo caso si tratta di un impianto pubblico realizzato ed affidato in gestione alla AGECOS dal 1 Aprile 2009, composto da discarica ed impianto di Trattamento Meccanico Biologico del rifiuto. Pur essendo autorizzato per circa 11.000 tonnellate/anno al momento non produce compost di qualità.

Analoga situazione si riscontra per l'impianto SIAL "Le Cicogne" di Cerignola anch'esso di proprietà pubblica e gestito dal Consorzio Fg4 che pur autorizzato per circa 15.000 tonnellate / anno non produce compost di qualità al momento.

**Provincia di Barletta-Andria-Trani:** la Provincia ha risposto alla richiesta della Regione evidenziando come sul proprio territorio non risulti alcun impianto operante di quelli oggetto dell'indagine e come non ci siano state richieste autorizzative.



**Provincia di Bari:** la Provincia di Bari non ha risposto alla richiesta della Regione Puglia. Ad oggi dall'indagine telefonica risultano i seguenti impianti:

- **TERSAN PUGLIA:** sito in agro di Bitonto è un impianto di compostaggio privato che lavora FORSU sia del territorio pugliese che extra-regionale e produce solo compost. E' il più grande impianto di compostaggio regionale e ha un'autorizzazione annuale pari a 219.000 tonnellate. Attualmente è in fase di profonda ristrutturazione ma continua a lavorare a pieno regime.
- **ASM Molfetta:** l'impianto è pubblico ed è chiuso al momento ma in fase di "revamping" ed usufruirà di finanziamenti regionali. La fase progettuale ed autorizzativa è molto avanzata e ad autorizzazioni ottenute dovrebbe operare sia in digestione anaerobica che in compostaggio. L'impianto dovrebbe essere autorizzato (salvo varianti progettuali) a trattare circa 30.000 tonnellate/anno di FORSU.

**Provincia di Brindisi:** la Provincia di Brindisi non ha risposto alla richiesta della Regione Puglia. Ad oggi da indagine telefonica effettuata si riscontra che l'impianto di compostaggio, esistente ma in disuso, di proprietà pubblica di Brindisi e gestito dal Consorzio ATO/BR1 ha effettuato una richiesta di VIA per un impianto che tratterà 11.000 tonnellate/anno.

**Provincia di Taranto:** la Provincia di Taranto non ha risposto alla richiesta della Regione Puglia. Da indagine telefonica la situazione impiantistica è la seguente:

- **PROGEVA:** impianto di compostaggio privato sito a Laterza ed operativo dal 2006 lavora con FORSU proveniente prevalentemente dalla Regione Puglia ma anche da fuori Regione. E' titolare di un'autorizzazione per 45.000 tonnellate/anno. Nel futuro è molto probabile la costruzione di un impianto di digestione anaerobica per FORSU.
- **ASECO:** impianto di compostaggio sito in Marina di Ginosa acquisito nel 2007 dall'Acquedotto Pugliese con la sua società controllata denominata PURA. Produce compost ed è autorizzato per 80.000 tonnellate annue. Nel futuro è molto probabile la costruzione di un impianto di digestione anaerobica per FORSU.
- **EDEN 94:** impianto di compostaggio privato sito in Manduria autorizzato per 90.000 tonnellate/anno. Ha completato la procedura

autorizzativa per la costruzione di un impianto di digestione anaerobica che potrebbe lavorare 30.000 tonnellate del rifiuto organico in ingresso.

- **AMIU Taranto:** sito nel Comune di Statte è un impianto pubblico di compostaggio autorizzato per 14.600 tonnellate/anno. Opera, nello stesso sito, con un impianto di incenerimento rifiuti.

**Provincia di Lecce:** la Provincia di Lecce ha risposto alla richiesta della Regione. Attualmente risulta autorizzato dal 2009 un impianto privato di compostaggio a Calimera di proprietà e gestione della società G.R. Ambiente per 32.850 t/anno di rifiuto organico. L'impianto non è al momento operativo.

E in fase di autorizzazione l'impianto privato di compostaggio della Monteco Srl in agro di Ugento per un quantitativo richiesto di 18.000 tonn/anno.

### DATI RIASSUNTIVI IMPIANTI PER TRATTAMENTO FORSU/VERDE

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dell'indagine condotta divisa per Provincia:

Provincia	Comune	Denominazione	Tipologia	Proprietà	Autorizzato (t/a)	Trattato <sup>1</sup> (t/a)
<b>Foggia</b>	Deliceto		TMB+ compostaggio	pubblico	10.950	n.d
<b>Foggia</b>	Cerignola	SIA "Le Cicogne"	TMB+ compostaggio	pubblico	14.600	1.500
<b>BAT</b>	-	-	-	-	0	0
<b>Bari</b>	Bitonto	TERSAN	Compostaggio	privato	219.000	73.000
<b>Bari</b>	Molfetta	ASM Molfetta	Compostaggio	pubblico	30.000	8.700
<b>Brindisi</b>	Brindisi	ATO BR/1	Compostaggio	pubblico	11.000	n.d.
<b>Taranto</b>	Statte	AMIU Taranto	Compostaggio	pubblico	14.600	n.d.
<b>Taranto</b>	Marina di Ginosa	ASECO	Compostaggio	privato	80.000	75.000
<b>Taranto</b>	Laterza	PROGEVA	Compostaggio	privato	45.000	31.000

<sup>1</sup> Rapporto Rifiuti Ispra 2011, su dati 2009

<b>Taranto</b>	Manduria	EDEN 94	Compostaggio	privato	90.000	36.000
<b>Lecce</b>	Calimera	G.R. Ambiente	Compostaggio	privato	32.850	n.d.
<b>Lecce</b>	Ugento	Monteco Srl	Compostaggio	privato	18.000	n.d.
<b>Totale</b>					<b>566.000</b>	<b>225.200</b>

Si segnala che in Regione la presenza di altri impianti di compostaggio che al momento non sono autorizzati per il trattamento della FORSU, così come la presenza di altri tre impianti di digestione anaerobica che trattano solamente biomasse agricole.

### 3. Fabbisogno impiantistico regionale

Per calcolare il fabbisogno impiantistico regionale sono state fatte due proiezioni: al 2011 e al 2015; quest'ultima rappresenta la data-obiettivo, ovvero l'anno in cui si potrebbe avere a regime tutte le raccolte differenziate, comprese quelle dell'organico domestico. Se ci si pone un obiettivo di Piano al 60% di RD per il 2015, si possono ipotizzare i quantitativi di intercettazione unitaria delle varie tipologie di rifiuti. Partendo dal quantitativo di rifiuto prodotto (la media regionale è 503 kg/ab\*anno) si possono stimare suddivisi per provincia i quantitativi delle singole frazioni differenziabili. Per i Rifiuti biodegradabili di cucine e mense (comprendenti le quote di mercatale ed assimilati) e per il Rifiuto biodegradabile di giardini e parchi, si possono individuare su base regionale quote rispettivamente di 120 e 15 kg/ab\*anno. Su base provinciale invece le quote sono diversificate in funzione del quantitativo di rifiuto generato. La provincia di Brindisi, per esempio, è il territorio con la maggior quantità di rifiuto urbano (RU) prodotto.

Tipo rifiuto	Quantità kg/ab*a	FG kg/ab*a	BAT kg/ab*a	BA kg/ab*a	TA kg/ab* a	BR kg/ab* a	LE kg/ab*a
Rifiuto Biod. da cucine e mense	120	106,29	125,32	124,67	126,29	132,65	110,40
Rifiuti da parchi e giardini	15	13,29	15,66	15,58	15,79	16,58	13,80
Vetro	30	26,57	31,33	31,17	31,57	33,16	27,60
Plastica	25	22,14	26,11	25,97	26,31	27,64	23,00
Carta	82	72,63	85,63	85,19	86,30	90,64	75,44
Legno	10	8,86	10,44	10,39	10,52	11,05	9,20
Metalli	12	10,63	12,53	12,47	12,63	13,26	11,04
RAEE+ ingombranti	10	8,86	10,44	10,39	10,52	11,05	9,20
Tessili	5	4,43	5,22	5,19	5,26	5,53	4,60
<b>Totale RD</b>	<b>309</b>	<b>273,7</b>	<b>322,68</b>	<b>321,02</b>	<b>325,19</b>	<b>341,56</b>	<b>284,28</b>

<b>Totale RU</b>	<b>503,00</b>	<b>445,53</b>	<b>525,29</b>	<b>522,58</b>	<b>529,35</b>	<b>556,02</b>	<b>462,76</b>
------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Per giungere a 60% di RD questi sono le quote di differenziata per tipologia di rifiuto

### 3.1 OBIETTIVI RD

Verifichiamo ora i quantitativi di rifiuto organico compostabile generato a regime (2015) nelle diverse province pugliesi.

<b><u>FOGGIA</u></b>	<b>Obiettivo</b>	<b>Umido</b>	<b>Verde</b>	<b>RU Compostabile da RD</b>
	<b>% RD</b>	<b>(t/a)</b>	<b>(t/a)</b>	<b>(t/a)</b>
2011	<b>15,60%</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	
2015	<b>61,4%</b>	<b>68131</b>	<b>8516</b>	<b>76.647</b>

<b><u>BAT</u></b>	<b>Obiettivo</b>	<b>Umido</b>	<b>Verde</b>	<b>RU Compostabile da RD</b>
	<b>% RD</b>	<b>(t/a)</b>	<b>(t/a)</b>	<b>(t/a)</b>
2011	<b>15,0%</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	
2015	<b>61,4%</b>	<b>49081</b>	<b>6135</b>	<b>55.216</b>

<b><u>Bari</u></b>	<b>Obiettivo</b>	<b>Umido</b>	<b>Verde</b>	<b>RU Compostabile da RD</b>
	<b>% RD</b>	<b>(t/a)</b>	<b>(t/a)</b>	<b>(t/a)</b>
2011	<b>16,0%</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	

2015	55,1%	140158	17520	157.678
------	-------	--------	-------	---------

<b><u>Taranto</u></b>	<b>Obiettivo</b>	<b>Umido</b>	<b>Verde</b>	<b>RU Compostabile da RD</b>
	<b>% RD</b>	<b>(t/a)</b>	<b>(t/a)</b>	<b>(t/a)</b>
2011	<b>12,0%</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	
2015	<b>56,2%</b>	<b>67883</b>	<b>8485</b>	<b>73.368</b>

<b><u>Brindisi</u></b>	<b>Obiettivo</b>	<b>Umido</b>	<b>Verde</b>	<b>RU Compostabile da RD</b>
	<b>% RD</b>	<b>(t/a)</b>	<b>(t/a)</b>	<b>(t/a)</b>
2011	<b>27,0%</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	
2015	<b>61,4%</b>	<b>53997</b>	<b>6750</b>	<b>60.747</b>

<b><u>Lecce</u></b>	<b>Obiettivo</b>	<b>Umido</b>	<b>Verde</b>	<b>RU Compostabile da RD</b>
	<b>% RD</b>	<b>(t/a)</b>	<b>(t/a)</b>	<b>(t/a)</b>
2011	<b>20,0%</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>	
2015	<b>61,4%</b>	<b>89701</b>	<b>11213</b>	<b>100.914</b>

### ***3.2 Sintesi UMIDO e VERDE al 2015 con 60% RD***

I dati di sintesi, riferiti alle singole province e relativi al rifiuto organico biodegradabile intercettabile con un livello di RD posizionato al 60%, ci porta a questi quantitativi.

Provincia	Umido	Verde	RU Compostabile da RD
	(t/a)	(t/a)	(t/a)
<b>Foggia</b>	68.131	8.516	76.647
<b>BAT</b>	49.081	6.135	55.216
<b>Bari</b>	140.158	17.520	157.678
<b>Taranto</b>	67.883	8.485	73.368
<b>Brindisi</b>	53.997	6.750	60.747
<b>Lecce</b>	89.701	11.213	100.914
<b>TOTALE</b>	<b>468.951</b>	<b>58.619</b>	<b>524.570</b>

In sintesi a regime (anno 2015) serviranno impianti dedicati al trattamento biologico (compostaggio e/o digestione anaerobica + compostaggio) che siano in grado di trattare ca. 530.000 t/anno.

### ***3.3 Intercettazione dell'organico: il confronto tra regioni***

In un recente studio (Giavini, 2011<sup>2</sup>) sono stati raccolti e resi omogenei in un unico database i dati della raccolta dell'organico provenienti dalle fonti istituzionali disponibili in rete, dotati delle seguenti caratteristiche:

- Dettaglio a livello comunale
- Indicazione specifica della quantità di Forsu, produzione totale di rifiuti, totale RD, abitanti
- Presenza sul territorio di riferimento (provincia, regione) di un significativo numero di realtà comunali con attiva la raccolta separata della Forsu
- Disponibilità del dato su internet, in formato excel o tabelle pdf estraibili.

<sup>2</sup> XII conferenza Nazionale sul Copmpostaggio, Rimini, 9 novembre 2011 - Atti Ecomondo 2011



Tabella 1: aree oggetto dell'indagine.

Area	Anni analizzati	Numero Comuni con attiva raccolta FORSU (dati più recenti)	Numero abitanti coinvolti nella raccolta FORSU
Provincia di Salerno	2006, 2007	86	884.136
Regione Marche	2010	99	991.106
Provincia di Torino	2001-2009	265	2.262.570
Regione Sardegna	2005-2009	370	1.642.358
Regione Veneto	2010	555	4.896.576
Regione Lombardia	1998-2009	896	8.265.861
Provincia di Rimini	2005-2009	17	347.183
Provincia di Benevento	2009	47	147.064
<b>TOTALE</b>		<b>2.335</b>	<b>19.436.854</b>

Il campione analizzato sia rappresentativo della realtà nazionale visto che si prendono in considerazione quasi 20.000.000 di abitanti, tenendo conto come è noto che tale tipo di raccolta è ancora maggiormente sviluppato nelle regioni settentrionali.

### 3.3.1 Scelta dell'indicatore per la valutazione dell'intercettazione

Per analizzare il tasso di intercettazione della FORSU normalmente si utilizza il parametro kg/abitante.anno. Esso tuttavia soffre di una significativa distorsione nella comparazione tra realtà municipali molto diverse, sia in riferimento alla produzione assoluta totale di rifiuti urbani ed assimilati (differente ad esempio nel confronto tra sistemi a cassonetti stradali e sistemi porta a porta rifiuti [2]) che alla presenza di popolazione non residente (flussi turistici, utenze alberghiere e similari).

Si è deciso pertanto di dare priorità ad un altro indicatore, ovvero la percentuale di Forsu intercettata sul totale dei rifiuti urbani, al fine di normalizzare il confronto tra queste realtà.

### 3.3.2 Esclusione di Comuni con valori falsati

Nella valutazione del campione complessivo, un possibile elemento di distorsione può verificarsi includendo Comuni che hanno attivato la raccolta della Forsu ex-novo verso la fine dell'anno di riferimento, oppure quelli che hanno attiva tale raccolta solo per circuiti limitati di utenze; la media sull'anno o comunque rapportata alla produzione di RU di tutta la popolazione risulta pertanto

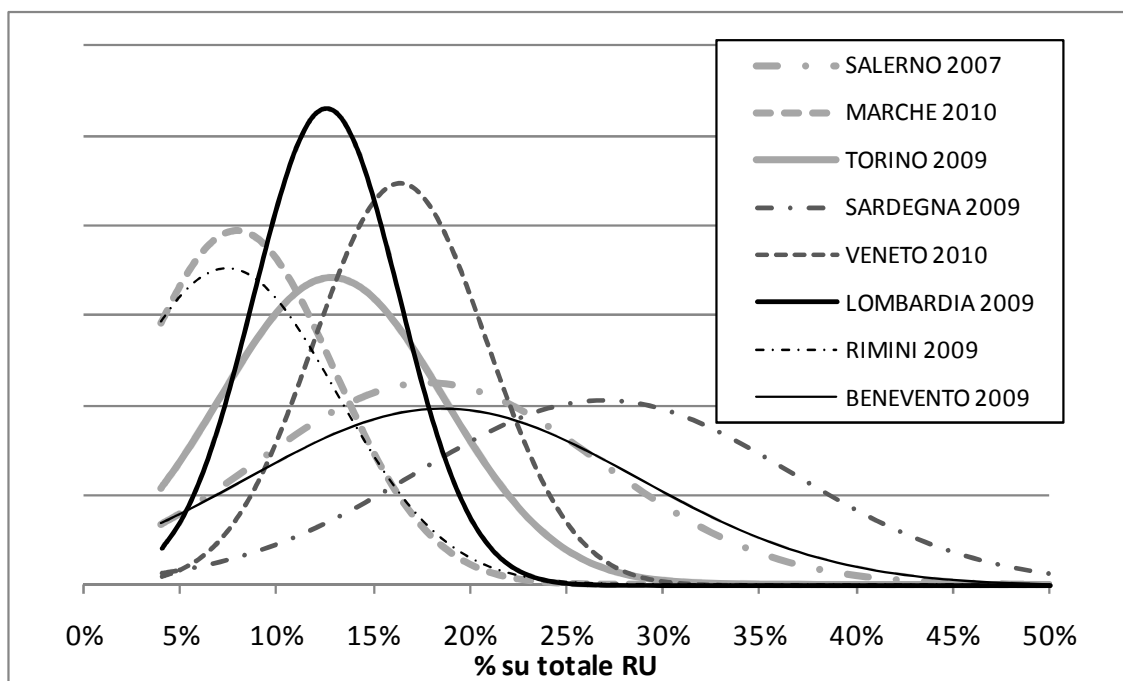
falsata. Si è deciso di escludere questi dati fissando la soglia del 3% di FORSU intercettata sul totale dei RU, al di sotto della quale il Comune non è stato considerato nella statistica.

### **3.3.3 Confronto tra i dati più recenti**

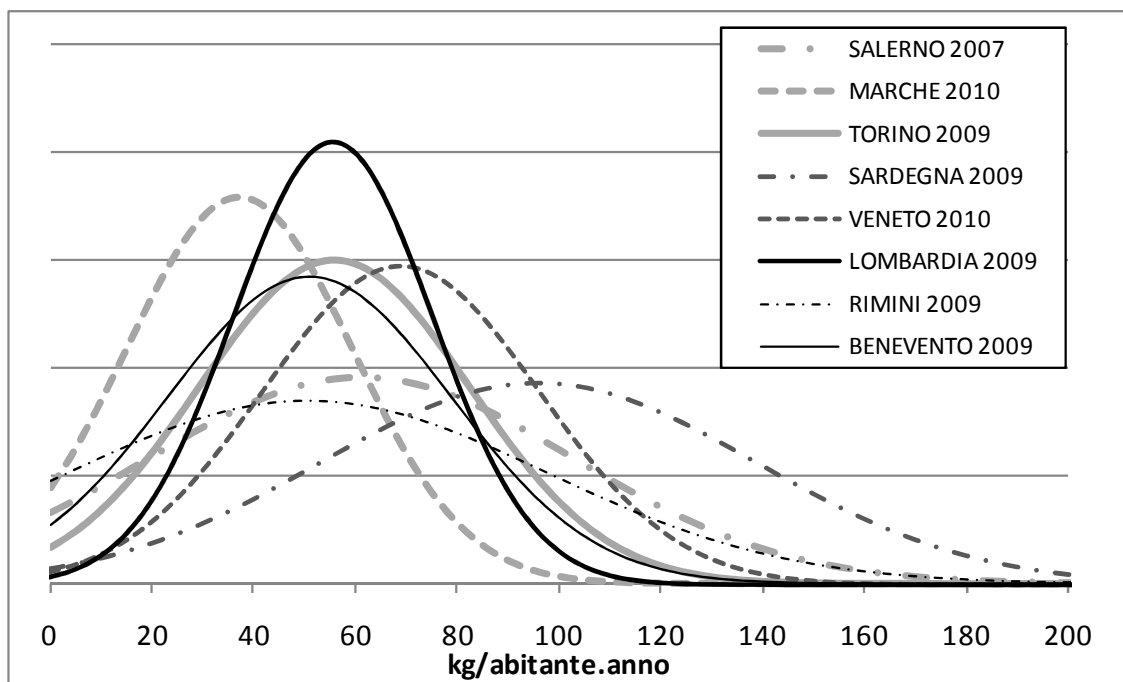
Per confrontare i dati vengono presentati i risultati sia in forma grafica che tabellare. In particolare vengono riportati tre grafici di sintesi: la sovrapposizione della distribuzione normale (gaussiana) dei valori per i vari ambiti, sia in percentuale sul totale RU che in kg/abitante.anno, ed il confronto mediante “*box and whisker plot*” che permette un diverso colpo d’occhio evidenziando la media, la deviazione standard ed i valori minimo e massimo per ogni set di dati.

Analizzando la figura 1, la distribuzione gaussiana caratterizzata da una curva stretta e alta è indice di una prevalenza di valori intorno alla media, e quindi di un sistema ormai “maturo” e caratterizzato da minori variazioni rispetto allo standard di intercettazione. E’ il caso della Lombardia e del Veneto. La curva a campana più bassa e larga è invece indice di un sistema ancora in grado di evolversi verso nuovi valori, in quanto evidenzia la presenza di situazioni a livello comunale molto variegate. E’ il caso della Sardegna o della provincia di Salerno.

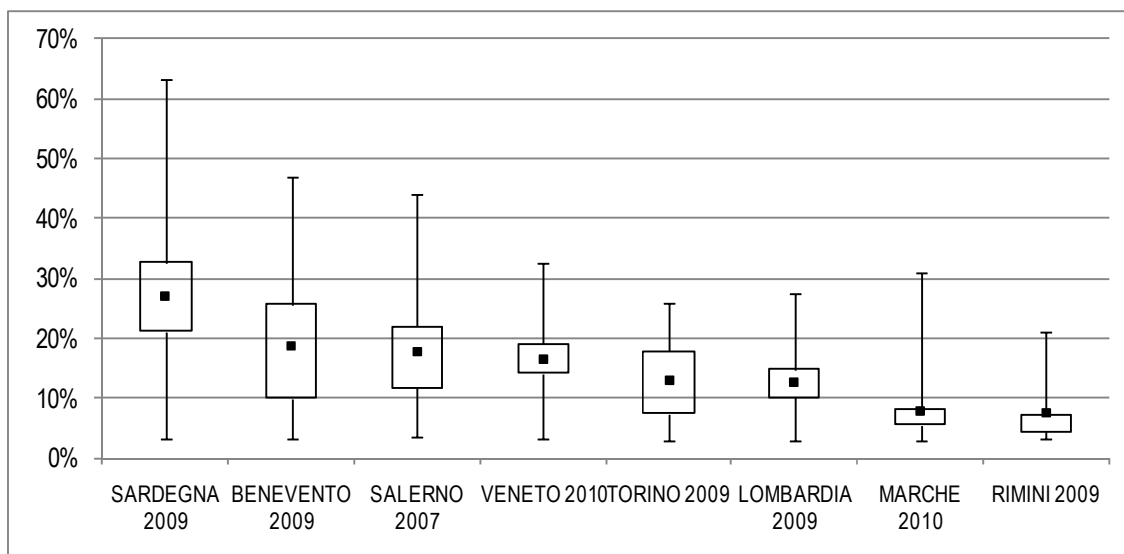
Un’altra analisi che è possibile condurre in modo più immediato si può effettuare analizzando i dati della figura 3, dove gli stessi valori sono rappresentati con maggiore attenzione alla loro media; come si vede, le zone dell’Italia centrale e meridionale presentano tassi di intercettazione della Forsu nettamente superiori a quelli delle regioni settentrionali. Questo dato, già preso da tempo come assunto in letteratura [3], emerge qui in maniera evidente. Nella regione Sardegna, ed in provincia di Salerno e Benevento, sono comuni valori del 20-30% del totale dei RU (equivalenti a circa 80-100 kg/abitante) che nelle zone settentrionali vengono raggiunti solo dai comuni più virtuosi.



**Fig. 1** – Distribuzione normale dei tassi di intercettazione della Forsu nelle aree analizzate (% sul totale RU)



**Fig. 2** – Distribuzione statistica normale dei tassi di intercettazione della Forsu nelle aree analizzate (kg/abitante.anno)

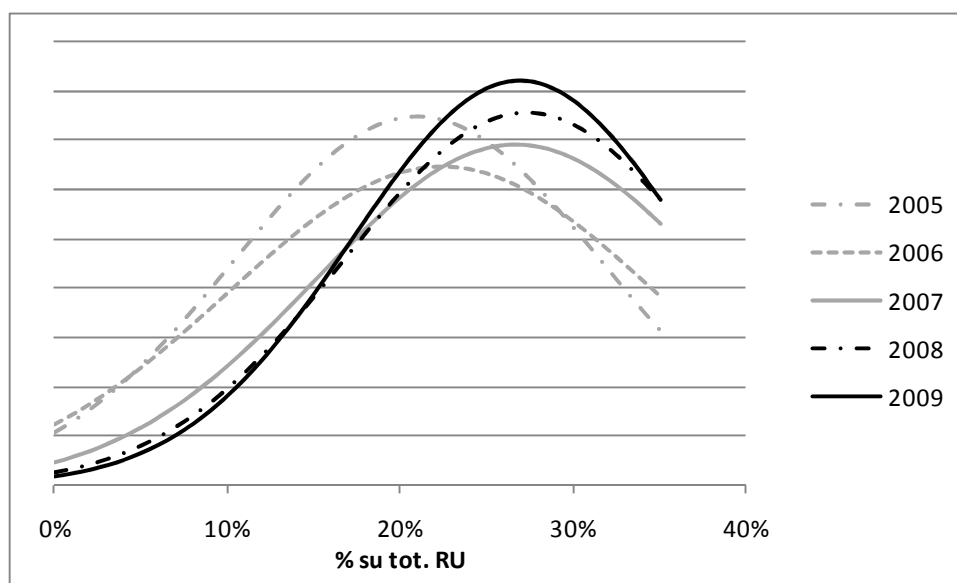


**Fig. 3** – *Distribuzione normale dei tassi di intercettazione della Forsu nelle aree analizzate (% su tot. RU). Box-Whisker plot con minimo, massimo, 1° quartile, media, 3° quartile*

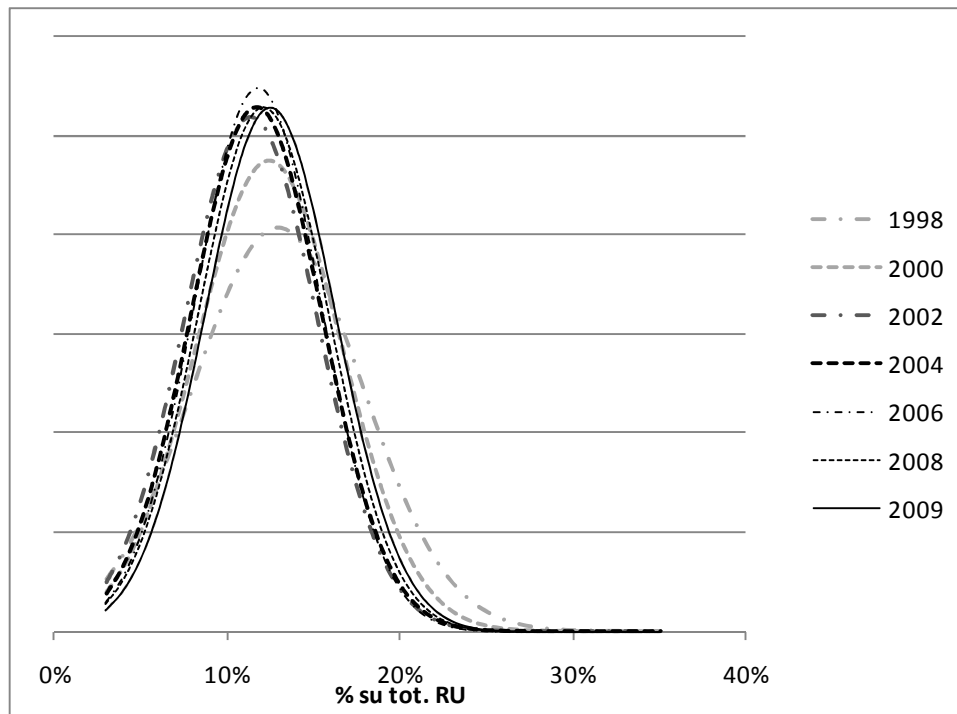
### 3.3.4 Valutazione delle serie storiche

Per alcune aree, delle quali si è avuto accesso ad un significativo trend storico, si è potuta analizzare la variazione della distribuzione statistica dei tassi di intercettazione nel tempo. Questa valutazione è interessante per delineare il grado di “maturità” del sistema; nel caso della Sardegna (figura 4) si vede come le raccolte della Forsu, a partire dal 2005 (anno in cui sono stati introdotti criteri di premialità dalla Regione, che hanno dato un forte impulso al loro sviluppo) siano evolute verso livelli più alti come media e più ristretti come variabilità (curva più stretta e alta), evidenziando un avvio verso un sistema stabile a livello regionale.

Per la Lombardia si vede come tale stabilità sia raggiunta sostanzialmente già dai primi anni 2000, e non si siano mai verificati mutamenti particolari, come se gli sforzi di intercettazione della Forsu da parte dei comuni attivi siano già ad un livello standard.



**Fig. 4** – Distribuzione normale dei tassi di intercettazione della Forsu in Sardegna (% su tot. RU).  
Serie storiche 2005-2009.



**Fig. 5** – Distribuzione normale dei tassi di intercettazione della Forsu in Lombardia (% su tot. RU).  
Serie storiche 1998-2009.

### 3.3.5 Conclusioni

Lo studio ha permesso di far emergere valutazioni importanti riguardo i possibili target di raccolta differenziata della Forsu. Innanzitutto, le regioni dell'Italia centro-meridionale hanno dimostrato un'ottima potenzialità nel raggiungere livelli molto elevati, già dai primi anni dell'attivazione delle raccolte. Le regioni settentrionali, aree più "storiche" in questo senso, mostrano un sistema statico, che vede un incremento del numero dei comuni attivi ma il raggiungimento di un tasso "standard" che si colloca intorno al 12-18% di RU, probabilmente anche a causa delle differenti abitudini alimentari.

Il dato interessante da evidenziare è che può condizionare la progettazione delle raccolte è l'evidente differenza in termini assoluti dell'intercettazione dell'organico tra regioni del nord e regioni del sud Italia.

Ambito territoriale Territorio	Forsu nel RU (%)	Intercettazione unitaria Kg/ab*anno
Veneto e Lombardia	12-18	50-60
Sud e Isole	20-30	90-140

In Veneto e Lombardia la raccolta differenziata del solo scarto organico incide sul totale del RU prodotto (e quindi sulle % di RD in quel territorio) del 15-20% (con medie di intercettazione unitaria vicine a 50-60 kg/ab\*gg), nel sud Italia il contributo dell'organico passa a quote variabili dal 20 al 30% del RU (con medie di intercettazione unitaria vicine a 100-150 kg/ab\*gg).

### 3.4 IPOTESI DI NECESSITA' IMPIANTISTICA PER IL TRATTAMENTO DEL RIFIUTO ORGANICO

Con questa seconda modalità di calcolo si sono voluti considerare le quote di intercettazione media dell'umido e del verde (su dati reali di alcuni territori nazionali dove la RD dell'Umido è molto diffusa) per verificare se il quantitativo di Rifiuto biodegradabile (sia esso umido che verde) corrisponde alla stima effettuata con il primo procedimento di calcolo (cfr. § precedente). Si prende in considerazione il quantitativo di intercettazione unitaria di 120 kg/ab\*anno di per l'umido e 15 120 kg/ab\*anno per il rifiuto verde.

#### DATI 2010

	UMIDO t/anno	MERCATI t/anno	VERDE t/anno	TOTALE t/anno	RSU TOT t/anno	abitanti	Comuni n.	% RD
<b>FG1</b>	205	483	70	758	57.000	112.735	16	12

<b>FG3</b>	321	75	274	670	172.000	405.529	28	12
<b>FG4</b>	1.055	-	302	1.357	70.247	137.332	8	10
<b>FG5</b>	278	-	-	278	9.794	27.361	9	13
<b>BA1</b>	2.095	2.156	1.996	6.247	259.000	493.794	9	18
<b>BA2</b>	663	475	206	1.344	288.561	491.452	9	18
<b>BA4</b>	162	31	202	395	81.000	193.004	9	10
<b>BA5</b>	1.410	-	453	1.863	208.521	423.924	21	18
<b>TA1</b>	713	984	1.709	3.406	227.300	411.120	12	10
<b>TA3</b>	2.056	-	1.202	3.258	87.273	176.919	17	16
<b>BR1</b>	1.991	106	436	2.533	159.000	274.026	11	12
<b>BR2</b>	9.495	-	314	9.809	67.338	133.039	9	28
<b>LE1</b>	67	-	2.009	2.076	169.289	342.389	26	16
<b>LE2</b>	446	-	223	669	124.318	280.787	46	16
<b>LE3</b>	-	-	24	24	83.700	189.333	25	16
<b>TOT</b>	<b>20.957</b>	<b>4.310</b>	<b>9.420</b>	<b>34.687</b>	<b>2.064.341</b>	<b>4.092.744</b>	<b>255</b>	<b>10-28</b>

### 3.4.1 Intercettazione Umido e Verde. Target al 2015

	Umido/ Giorno	Umido/ anno	k turismo	Totale umido	Verde/ anno	Totale verde	UMIDO +VERDE
	gr/ab*gg	kg/ab*a		ton/y	kg/ab*anno	ton/y	t/y
<b>FG1</b>	300	110	1,1	<b>13579</b>	15	<b>1691</b>	<b>15.269</b>
<b>FG3</b>	300	110	1,1	<b>48846</b>	15	<b>6082</b>	<b>54.928</b>
<b>FG4</b>	300	110	1,1	<b>16542</b>	15	<b>2059</b>	<b>18.601</b>
<b>FG5</b>	300	110	1,1	<b>3296</b>	15	<b>410</b>	<b>3.706</b>

<b>BA1</b>	300	110	1,1	<b>59477</b>	15	<b>740</b>	<b>66.884</b>
<b>BA2</b>	300	110	1,1	<b>59195</b>	15	<b>7371</b>	<b>66.567</b>
<b>BA4</b>	300	110	1,1	<b>23247</b>	15	<b>2895</b>	<b>26.142</b>
<b>BA5</b>	300	110	1,1	<b>51062</b>	15	<b>6358</b>	<b>57.420</b>
<b>TA1</b>	300	110	1,1	<b>49519</b>	15	<b>6166</b>	<b>55.686</b>
<b>TA3</b>	300	110	1,1	<b>21310</b>	15	<b>2653</b>	<b>23.963</b>
<b>BR1</b>	300	110	1,1	<b>33006</b>	15	<b>4110</b>	<b>37.116</b>
<b>BR2</b>	300	110	1,1	<b>16025</b>	15	<b>1995</b>	<b>18.020</b>
<b>LE1</b>	300	110	1,1	<b>41241</b>	15	<b>5135</b>	<b>46.376</b>
<b>LE2</b>	300	110	1,1	<b>33821</b>	15	<b>4211</b>	<b>38.032</b>
<b>LE3</b>	300	110	1,1	<b>22805</b>	15	<b>2840</b>	<b>25.645</b>
<b>TOTALE</b>				<b>492.971</b>		<b>61.391</b>	<b>554.362</b>

Come si evince dalla procedura di calcolo sopra riportata, anche con questo secondo metodo di calcolo la quota complessiva di intercettazione di Rifiuto Biodegradabile (somma di Umido e Verde) con le RD consolidate su tutto il territorio, porta a generare un quantitativo complessivo di ca. 550.000 t/anno rifiuto organico da destinare al trattamento biologico (compostaggio e/o digestione anaerobica + compostaggio)

## Bibliografia

- Rapporto Rifiuti 2011 (dati 2009). Ispra, luglio 2011
- Rapporto Associativo Consorzio Italiano Compostatori, novembre 2010
- Rapporto Associativo Consorzio Italiano Compostatori, novembre 2011
- Compendio Tecnico CIC, novembre 2011
- Il Recupero della Frazione Organica. II° Conferenza Programmatica. Bari, 12 luglio 2011
- [www.compost.it](http://www.compost.it)
- [www.compostabile.com](http://www.compostabile.com)



**ALLEGATO 2 Parte II O4: PROPOSTA DI INDIVIDUAZIONE  
FABBISOGNI IMPIANTISTICI PER IL TRATTAMENTO DELLA  
FRAZIONE ORGANICA DA RD**

---

# **1. PROPOSTA INDIVIDUAZIONE FABBISOGNI IMPIANTISTICI PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA E VERDE IN REGIONE PUGLIA ED INDIVIDUAZIONE DEI BACINI OTTIMALI DI LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI**

## ***1.1 Premessa metodologica***

L'obiettivo di questo approfondimento è la formulazione di ipotesi in merito alla futura configurazione impiantistica regionale per la filiera del trattamento delle matrici organiche (FORSU e verde da sfalci e potature). Per tale simulazione si è fatto riferimento ai dati di:

- popolazione residente con dettaglio comunale (aggiornata al 2010);
- produzione di rifiuti suddivisa per Comuni, e con dettaglio mensile (nel triennio dal 2008 al 2010);
- flussi ipotizzati di intercettazione di frazione organica e verde dalle RD nelle ipotesi dello Scenario di Piano Regionale;
- presenza di impianti di compostaggio o digestione anaerobica già operativi nel territorio regionale;
- ipotesi delle pianificazioni di ambito relativamente ai fabbisogni di nuovi impianti.

In particolare, con riferimento alle diverse province della Regione Puglia e con l'obiettivo del conseguimento della tendenziale autosufficienza per detti territori, sulla base delle preliminari fornite in merito alla struttura del sistema impiantistico, sono state analizzate le seguenti situazioni:

- a) **Provincia Foggia** (61 Comuni – 642.846 abitanti residenti)  
E' segnalata la presenza di un impianto, mentre due impianti risulterebbero essere pianificati. Considerando tale situazione si sono stimati i fabbisogni residui non soddisfatti formulando ipotesi circa la localizzazione ottimale attraverso due ipotesi alternative.
- b) **Provincia Barletta Andria Trani** (10 Comuni – 392.863 abitanti residenti)  
Sviluppo di due scenari, di cui si definisce quindi l'eventuale localizzazione:
  1. unico impianto di grandi dimensioni;
  2. due impianti di medie dimensioni dislocati in zona costiera e in zona interna
- c) **Provincia di Bari** (41 Comuni – 1.258.706 abitanti residenti)  
E' segnalata la presenza di un impianto in fase di adeguamento mentre due impianti sono pianificati e/o finanziati. Considerando tale situazione si sono stimati i fabbisogni residui non soddisfatti formulando ipotesi circa la localizzazione ottimale attraverso due ipotesi:
  1. unico impianto aggiuntivo provinciale;
  2. ipotesi di conferimento in impianto privato di altra Provincia.
- d) **Provincia di Brindisi** (20 Comuni – 403.229 abitanti residenti)

E' segnalata la presenza di un impianto e va verificato il livello di soddisfacimento dei fabbisogni alla luce degli impianti oggi presenti o pianificati ed è stata inoltre individuata un'alternativa di localizzazione ottimale, ossia:

1. unico impianto aggiuntivo provinciale rispetto all'esistente;
2. unico impianto aggiuntivo in alternativa con localizzazione ottimale per il bacino da servire.

e) **Provincia di Taranto** (29 comuni – 580.028 abitanti residenti)

Alla luce dell'impiantistica pubblica esistente o prevista si valutano gli eventuali fabbisogni non soddisfatti provvedendo ad individuare la localizzazione ottimale nel territorio "non coperto" da disponibilità impiantistiche private esistenti.

f) **Provincia di Lecce** (97 comuni – 815.597 abitanti Residenti)

Le attuali previsioni della pianificazione prevedono la realizzazione di una pluralità di impianti di dimensioni molto piccole. Si è proceduto alla formulazione di due diverse ipotesi gestionali che soddisfino il complesso dei fabbisogni provinciali formulando due diversi scenari:

1. realizzazione di 2 impianti
2. realizzazione di 3 impianti (uno per ciascuno degli attuali ATO).

Sulla base delle previsioni di Piano il fabbisogno totale di trattamento dei rifiuti organici intercettati dalle RD al 2015 in Regione si stima ammonti a **530.000 t/anno** (FORSU + VERDE).

Di seguito si riporta una tabella che riporta i fabbisogni con dettaglio provinciale, la ricognizione dell'impiantistica esistente/prevista e gli Scenari alternativi ipotizzati per la proposta del seguente approfondimento.

Tabella riepilogativa metodologia individuazione fabbisogni di trattamento della FORSU e VERDE e scenari alternativi (previsioni di Piano)

		Scenario 1		Scenario 2	
PRO V	FABBISOG NO (t/a)	Capacità trattamento (t/a) impianto <b>esistente/in</b> <b>convenzione/</b> <b>previsto/aggiunti</b> <b>vo o</b> <b>ampliamento</b>	Comune localizzazione impianto <b>esistente/in</b> <b>convenzione/</b> <b>previsto/aggiunti</b> <b>vo o</b> <b>ampliamento</b>	Capacità trattamento (t/a) impianto <b>esistente/in</b> <b>convenzione/</b> <b>previsto/aggiunti</b> <b>vo o</b> <b>ampliamento</b>	Comune localizzazione impianto <b>esistente/in</b> <b>convenzione/</b> <b>previsto/aggiunti</b> <b>vo o</b> <b>ampliamento</b>
FG	80.000	10.000	Deliceto	10.000	Deliceto
		30.000	Manfredonia	30.000	Manfredonia
		20.000	Cerignola	20.000	Cerignola
		20.000	San Severo	20.000	Bacino FG1/FG3
BAT	55.000	55.000	<i>Baricentrico tra Barletta, Andria, Trani</i>	x	<i>Baricentrico tra Barletta, Andria, Trani</i>
				55.000-x	<i>Interno Bat (Canosa...)</i>
BA	160.000	25.000	Molfetta	25.000	Molfetta
		20.000	Modugno	20.000	Modugno
		50.000	Cellammare	50.000	Cellammare
		40.000	Bari	40.000	Bari
		25.000	<i>Comune del BA4</i>	25.000	<i>Impianto privato di altra Provincia</i>
BR	60.000	12.000	Brindisi	12.000	Brindisi
		48.000	Francavilla Fontana	48.000	Altro Comune
TA	75.000	12.000	Taranto	12.000	Taranto



		25.000	Manduria	63.000	- Laterza (Imp. Progeva)
		38.000	- Laterza (Imp. Progeva)		
			- Manduria (Imp. Eden 94)		- Manduria (Imp. Eden 94)
			- Ginosa (Imp. Aseco)		- Ginosa (Imp. Aseco)
LE	100.000	x	Da definire bacini e fabbisogni	45.000	Bacino LE1
				35.000	Bacino LE2
		100.000-x	Da definire bacini e fabbisogni	20.000	Bacino LE3

Con l'obiettivo di delineare ipotesi localizzative che comportino la minimizzazione dei trasporti sono stati individuate macroaree (intese come i territori includenti anche più comuni) che comportino il contenimento del **momento di trasporto**. Tale indicatore è definito come la sommatoria dei prodotti delle percorrenze necessarie per il conferimento dei rifiuti da ciascun Comune al specifica localizzazione, sempre nel bacino di riferimento, per le tonnellate di rifiuti annui da conferire:

$$\text{Momento di trasporto } X \text{ (Impianto localizzato Comune } X) = \sum (\text{km}_{\text{distanza Comune } Y-X} \cdot t_{\text{rifiuti Comune } Y})$$

L'individuazione deriva evidentemente dalla comparazione di diverse ipotesi localizzative che assumono comunque come prioritaria la localizzazione, per i diversi bacini di utenza, in prossimità dei Comuni a maggior produzione di rifiuti.

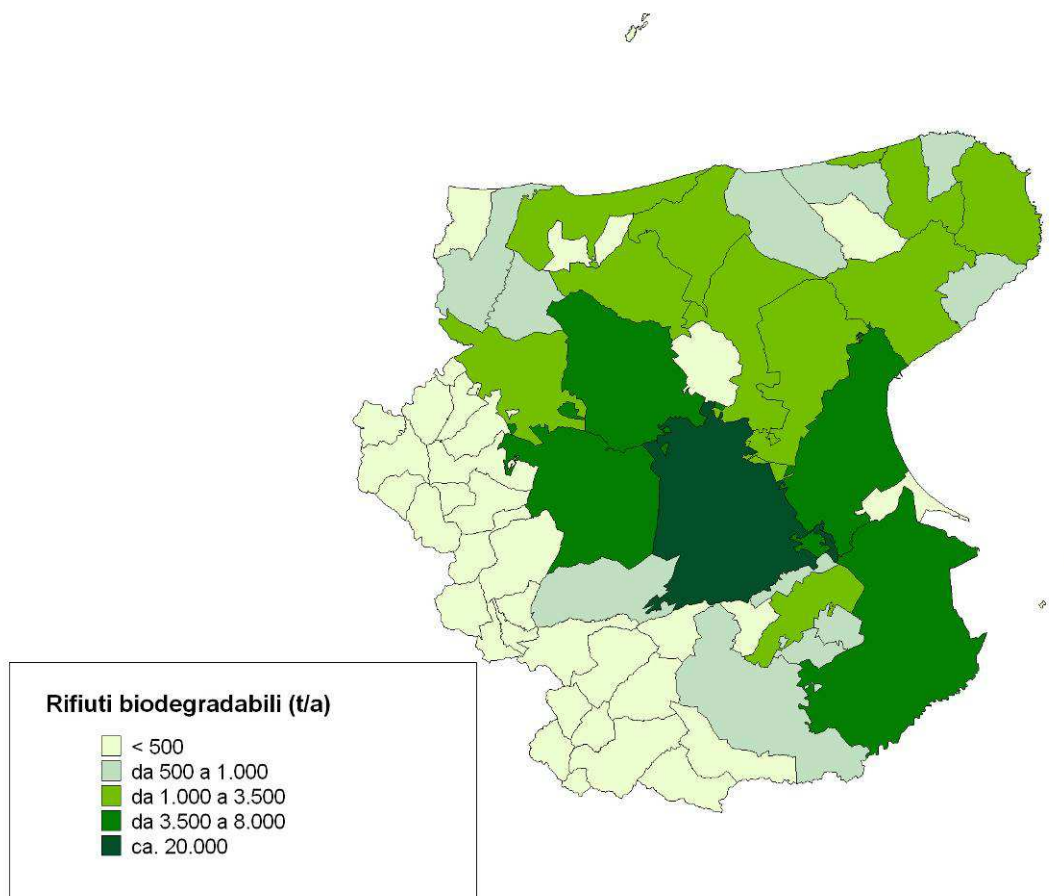
Di seguito si riporta quindi per ciascuna Provincia lo sviluppo del metodo di lavoro illustrato, il tutto rappresentato attraverso cartografie ed elaborati esplicativi.

## ***1.2 Provincia di Foggia***

Il Fabbisogno Totale Provinciale (come Previsione di Piano al 2015) in Provincia di Foggia ammonta a ca **80.000 t/anno** (FORSU e Verde).

Sulla base delle previsioni di Piano al 2015 è stata fatta una stima dei contributi in termini di flussi dalle RD di FORSU e verde da parte di ciascun comune della Provincia in analisi.

### **Distribuzione della stima dei contributi delle raccolte differenziate di FORSU e VERDE nel territorio della Provincia di Foggia al 2015 (in ton/anno)**



Nel seguito si presentano le ipotesi dei bacini ottimali di Comuni che possono conferire i flussi delle RD di FORSU e VERDE ai diversi impianti presenti/ampliabili/previsti e ipotizzati nei due Scenari. In particolare, i due scenari si differenziano per le ipotesi di localizzazione dell'impianto aggiuntivo da valutare oltre agli esistenti e previsti (Deliceto, Cerignola e Manfredonia) quindi al servizio di quei Comuni che rimarrebbero "scoperti".

Nello Scenario 1 si ipotizza la localizzazione dell'impianto nel Comune di San Severo che servirebbe il fabbisogno di un bacino che si stima produca nello Scenario di Piano 20.200 ton di organico e verde. Nel riquadro relativo si può osservare il Bacino di riferimento che copre 21 Comuni della Provincia di Foggia.

Per l'individuazione della localizzazione dell'impianto nello Scenario 2, a servizio dello stesso Bacino dello Scenario 1 (con l'eccezione dell'inclusione del Comune di Vieste in questo Scenario) si è fatta un'analisi della baricentricità di ciascun comune. In una prima fase si sono individuati, tra i 22 Comuni del bacino di riferimento, i Comuni che incidono maggiormente, ossia si è proceduto all'individuazione di ipotesi di localizzazione seguendo il principio dei contributi maggiori di intercettazione di FORSU e verde (per quantitativi >1.000 ton) oltre che a valutazioni rispetto alla viabilità e quindi alla facilità di conferimenti.

Le ipotesi di localizzazione prese in considerazione, escludendo l'alternativa del Comune di San Severo perchè già considerata per lo Scenario 1, si sono quindi concentrate sui Comuni di:

- a. Apricena: si stima possa produrre più di 1.400 ton/anno;
- b. Cagnano Varano: si stima possa produrre più di 800 ton/anno;
- c. Lesina: si stima possa produrre più di 1.100 ton/anno;
- d. Rodi Garganico: si stima possa produrre più di 1.000 ton/anno;
- e. S. Nicandro Garganico: si stima possa produrre più di 1.500 ton/anno;
- f. Vico del gargano: si stima possa produrre più di 1.200 ton/anno;
- g. Torremaggiore: si stima possa produrre più di 1.800 ton/anno.

Si segnala che non è stata presa in considerazione l'alternativa di localizzare l'impianto nel Comune di Vieste perché troppo decentrato.

Per queste 7 alternative localizzative si sono valutate le distanze chilometriche per la percorrenza per raggiungere le 7 ipotesi da parte di tutti i Comuni del Bacino "scoperto". Per valutare quindi la posizione baricentrica, sono state confrontate tutte le alternative possibili sulla base del calcolo del **momento di trasporto**, ossia il prodotto tra i km da percorrere per raggiungere un determinato Comune ed il flusso complessivo da conferire annualmente.

**Matrice delle distanze percorrenza tra i Comuni della Provincia di Foggia “scoperti” e le 7 ipotesi di localizzazione dell’impianto nello Scenario 2 (km)**

	<b>Ipotesi localizzazione impianto</b>						
<b>Comune</b>	<b>Apricena</b>	<b>Cagnano varano</b>	<b>Lesina</b>	<b>Rodi garganico</b>	<b>San Nicandro Garganico</b>	<b>Vico del gargano</b>	<b>Torremaggiore</b>
Apricena	0	36,6	12,9	55,1	14,9	62,2	19,1
Cagnano varano	36,5	0	37,7	18,6	21,6	24,7	54,8
Carpino	47	10,5	46,2	16,1	32,1	19,8	65,3
Chieuti	31,7	56,8	19,9	70,2	43,7	77,1	28,1
Ischitella	56,2	19,7	53	10,2	38,7	6	74,4
Isole tremiti	111	76,7	108	58,1	98,3	72	130
Lesina	12,9	38	0	50,2	27,8	59,1	26,8
Peschici	73	36,5	68	17,9	58	17,8	91,2
Poggio imperiale	9,1	45,7	3,9	52,1	24,1	60,1	21,8
Rodi garganico	55,1	18,6	50,2	0	40,2	16,6	73,4
San Nicandro Garganico	14,9	21,6	27,8	40,2	0	47,3	33,2
San paolo di civitate	20,6	56,3	20,2	74,9	34,7	81,1	7,7
Serracapriola	36,6	61,1	24,2	73,4	50,7	82,5	23,8
Vico del gargano	62,2	25,7	59,1	16,6	47,3	0	79,5
Vieste	93,6	57	88,6	38,5	78,6	38,4	111
Carlantino	65,6	101	73,3	120	79,7	126	47,2
Casalnuovo	41	76,7	46,8	95,3	55,1	101	21,9



monterotaro							
Casalvecchio di puglia	38,8	74,5	46,6	93,1	52,9	99,3	20,4
Castelnuovo della daunia	41,1	76,8	48,8	95,3	55,2	102	22,7
Celenza valfortore	62,7	98,4	70,4	117	76,8	124	44,3
San severo	12,4	48,1	30,1	66,7	27,1	72,9	8,2
Torremaggiore	19,1	54,8	26,8	73,4	33,2	79,5	0

Nella seguente tabella si riporta il risultato del calcolo del momento di trasporto per tutte ipotesi valutate di localizzazione dell'impianto nel caso dello Scenario 2 considerando anche il momento di trasporto di tutti i Comuni della provincia di Foggia che conferiscono agli impianti di Bacino (Deliceto, Cerignola e Manfredonia) considerando le seguenti percorrenze.

**Matrice delle distanze percorrenza tra i Comuni della Provincia di Foggia e gli impianti di Bacino nello Scenario 2 (km)**

<b>Comune</b>	<b>Comune localizzazione impianto di Bacino</b>	<b>distanze percorrenze (km)</b>
San marco in lamis	Manfredonia	33,3
Alberona	Deliceto	60,1
Biccari	Deliceto	45,6
Castelluccio dei sauri	Deliceto	16,7
Castelluccio valmaggiore	Deliceto	44,5
Celle di san vito	Deliceto	50,3
Faeto	Deliceto	47,4
Foggia	Manfredonia	41,2
Lucera	Deliceto	44,1
Mattinata	Manfredonia	18,2
Monte sant'angelo	Manfredonia	16,8
Motta montecorvino	Deliceto	64,1
Orsara di puglia	Deliceto	28,1
Pietramontecorvino	Deliceto	63,6
Rignano garganico	Manfredonia	38,8
Roseto valfortore	Deliceto	61,9
San giovanni rotondo	Manfredonia	23,6
San marco la catola	Deliceto	79,3
Troia	Deliceto	28
Volturara appula	Deliceto	74,7
Volturino	Deliceto	64

Zapponeta	Manfredonia	24,5
Carapelle	Cerignola	20,9
Ordona	Cerignola	25
Orta nova	Cerignola	19,2
Stornara	Cerignola	11,8
Stornarella	Cerignola	16,7
Accadia	Deliceto	13,4
Anzano di puglia	Deliceto	26,7
Ascoli satriano	Deliceto	22,6
Bovino	Deliceto	10,7
Candela	Deliceto	24
Monteleone di puglia	Deliceto	21,6
Panni	Deliceto	21,2
Rocchetta sant'antonio	Deliceto	33,6
Sant'agata di puglia	Deliceto	21,8

La soluzione che minimizza il momento di trasporto risulta essere la localizzazione dell'impianto per lo Scenario 2 nell'intorno del Comune di Apricena (subito seguito da S. Nicandro). Sulla base dei bacini ottimizzati individuati, risulterebbe che tale impianto debba appunto trattare poco più di 23.000 ton/anno.

Si tenga presente che il momento di trasporto calcolato nello Scenario 1 ammonta a 2.098.309 tonxkm, pertanto se si considera tale indicatore la soluzione ottimizzata risulterebbe essere quella prospettata nello Scenario 1, è pur vero che le soluzioni di localizzazione prospettate sono molto vicine tra loro, pertanto in assoluto la localizzazione più ottimizzata è appunto nel territorio dei Comuni di San Severo, Apricena e San Nicandro Garganico.

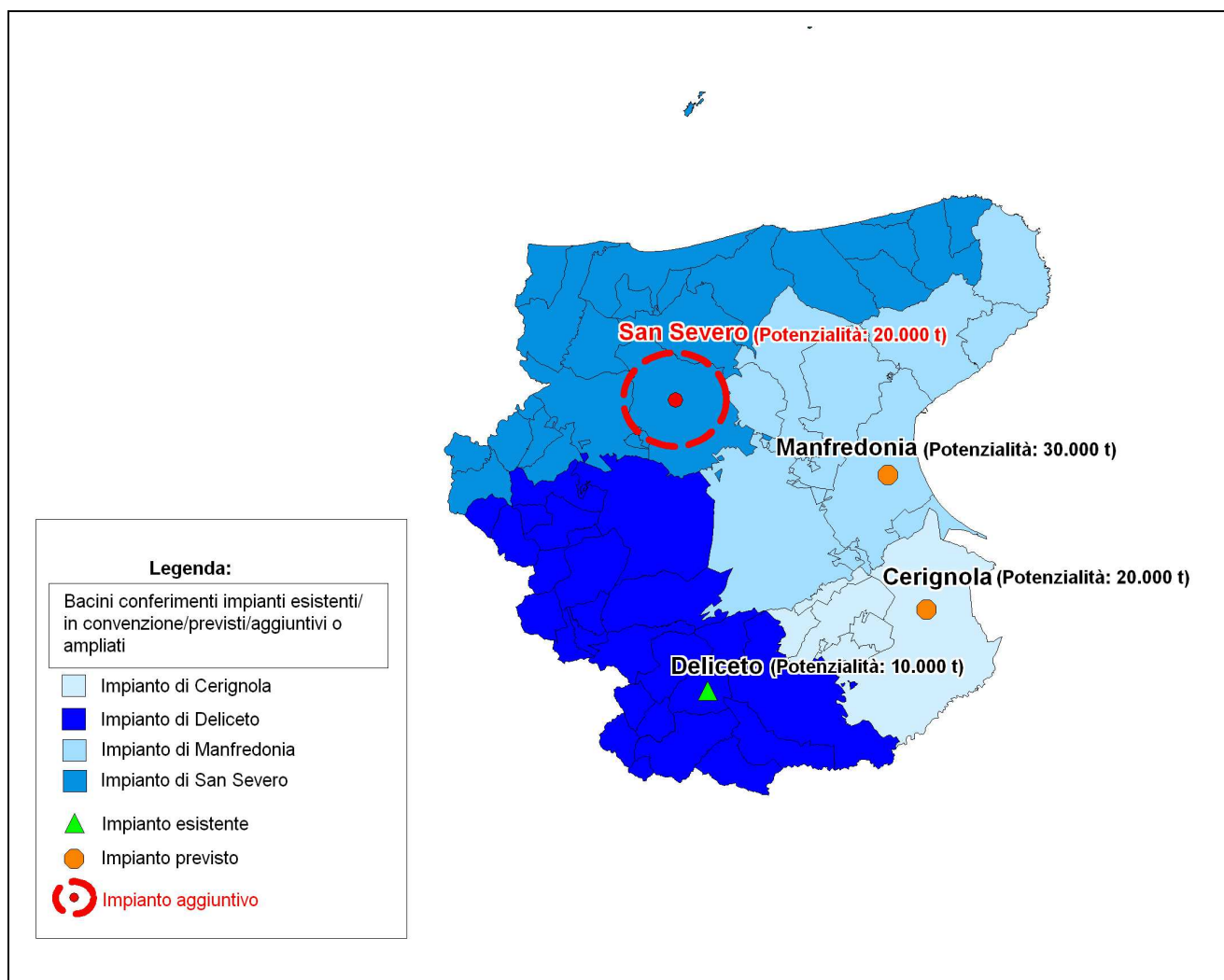
**Momento di trasporto tra Comuni della Provincia di Foggia (tonxkm): x scelta localizzazione impianto nello Scenario 2**

Hp localizzazione e impianto:	Apricena	Cagnano varano	Lesina	Rodi garganico	San Nicandro Garganico	Vico del gargano	Torrema ggioire
<b>TOTALE</b>	<b>2.288.393</b>	<b>2.451.300</b>	<b>2.404.083</b>	<b>2.617.869</b>	<b>2.331.910</b>	<b>2.718.783</b>	<b>2.419.402</b>

**Individuazione localizzazione impianti e Bacini di conferimento in Provincia di Foggia:**

**Scenario 1**

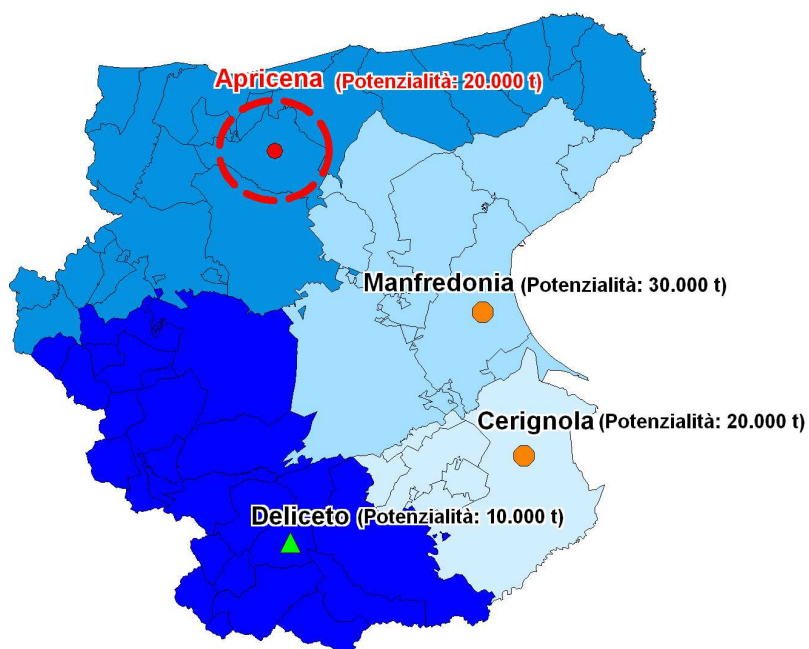
Prov	ATO Impianto	Comune Impianto	Situazione	Potenzialità di riferimento FORSU+verde (ton/a)	Stima conferimenti comuni Bacini
FG	FG5	Deliceto	esistente	10.000	8.437
	FG3	Manfredonia	previsto	30.000	30.000
	FG4	Cerignola	previsto	20.000	17.994
	FG3	<b>San Severo</b>	<b>Ipotizzato</b>	<b>20.000</b>	<b>20.216</b>



**Individuazione localizzazione impianti e Bacini di conferimento in Provincia di Foggia:**

**Scenario 2**

Prov	ATO Impianto	Comune Impianto	Situazione	Potenzialità di riferimento FORSU+verde (ton/a)	Stima conferimenti comuni Bacini
FG	FG5	Deliceto	esistente	10.000	8.437
	FG3	Manfredonia	previsto	30.000	26.898
	FG4	Cerignola	previsto	20.000	17.994
	FG1	<b>Apricena</b>	<b>ipotizzato</b>	<b>20.000</b>	<b>23.318</b>



**Legenda:**

Bacini conferimenti impianti esistenti/  
in convenzione/previsti/aggiuntivi o  
ampliati

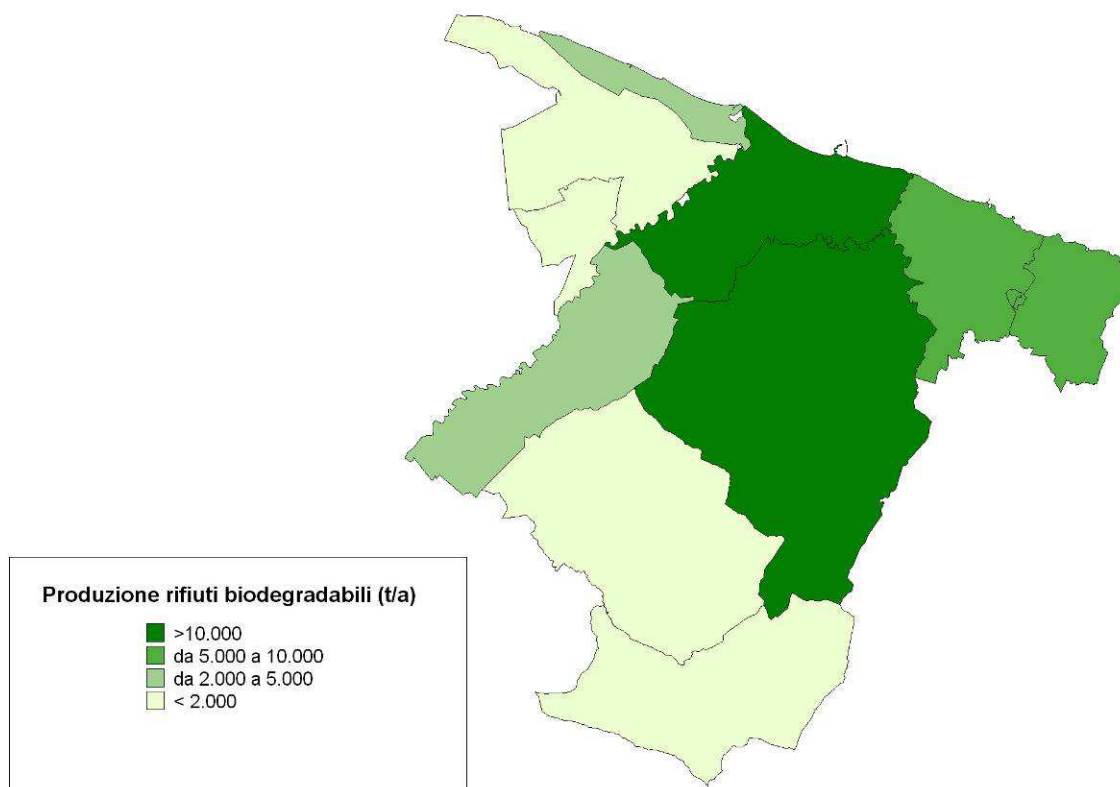
-  Impianto di Cerignola
-  Impianto di Deliceto
-  Impianto di Manfredonia
-  Impianto di Apricena
-  Impianto esistente
-  Impianto previsto
-  Impianto aggiuntivo

### ***1.3 Provincia di Barletta Andria Trani***

Il Fabbisogno Totale Provinciale (come Previsione di Piano al 2015) in Provincia di Barletta Andria Trani ammonta a ca **55.000 t/anno** (FORSU e Verde).

Sulla base delle previsioni di Piano al 2015 è stata fatta una stima dei contributi in termini di flussi dalle RD di FORSU e verde da parte di ciascun comune della Provincia in analisi.

#### **Distribuzione della stima dei contributi delle raccolte differenziate di FORSU e VERDE nel territorio della Provincia di Barletta Andria Trani al 2015 (in ton/anno)**



Nel seguito si presentano le ipotesi di localizzazione e dei bacini ottimali di Comuni che possono conferire i flussi delle RD di FORSU e VERDE agli impianti ipotizzati nei due Scenari.

In particolare per l'individuazione della localizzazione degli impianti si è fatta un'analisi della baricentricità di ciascun comune. In una prima fase sono state valutate le distanze chilometriche tra tutti i comuni della Provincia. Per valutare quindi la posizione baricentrica nel territorio Provinciale, sono state confrontate tutte le alternative possibili sulla base del calcolo del momento di trasporto, ossia il prodotto tra i km da percorrere per raggiungere un determinato Comune ed il flusso complessivo da conferire annualmente.



**Matrice delle distanze percorrenza tra tutti i Comuni della Provincia di Barletta Trani Andria (km)**

	<b>Ipotesi localizzazione impianto</b>									
<b>Comune</b>	<b>Andria</b>	<b>Barletta</b>	<b>Bisceglie</b>	<b>Canosa di Puglia</b>	<b>Trani</b>	<b>Minervino Murge</b>	<b>Spinazzola</b>	<b>Margherita di Savoia</b>	<b>San Ferdinando di Puglia</b>	<b>Trinitapoli</b>
Andria	0	19,5	23,6	24,1	18,5	30,4	44,6	32,2	37,7	36,5
Barletta	19,5	0	23,6	23,2	15,2	37,2	54,9	14,7	20,2	19,3
Bisceglie	23,6	23,6	0	44,4	8,4	50,8	59,3	36	41,7	40,2
Canosa di Puglia	24,1	23,2	44,4	0	34,5	16	33,7	30,8	15,4	22,9
Trani	18,5	15,2	8,4	34,5	0	46,1	60,7	27,4	32,9	31,7
Minervino Murge	30,4	37,2	50,8	16	46,1	0	17,8	42,6	29,1	37,8
Spinazzola	44,6	54,9	59,3	33,7	60,7	17,8	0	60,2	46,8	54,3
Margherita di Savoia	32,2	14,7	36	30,8	27,4	42,6	60,2	0	12,7	6,8
San Ferdinando di Puglia	37,7	20,2	41,7	15,4	32,9	29,1	46,8	12,7	0	6,8
Trinitapoli	36,5	19,3	40,2	22,9	31,7	37,8	54,3	6,8	6,8	0

Nella seguente tabella si riporta il risultato del calcolo del momento di trasporto per tutte le alternative possibili di localizzazione dell'impianto nel caso dello Scenario 1 (in cui si ipotizza un solo impianto al servizio di tutto il territorio provinciale). La soluzione che minimizza il momento di trasporto risulta essere la localizzazione nell'intorno del Comune di Barletta. Nello Scenario 1 tale impianto dovrebbe quindi avere una capacità di trattamento per 55.000 t/anno.

**Momento di trasporto tra Comuni della Provincia di BAT (tonxkm): x scelta localizzazione impianto nello Scenario 1**

Comune	Andria	Barletta	Bisceglie	Canosa di puglia	Trani	Minervino murge	Spinazzola	Margherita di savoia	San ferdinando di puglia	Trinitapoli
Andria	-	<b>263.698</b>	319.142	325.904	250.175	411.098	603.125	435.440	509.816	493.589
Barletta	256.782	-	310.772	305.505	200.158	489.861	722.940	193.574	266.000	254.148
Bisceglie	189.596	<b>189.596</b>	-	356.697	67.483	408.113	476.399	289.214	335.006	322.955
Canosa di puglia	92.281	<b>88.834</b>	170.011	-	132.103	61.265	129.040	117.935	58.968	87.686
Trani	157.675	<b>129.549</b>	71.593	294.042	-	392.908	517.343	233.529	280.405	270.178
Minervino murge	34.923	<b>42.734</b>	58.358	18.380	52.958	-	20.448	48.938	33.429	43.424
Spinazzola	35.847	<b>44.126</b>	47.663	27.087	48.788	14.307	-	48.386	37.616	43.644
Margherita di savoia	75.132	<b>34.299</b>	83.998	71.865	63.932	99.398	140.463	-	29.633	15.866
San Ferdinando di puglia	69.979	<b>37.496</b>	77.404	28.586	61.069	54.016	86.871	23.574	-	12.622
Trinitapoli	72.889	<b>38.541</b>	80.278	45.730	63.304	75.485	108.435	13.579	13.579	-
<b>TOTALE</b>	<b>985.103</b>	<b>868.874</b>	<b>1.219.218</b>	<b>1.473.795</b>	<b>939.971</b>	<b>2.006.451</b>	<b>2.805.064</b>	<b>1.404.169</b>	<b>1.564.452</b>	<b>1.544.112</b>

Nello Scenario 2 si ipotizza che siano 2 gli impianti a soddisfare i fabbisogni di trattamento della FORSU e del verde stimati prodotti in Provincia (fabbisogno complessivo da 55.000 t/anno).

Tenendo fermo la posizione ottimale nel Comune di Barletta si sono confrontate tutte le alternative possibili di localizzazione del secondo impianto andando a valutare i Bacini ottimali in cui si minimizzano le percorrenze. Il confronto è sempre stato fatto calcolando i momenti di trasporto per tutte le alternative considerate.

La soluzione che minimizza il momento di trasporto risulta essere la localizzazione nell'intorno del Comune di Barletta per un impianto e nell'intorno del comun di Andria per il secondo impianto.

Per la definizione del bacino ottimale, che viene illustrato nelle mappe seguenti è stato però ipotizzata una soglia minima della taglia del nuovo impianto, fissata a 20.000 ton/a, pertanto il bacino ottimale è stato ridisegnato per poter saturare tale valore.

Nello Scenario 2, quindi sulla base delle valutazioni fatte per i Bacini ottimali e della soglia minima ipotizzata, risulta che l'impianto di Barletta dovrebbe quindi avere una capacità di trattamento per circa 35.000 t/anno e quello di Andria per poco più di 20.000 t/a.

**Momento di trasporto tra Comuni Provincia BAT (txkm): x scelta localizzazione impianti nello Scenario 2**

Comune	Barletta - Andria	Barletta - Bisceglie	Barletta - Canosa	Barletta - Trani	Barletta - Minervino	Barletta - Spinazzola	Barletta - S. Margherita	Barletta - S. Ferdinando	Barletta - Trinitapoli
Andria	-	263.698	263.698	250.175	263.698	263.698	263.698	263.698	263.698
Barletta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bisceglie	<b>189.596</b>	-	189.596	67.483	189.596	189.596	189.596	189.596	189.596
Canosa di puglia	<b>88.834</b>	88.834	-	88.834	61.265	88.834	88.834	58.968	87.686
Trani	<b>129.549</b>	71.593	129.549	-	129.549	129.549	129.549	129.549	129.549
Minervino murge	<b>34.923</b>	42.734	18.380	42.734	-	20.448	42.734	33.429	42.734
Spinazzola	<b>35.847</b>	44.126	27.087	44.126	14.307	-	44.126	37.616	43.644
Margherita di savoia	<b>34.299</b>	34.299	34.299	34.299	34.299	34.299	-	29.633	15.866

## ALLEGATI ALLA PARTE II\_O4

San Ferdinando di puglia	<b>37.496</b>	37.496	28.586	37.496	37.496	37.496	23.574	-	12.622
Trinitapoli	<b>38.541</b>	38.541	38.541	38.541	38.541	38.541	13.579	13.579	-
<b>TOTALE</b>	<b>589.085</b>	<b>621.322</b>	<b>729.736</b>	<b>603.689</b>	<b>768.751</b>	<b>802.461</b>	<b>795.691</b>	<b>756.067</b>	<b>785.395</b>

**Individuazione localizzazione impianti e Bacini di conferimento in Provincia di Barletta Andria Trani:**

**Scenario 1**

Prov	ATO Impianto	Comune Impianto	Situazione	Potenzialità di riferimento FORSU+verde (ton/a)	Stima conferimenti comuni Bacini
BAT	BA1	<b>Barletta</b>	<b>ipotizzato</b>	<b>55.000</b>	55.216

**Legenda:**

Bacini conferimenti impianti esistenti/  
in convenzione/previsti/aggiuntivi o  
ampliati

 Impianto di Barletta

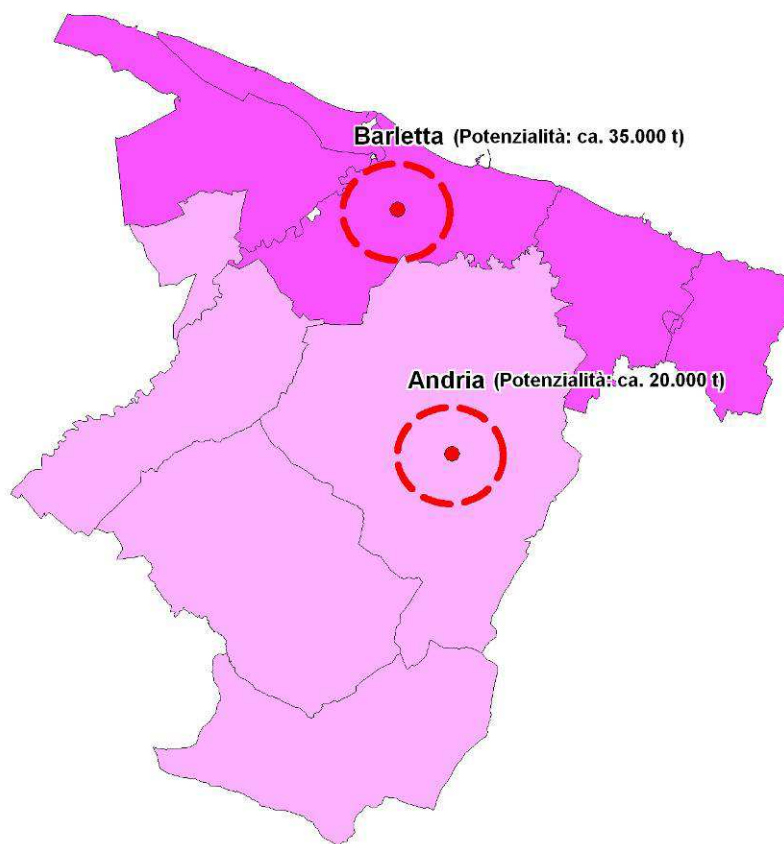
 Impianto aggiuntivo



**Individuazione localizzazione impianti e Bacini di conferimento in Provincia di Barletta Andria Trani:**

**Scenario 2**

Prov	ATO Impianto	Comune Impianto	Situazione	Potenzialità di riferimento FORSU+verde (ton/a)	Stima conferimenti comuni Bacini
BAT	BA1	Andria	ipotizzato	55.000	21.161
	BA1	Barletta	ipotizzato		34.055

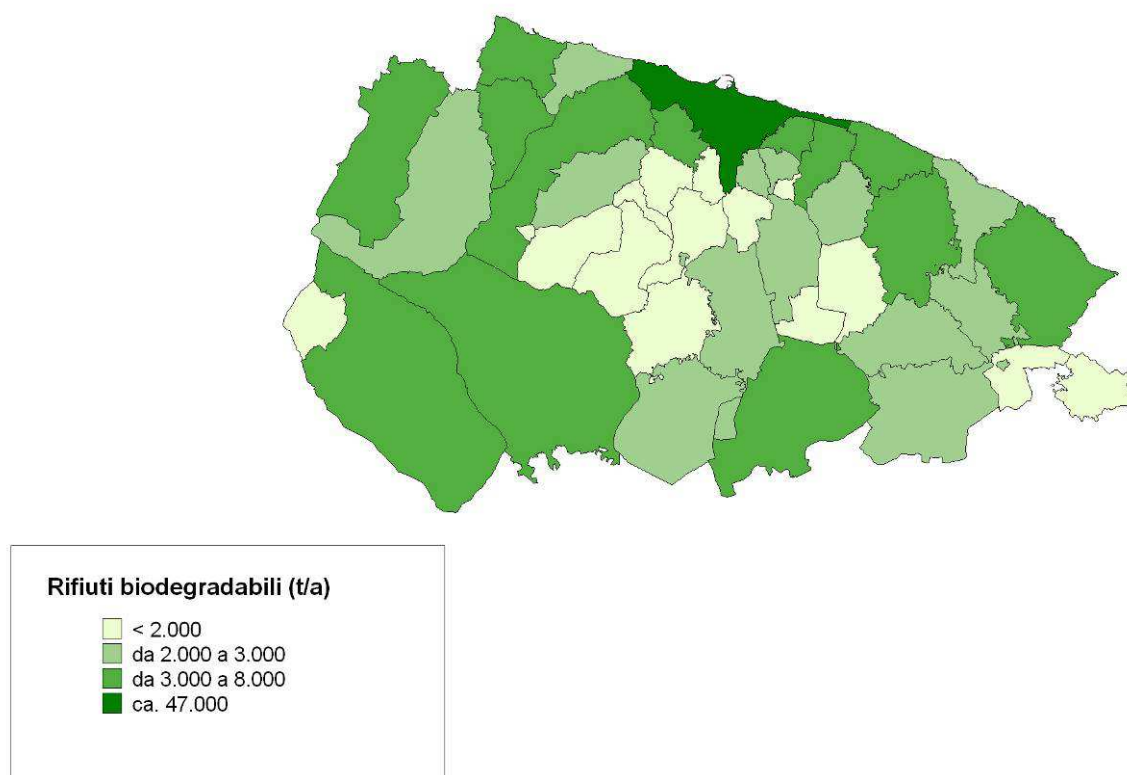


## **1.4 Provincia di Bari**

Il Fabbisogno Totale Provinciale (come Previsione di Piano al 2015) in Provincia di Bari ammonta a ca **160.000 t/anno** (FORSU e Verde).

Sulla base delle previsioni di Piano al 2015 è stata fatta una stima dei contributi in termini di flussi dalle RD di FORSU e verde da parte di ciascun comune della Provincia in analisi.

### **Distribuzione della stima dei contributi delle raccolte differenziate di FORSU e VERDE nel territorio della Provincia di Bari al 2015 (in ton/anno)**



Nel seguito si presentano le ipotesi di localizzazione e dei bacini ottimali di Comuni che possono conferire i flussi delle RD di FORSU e VERDE agli impianti ipotizzati nei due Scenari.

In particolare per l'individuazione della localizzazione dell'impianto aggiuntivo, necessario per coprire i fabbisogni stimati, si è fatta un'analisi della baricentricità dei Comuni che rimangono scoperti dall'impiantistica (ossia tutti i Comuni appartenenti all'ATO BA4). In una prima fase sono state valutate le distanze chilometriche tra tutti questi Comuni e altri Comuni "scoperti" sulla base della definizione dei Bacini ottimali. Per valutare quindi la posizione baricentrica, sono state confrontate tutte le alternative possibili sulla base del calcolo del **momento di trasporto**, ossia il



prodotto tra i km da percorrere per raggiungere un determinato Comune ed il flusso complessivo da conferire annualmente.

**Matrice delle distanze percorrenza tra i Comuni “scoperti” della Provincia di Bari (km)**

Comuni	Ipotesi localizzazione impianto						
	Altamura	Cassano delle murge	Gravina in puglia	Grumo appula	Poggiorsini	Santeramo in colle	Toritto
Altamura	0	22,6	12,8	29,9	33	22,8	27,1
Cassano delle murge	22,6	0	36,8	15,9	36,8	11,1	20,3
Gravina in puglia	12,8	36,8	0	40,3	24,3	32,6	37,3
Grumo Appula	29,9	15,9	40,3	0	60,5	27,4	3
Poggiorsini	33	36,8	24,3	60,5	0	53,4	57,5
Santeramo in colle	22,8	11,1	32,6	27,4	53,4	0	39,9
Toritto	27,1	20,3	37,3	3	57,5	39,9	0
Acquaviva delle fonti	33,8	7,5	43,6	23,2	62,9	21,3	26,6
Sammichele di bari	39,9	17,3	54,1	31,3	77,5	27,3	34,3

Nella seguente tabella si riporta il risultato del calcolo del momento di trasporto per tutte le alternative possibili di localizzazione dell'impianto nel caso dello Scenario 1 (in cui si ipotizza un solo impianto per soddisfare la copertura dei fabbisogni provinciali residuali rispetto a quanto soddisfatto dagli impianti esistenti o previsti).

La soluzione che minimizza il momento di trasporto risulta essere la localizzazione nell'intorno del Comune di Altamura. Nello Scenario 1 tale impianto dovrebbe quindi avere una capacità di trattamento per 25.000 t/anno.

**Momento di trasporto tra Comuni della Provincia di Bari (tonxkm): x scelta localizzazione impianto nello Scenario 1**

Comuni	Altamura	Cassano delle murge	Gravina in puglia	Grumo appula	Poggiorsini	Santeramo in colle	Toritto
Altamura	-	156.156	88.443	206.596	228.016	157.538	187.249
Cassano delle murge	<b>39.821</b>	-	64.842	28.016	64.842	19.558	35.769
Gravina in puglia	<b>50.258</b>	144.491	-	158.234	95.411	128.001	146.455
Grumo appula	<b>39.469</b>	20.989	53.198	-	79.863	36.169	3.960
Poggiorsini	<b>3.514</b>	3.919	2.588	6.443	-	5.686	6.123
Santeramo in colle	<b>54.894</b>	26.725	78.489	65.969	128.568	-	96.065
Toritto	<b>22.593</b>	16.924	31.097	2.501	47.938	33.265	-
Acquaviva delle fonti	<b>81.440</b>	18.071	105.052	55.899	151.555	51.322	64.092

Sammichele di bari	<b>32.365</b>	14.033	43.884	25.389	62.865	22.145	27.823
<b>TOTALE</b>	<b>324.355</b>	<b>401.308</b>	<b>467.592</b>	<b>549.047</b>	<b>859.057</b>	<b>453.683</b>	<b>567.535</b>

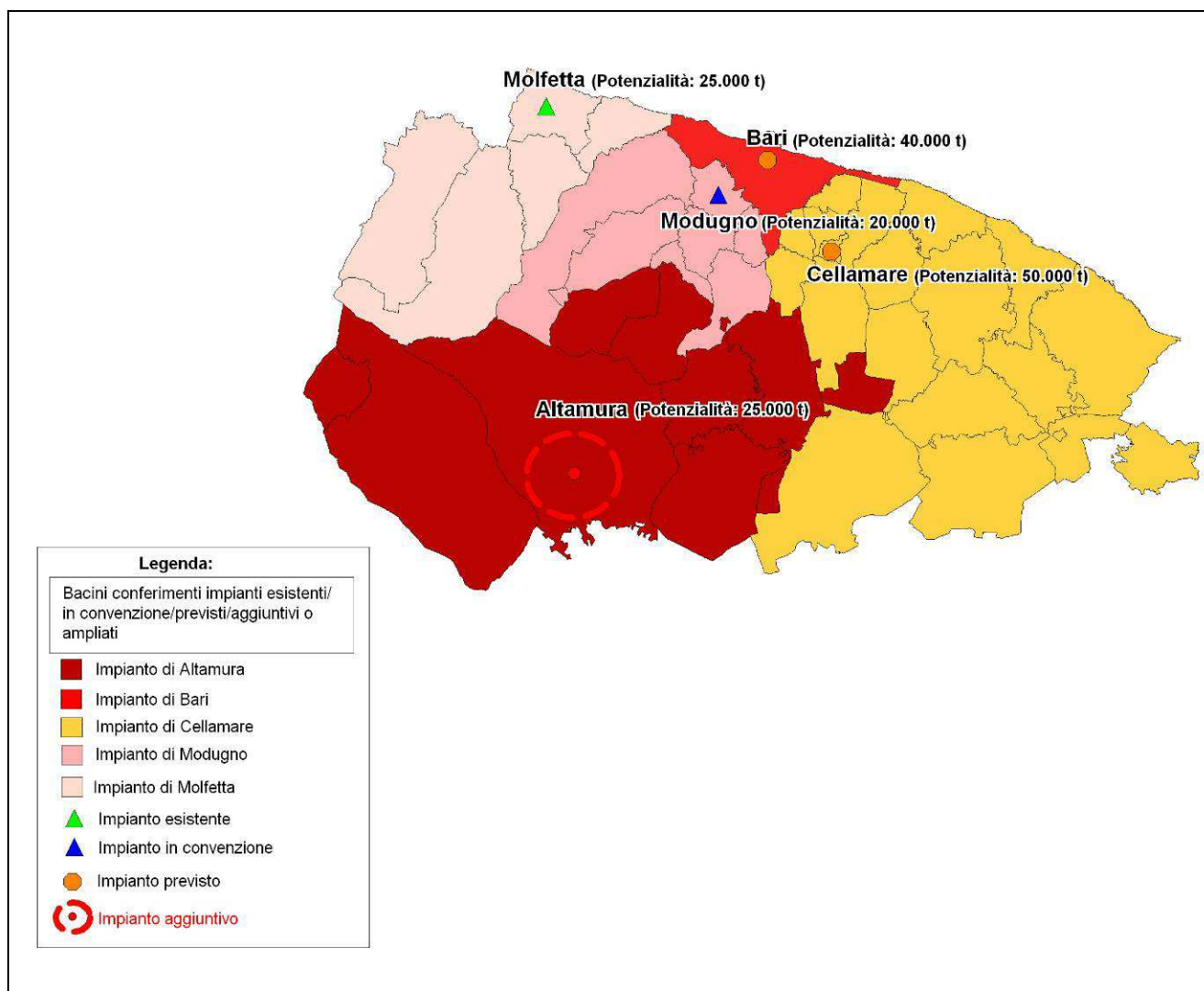
Nello Scenario 2 si ipotizza che il fabbisogno impiantistico aggiuntivo sia soddisfatto andando a conferire le 25.000 t/a in un impianto fuori Provincia. Dal momento che tutte le Province risultano essere deficitarie dell'impiantistica bisognerebbe individuare un impianto tra quelli previsti nelle altre Province per cui è possibile ipotizzare un incremento di taglia rispetto alla capacità di trattamento ipotizzata per il soddisfacimento esclusivo dei fabbisogni provinciali oppure valutare il conferimento presso un impianto esistente privato situato in Regione.

Si ritiene che tale Scenario, non possa essere valutato con gli strumenti di analisi utilizzati in questo studio e pertanto si lasciano aperte le scelte regionali sull'individuazione specifica.

**Individuazione localizzazione impianti e Bacini di conferimento in Provincia di Bari:**

**Scenario 1**

Prov	ATO Impianto	Comune Impianto	Situazione	Potenzialità di riferimento FORSU+verde (ton/a)	Stima conferimenti comuni Bacini
BA	BA1	Molfetta	esistente	25.000	22.123
	BA2	Modugno	convenzione	20.000	20.261 <sup>a</sup>
	BA5	Cellamare	previsto	50.000	50.308
	BA5	Bari	previsto/ampliabile	40.000	40.000 <sup>b</sup>
	BA4	Altamura	ipotizzato	25.000	24.986 <sup>c</sup>



Note:

a: comprensivi di 2.200 tonn che si ipotizza che siano conferiti a questo impianto da parte del Comune di Bari

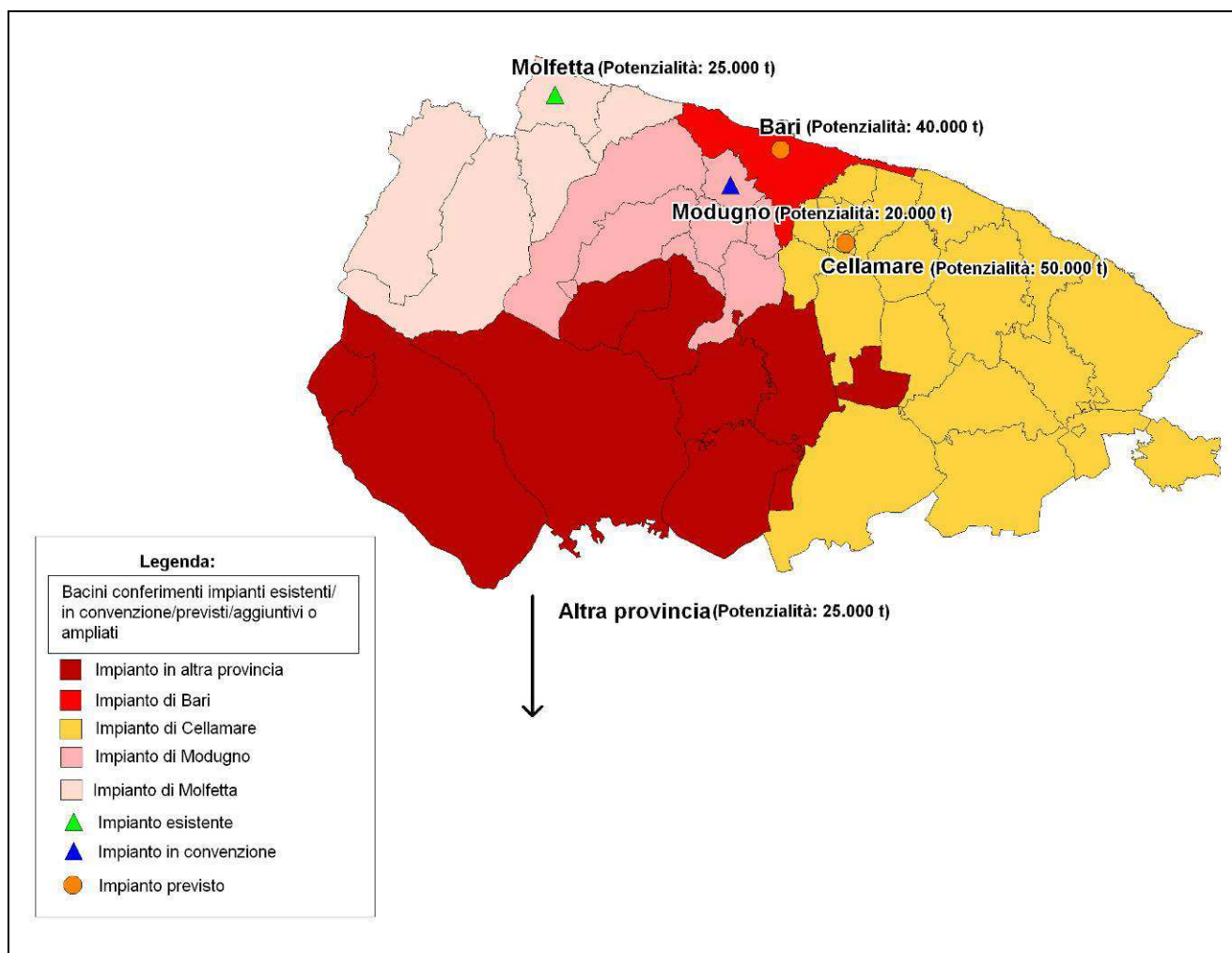
b: tratterebbe la quasi totalità dei quantitativi stimati prodotti dal Comune di Bari ( si stimano ca 47.000 ton/a di FORSU e verde).

c: comprensivi di 4.5000 ton che si ipotizza che siano conferiti a questo impianto da parte del Comune di Bari

**Individuazione localizzazione impianti e Bacini di conferimento in Provincia di Bari:**

**Scenario 2**

Prov	ATO Impianto	Comune Impianto	Situazione	Potenzialità di riferimento FORSU+verde (ton/a)	Stima conferimenti comuni Bacini
BA	BA1	Molfetta	esistente	25.000	22.123
	BA2	Modugno	convenzione	20.000	20.261 <sup>a</sup>
	BA5	Cellamare	previsto	50.000	50.308
	BA5	Bari	previsto/ampliabile	40.000	40.000 <sup>b</sup>
?	?	Altra Provincia	ipotizzato	25.000	24.986 <sup>c</sup>



Note:

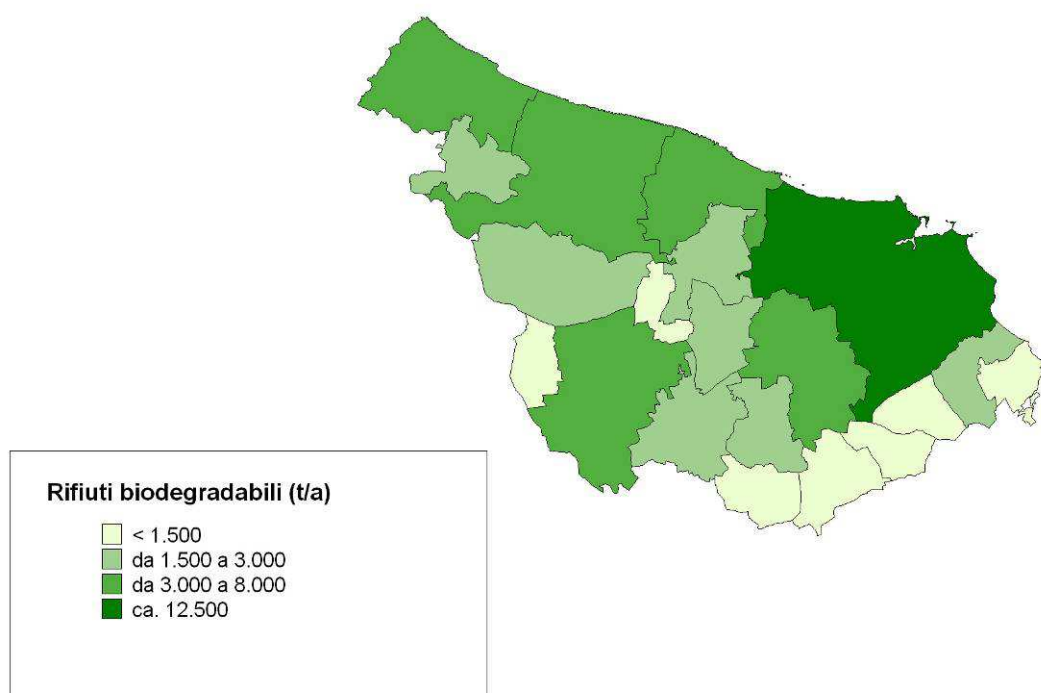
- a: comprensivi di 2.200 tonn che si ipotizza che siano conferiti a questo impianto da parte del Comune di Bari
- b: tratterebbe la quasi totalità dei quantitativi stimati prodotti dal Comune di Bari ( si stimano ca 47.000 ton/a di FORSU e verde).
- c: comprensivi di 4.5000 ton che si ipotizza che siano conferiti a questo impianto da parte del Comune di Bari

## **1.5 Provincia di Brindisi**

Il Fabbisogno Totale Provinciale (come Previsione di Piano al 2015) in Provincia di Brindisi ammonta a ca **60.000 t/anno** (FORSU e Verde).

Sulla base delle previsioni di Piano al 2015 è stata fatta una stima dei contributi in termini di flussi dalle RD di FORSU e verde da parte di ciascun comune della Provincia in analisi.

**Distribuzione della stima dei contributi delle raccolte differenziate di FORSU e VERDE nel territorio della Provincia di Brindisi al 2015 (in ton/anno)**



Nel seguito si presentano le ipotesi di localizzazione e dei bacini ottimali di Comuni che possono conferire i flussi delle RD di FORSU e VERDE agli impianti ipotizzati nei due Scenari.

In particolare per lo Scenario 1 gli impianti di riferimento sarebbero:

- l'esistente situato nel Comune di Brindisi con capacità di trattamento per 12.000 ton;
- quello previsto da valutazioni di locali che hanno portato a considerare la localizzazione nel territorio del Comune di Francavilla Fontana (per il fabbisogno residuale della Provincia di Brindisi: 48.000 ton).

Nello Scenario 2 si valuta invece una localizzazione differente per coprire il fabbisogno delle 48.000 ton. Per tale individuazione si sono considerati tra tutti i Comuni quelli che incidono maggiormente in termini di contributi di flussi che si stima siano intercettati nello scenario di Piano oltre che valutazioni rispetto alla viabilità e quindi alla facilità di conferimenti.

Le ipotesi di localizzazione, escludendo l'alternativa di Francavilla già considerata nello Scenario 1, si sono quindi concentrate sui Comuni di:

- a. Carovigno;
- b. Fasano,
- c. Mesagne,
- d. S. Donaci.



Per queste 4 ipotesi si sono valutate le distanze chilometriche per la percorrenza per raggiungere le 4 ipotesi da parte di tutti i Comuni (eccetto il Comune di Brindisi, per il quale è stato assegnato l'impianto di situato nello stesso territorio come destino ottimale). Per valutare quindi la posizione baricentrica, sono state confrontate tutte le alternative possibili sulla base del calcolo del momento di trasporto, ossia il prodotto tra i km da percorrere per raggiungere un determinato Comune ed il flusso complessivo da conferire annualmente.

**Matrice delle distanze percorrenza tra i Comuni della Provincia di Brindisi e le 4 ipotesi di localizzazione dell'impianto aggiuntivo (km)**

	Ipotesi localizzazione impianto			
Comune	Carovigno	Fasano	Mesagne	San donaci
Carovigno	0	31,8	20,7	37
Cellino san marco	39,1	79,5	18,3	4,6
Cisternino	23,4	16,5	44,1	62,9
Fasano	31,8	0	52,3	68,8
Mesagne	20,7	52,3	0	18,4
Ostuni	9,1	22,2	29,9	48,6
San donaci	37	68,8	16,3	0
San pietro vernotico	39,9	73,3	19,1	8,6
San vito dei normanni	6,1	37,7	14,7	33,4
Torchiarolo	47,3	76,3	25,6	15,9
Ceglie messapica	18,1	31,9	31,7	50,5
Erchie	34,2	65,8	16,8	20,7
Francavilla fontana	26,6	47,2	21,7	34,2
Latiano	19,8	51,4	7,6	24,5
Oria	30,4	56	18,2	27,3
San michele salentino	15	35,9	23,4	39,1
San pancrazio salentino	37,4	69	18,7	8

Torre santa susanna	29,8	61,8	12,5	18,1
Villa castelli	27,9	42	31,8	50,6

Nella seguente tabella si riporta il risultato del calcolo del momento di trasporto per tutte ipotesi valutate di localizzazione dell'impianto nel caso dello Scenario 2 (ossia in alternativa alla localizzazione dell'impianto nel Comune di Francavilla Fontana).

La soluzione che minimizza il momento di trasporto risulta essere la localizzazione del secondo impianto nell'intorno del Comune di Carovigno. Si tenga presente che il momento di trasporto calcolato nello Scenario 1 ammonta a 1.141.567 tonxkm, pertanto se si considera tale indicatore risulterebbe la soluzione ottimizzata risulterebbe essere quella prospettata nello Scenario 2.

**Momento di trasporto tra Comuni della Provincia di Bari (tonxkm): x scelta localizzazione impianto nello Scenario 2**

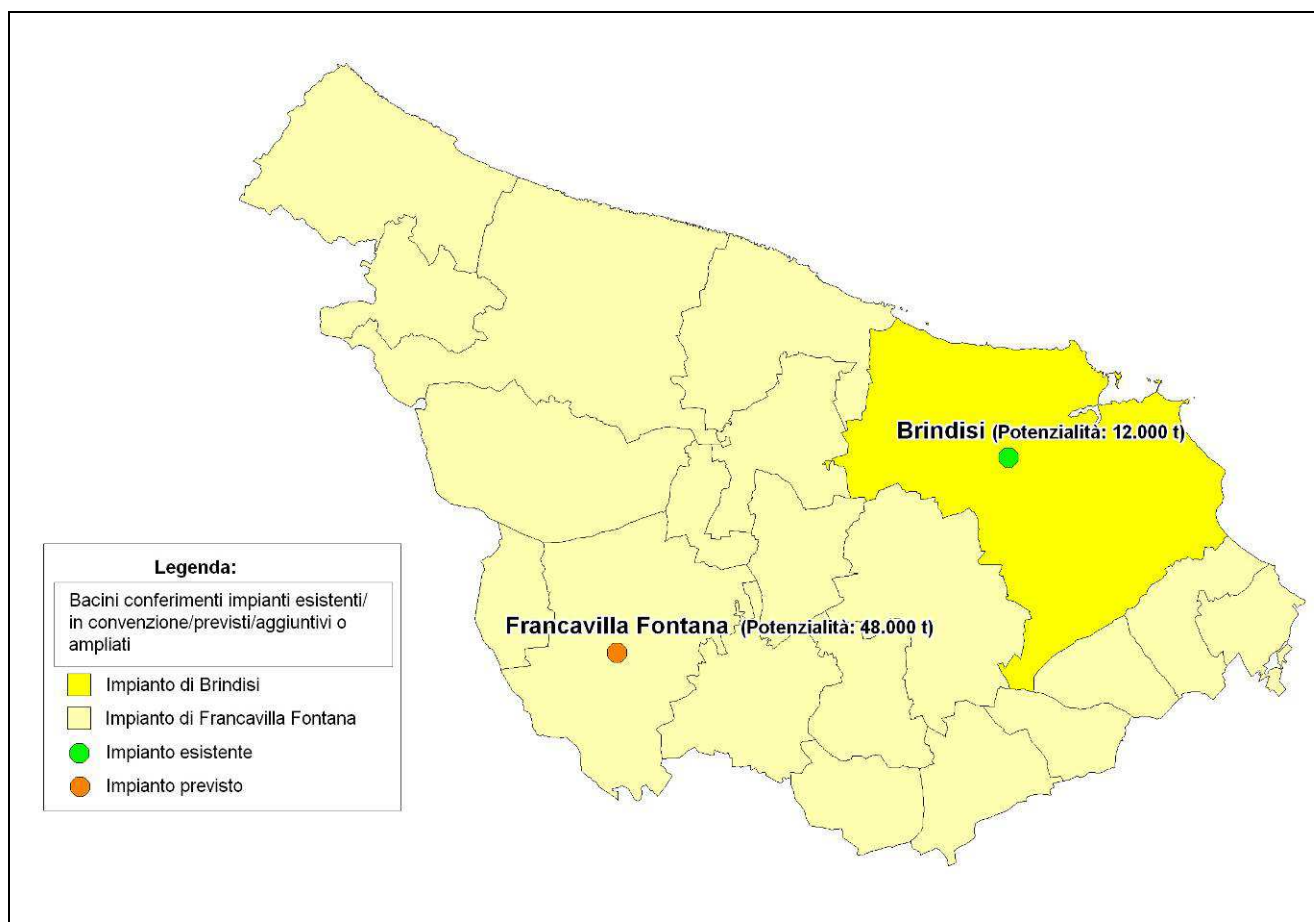
	Brindisi - Carovigno	Brindisi - Fasano	Brindisi- Mesagne	Brindisi - San donaci
Brindisi	-	-	-	-
Carovigno	-	98.089	63.851	114.129
Cellino san marco	40.347	82.035	18.883	4.747
Cisternino	37.536	26.468	70.742	100.899
Fasano	229.853	-	378.028	497.291
Mesagne	96.692	244.299	-	85.948
Ostuni	56.600	138.078	185.970	302.280
San donaci	38.161	70.959	16.812	-
San pietro vernotico	63.754	117.123	30.519	13.742
San vito dei normanni	16.625	102.751	40.065	91.031
Torchiarolo	50.040	80.720	27.083	16.821
Ceglie messapica	37.387	65.892	65.479	104.311
Erchie	32.630	62.779	16.029	19.750
Francavilla fontana	190.022	337.181	155.018	244.313
Latiano	32.719			

		84.938	12.559	40.486
Oria	49.428	91.051	29.591	44.387
San michele salentino	8.796	21.051	13.722	22.928
San pancrazio salentino	46.675	86.112	23.338	9.984
Torre santa susanna	51.460	106.719	21.586	31.256
Villa castelli	23.597	35.522	26.895	42.796
<b>TOTALE</b>	<b>1.102.321</b>	<b>1.851.767</b>	<b>1.196.167</b>	<b>1.787.099</b>

**Individuazione localizzazione impianti e Bacini di conferimento in Provincia di Brindisi:**

**Scenario 1**

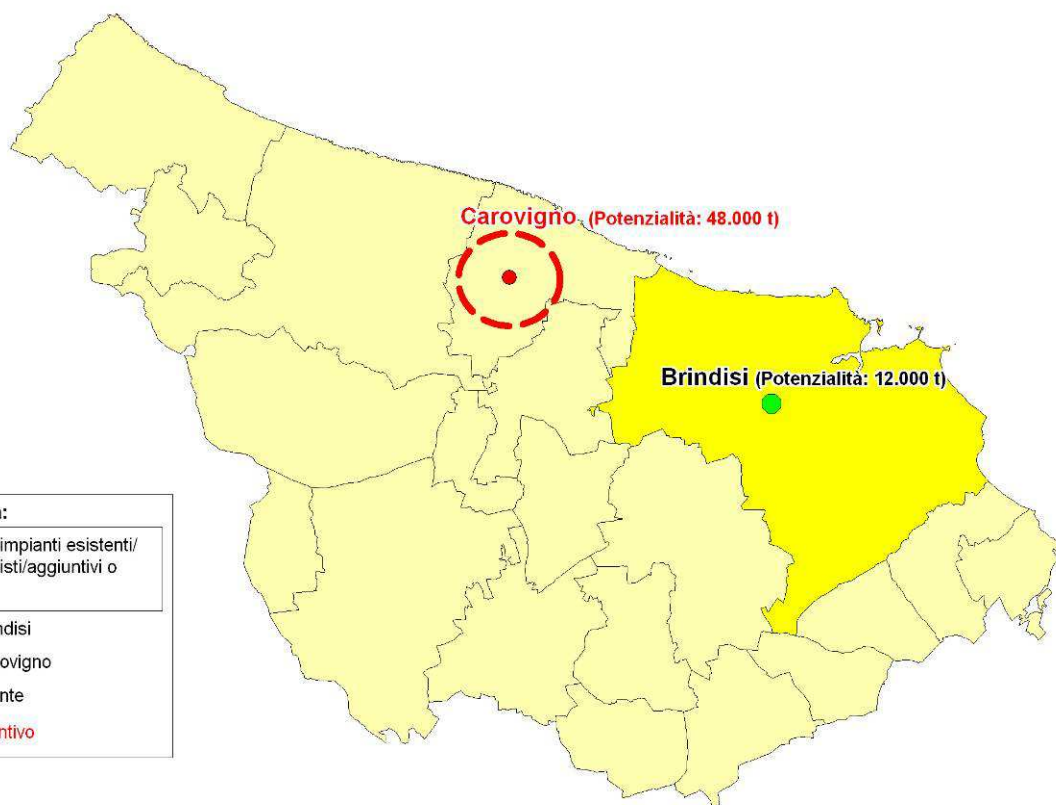
Prov	ATO Impianto	Comune Impianto	Situazione	Potenzialità di riferimento FORSU+verde (ton/a)	Stima conferimenti comuni Bacini
BR	BR1	Brindisi	esistente	12.000	12.646
	BR2	Francavilla Fontana	previsto	48.000	48.101



**Individuazione localizzazione impianti e Bacini di conferimento in Provincia di Brindisi:**

**Scenario 2**

Prov	ATO Impianto	Comune Impianto	Situazione	Potenzialità di riferimento FORSU+verde (ton/a)	Stima conferimenti comuni Bacini
BR	BR1	Brindisi	esistente	12.000	12.646
	BR1	Carovigno	ipotizzato	48.000	48.101

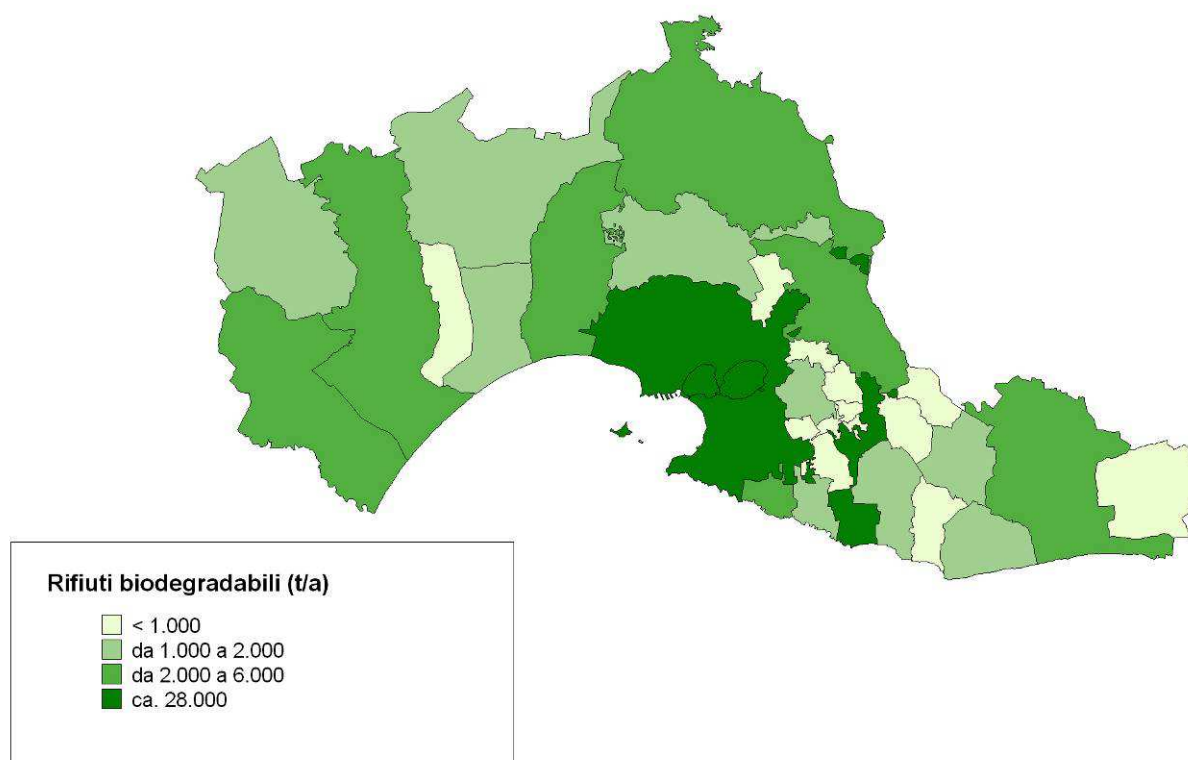


## ***1.6 Provincia di Taranto***

Il Fabbisogno Totale Provinciale (come Previsione di Piano al 2015) in Provincia di Taranto ammonta a ca **75.000 t/anno** (FORSU e Verde).

Sulla base delle previsioni di Piano al 2015 è stata fatta una stima dei contributi in termini di flussi dalle RD di FORSU e verde da parte di ciascun comune della Provincia in analisi.

### **Distribuzione della stima dei contributi delle raccolte differenziate di FORSU e VERDE nel territorio della Provincia di Taranto al 2015 (in ton/anno)**

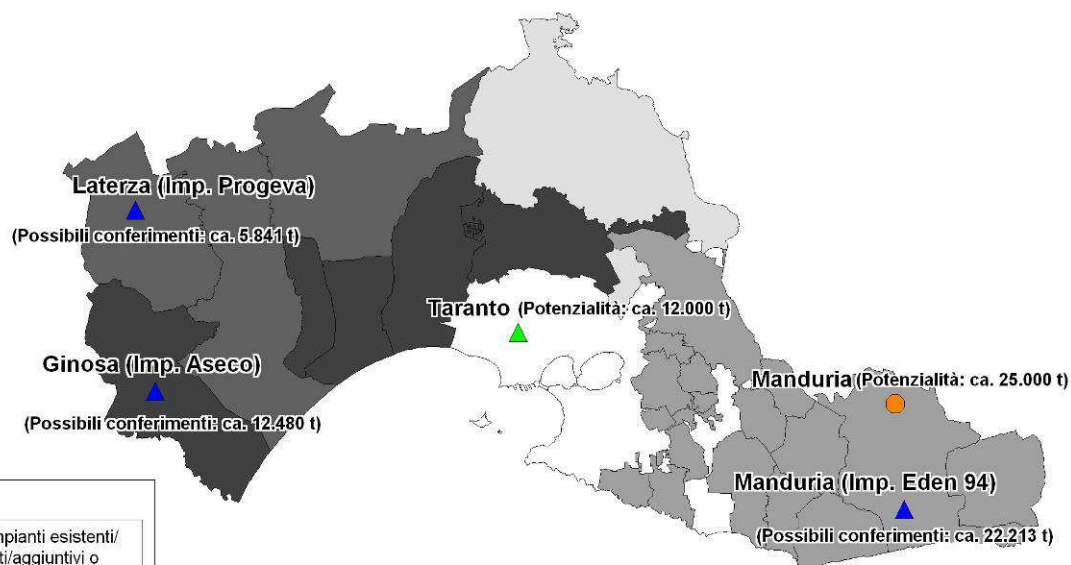
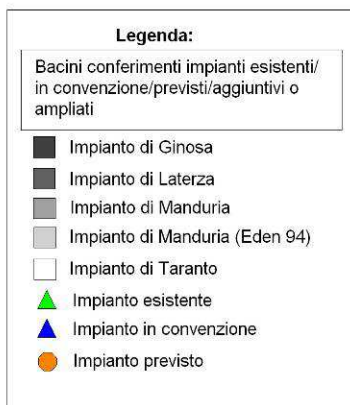


Nel seguito si presentano le ipotesi dei bacini ottimali di Comuni che possono conferire i flussi delle RD di FORSU e VERDE ai diversi impianti presenti/ampliabili/previsti e ipotizzati nei due Scenari.

**Individuazione localizzazione impianti e Bacini di conferimento in Provincia di Taranto:**

**Scenario 1**

Prov	ATO Impianto	Comune Impianto	Situazione	Potenzialità di riferimento FORSU+verde (ton/a)	Stima conferimenti comuni Bacini
TA	TA1	Taranto	esistente	12.000	12.000
	TA3	Manduria	previsto	25.000	23.834
	TA1	Ginosa	convenzione	38.000	12.480
	TA1	Laterza	convenzione		5.841
	TA3	Manduria (Eden 94)	convenzione		22.213

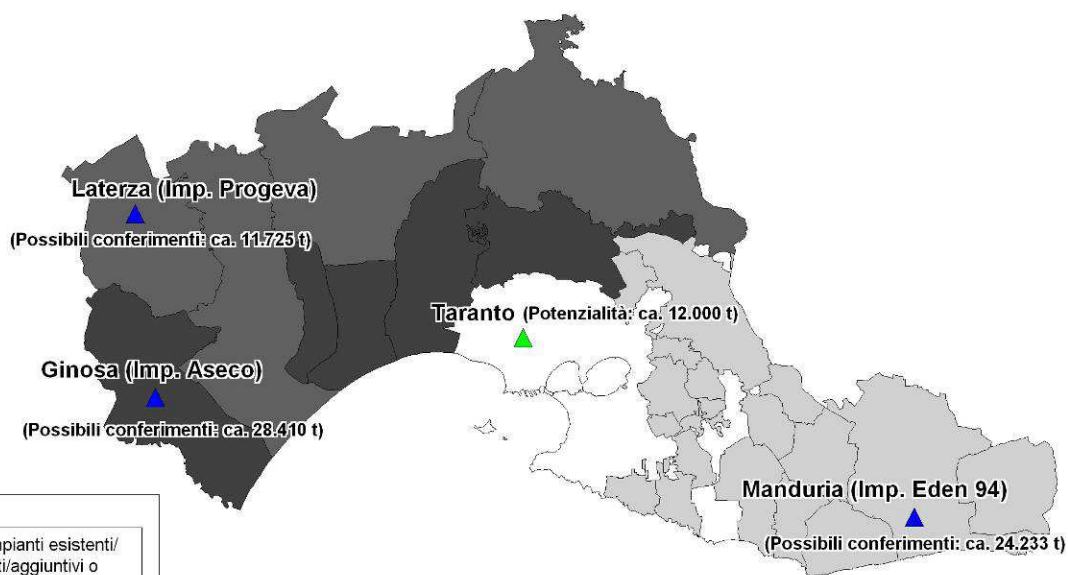




**Individuazione localizzazione impianti e Bacini di conferimento in Provincia di Taranto:**

**Scenario 2**

Prov	ATO Impianto	Comune Impianto	Situazione	Potenzialità di riferimento FORSU+verde (ton/a)	Stima conferimenti comuni Bacini
TA	TA1	Taranto	esistente	12.000	12.000
	TA1	Ginosa	convenzione	63.000	28.410
	TA1	Laterza	convenzione		11.725
	TA3	Manduria (Eden 94)	convenzione		24.233



**Legenda:**

Bacini conferimenti impianti esistenti/  
in convenzione/previsti/aggiuntivi o  
ampliati

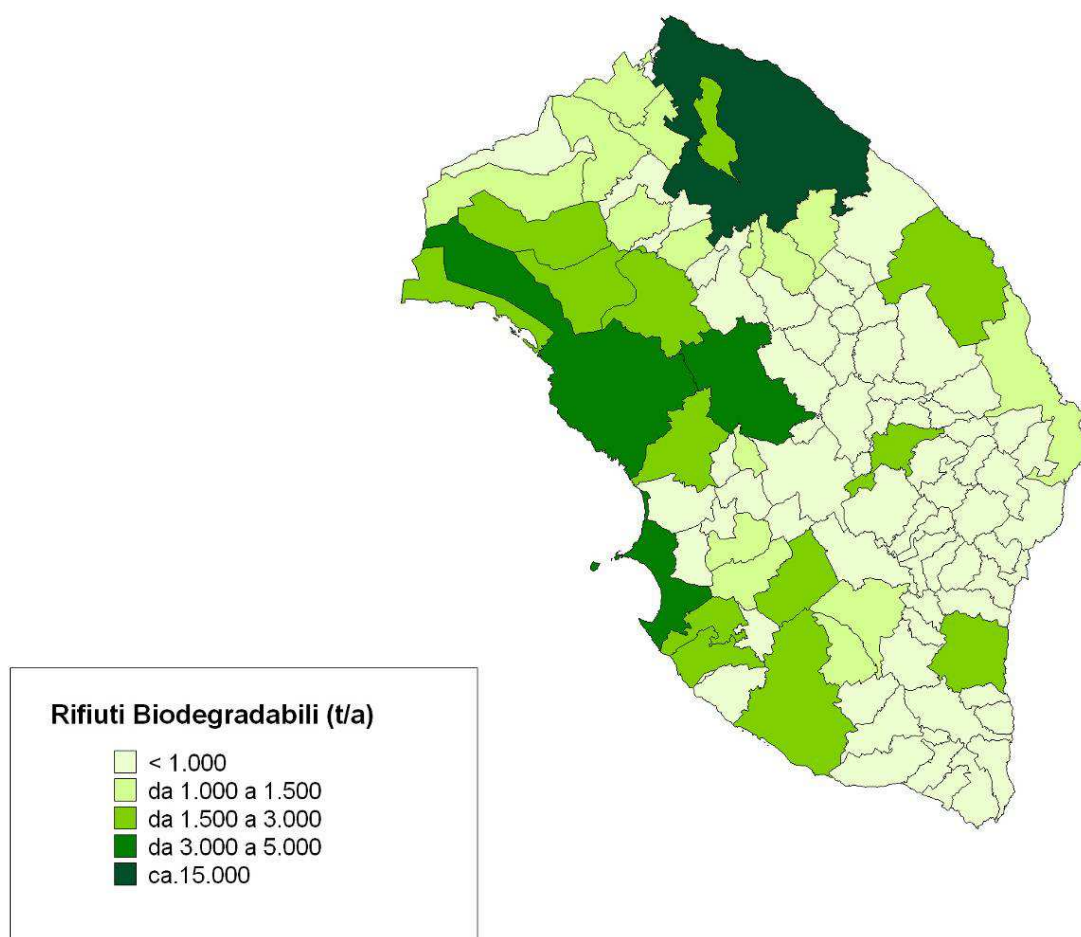
- Impianto di Ginosa
- Impianto di Laterza
- Impianto di Manduria (Eden 94)
- Impianto di Taranto
- ▲ Impianto esistente
- ▲ Impianto in convenzione
- ▲ Impianto ampliato

## **1.7 Provincia di Lecce**

Il Fabbisogno Totale Provinciale (come Previsione di Piano al 2015) in Provincia di Lecce ammonta a ca **100.000 t/anno** (FORSU e Verde).

Sulla base delle previsioni di Piano al 2015 è stata fatta una stima dei contributi in termini di flussi dalle RD di FORSU e verde da parte di ciascun comune della Provincia in analisi.

### **Distribuzione della stima dei contributi delle raccolte differenziate di FORSU e VERDE nel territorio della Provincia di Lecce al 2015 (in ton/anno)**



Nello Scenario 1 si ipotizza che siano 2 gli impianti per soddisfare i fabbisogni di trattamento della FORSU e del verde stimati prodotti in Provincia (fabbisogno complessivo da 100.000 t/anno).

Dall'analisi della stima dei contributi nel territorio provinciale si osservano delle punte di produzione in pochi Comuni, essendo ben 65 i Comuni (rispetto ai 97 totali) in cui si stima un flusso di raccolte della Forsu e del verde al di sotto delle 1000 ton. Pertanto il contributo stimato per la città di Lecce risulta essere importante (intorno alle 15.000 ton) rispetto alla realtà provinciale e

per opportunità di ottimizzazione si ritiene che un impianto sia appunto localizzato nel territorio di tale Comune. Tale impianto nello Scenario 1 potrebbe soddisfare il fabbisogno di trattamento per 60.000 ton, con un bacino illustrato nella mappa seguente, che coinvolgerebbe una totalità di 41 Comuni (appartenti all'ATO LE1 e LE2).

**Matrice delle distanze percorrenza dai Comuni della Provincia di Lecce individuati per il Bacino dell'impianto localizzato nell'intorno del Comune di Lecce e l'ipotesi di localizzazione nel Comune di Lecce (km)**

<b>Comune</b>	<b>Ipotesi impianto nel Comune di Lecce</b>
Arnesano	9
Calimera	22,6
Campi salentina	14,1
Caprarica di lecce	17
Carmiano	13,2
Castri di lecce	15,9
Cavallino	8,3
Copertino	16,6
Guagnano	20
Lecce	0
Lequile	9,7
Leverano	18,3
Lizzanello	10,3
Martignano	19,3
Melendugno	19,4
Monteroni di lecce	9,3
Novoli	12,8
Porto cesareo	28,1
Salice salentino	20,1

San cesario di lecce	10,2
San donato di lecce	15,4
San pietro in lama	11,2
Squinzano	14,3
Surbo	5,4
Trepuzzi	9,9
Veglie	25,7
Vernole	15,7
Bagnolo del salento	36,2
Cannole	36,4
Carpignano salentino	30
Castrignano de' greci	28,3
Corigliano d'otranto	27,3
Cursi	31,5
Galatina	24
Galatone	29
Martano	29,1
Melpignano	29,8
Nardò	29,2
Soleto	22,7
Sternatia	18,8
Zollino	30,7

Per i restanti 56 Comuni si è proceduto all'individuazione i ipotesi di localizzazione seguendo il principio dei contributi maggiori di intercettazione di FORSU e verde (per quantitativi >1.500 ton) oltre che a valutazioni rispetto alla viabilità e quindi alla facilità di conferimenti.

Le ipotesi di localizzazione, escludendo l'alternativa di Lecce già considerata per il primo impianto, si sono quindi concentrate sui Comuni di:

- a. Melissano: essendo in posizione centrale rispetto ai Comuni di Casarano, Racale, Taviano e Ugento che si stima diano nello scenario di Piano tutti contributi sopra le 1.500 ton/anno);
- b. Gallipoli: si stima possa produrre più di 3.000 ton/anno;
- c. Maglie: si stima possa produrre più di 1.500 ton/anno;
- d. Tricase: si stima possa produrre più di 1.500 ton/anno.

Per queste 4 ipotesi si sono valutate le distanze chilometriche per la percorrenza per raggiungere le 4 ipotesi da parte di tutti i Comuni (eccetto i Comuni per i quali risultano appartenere al Bacino per saturare l'impianto individuato nel Comune di Lecce). Per valutare quindi la posizione baricentrica, sono state confrontate tutte le alternative possibili sulla base del calcolo del momento di trasporto, ossia il prodotto tra i km da percorrere per raggiungere un determinato Comune ed il flusso complessivo da conferire annualmente.

**Matrice delle distanze percorrenza tra i Comuni della Provincia di Lecce “scoperti” e le 4 ipotesi di localizzazione dell'impianto (km)**

	<b>Ipotesi localizzazione impianto</b>			
<b>Comune</b>	<b>Melissano</b>	<b>Gallipoli</b>	<b>Maglie</b>	<b>Tricase</b>
Alezio	16,8	5,1	24,3	39,3
Andrano	30,3	44,6	21,6	6,3
Aradeo	29,3	17,1	15	40,1
Botrugno	33,4	38,5	9,5	40,1
Castro	37,3	50,7	21,6	14,5
Collepasso	14,8	18,2	13,5	29,9
Cutrofiano	23,3	22,3	8,8	34
Diso	33,9	47,5	18,5	9,9
Gallipoli	16,6	0	29,5	48,7

Giuggianello	34,5	38,2	9,2	20,4
Giurdignano	39,3	43	13,9	24,4
Maglie	25,7	29,5	0	25,1
Minervino di Lecce	43,1	46,8	17,7	20,9
Muro leccese	31,6	35,3	6,3	23,3
Neviano	22,2	15,3	19	40,4
Nociglia	30,1	41	12	14,2
Ortelle	33,7	45	15,9	12,7
Otranto	43,8	47,5	18	36,4
Palmariggi	33,9	37	7,9	27,6
Poggiardo	37,5	42,3	13,2	17,6
San cassiano	34,1	40,2	11,2	18,2
Sanarica	34,8	38,5	9,4	21,3
Sannicola	23,5	7,9	25,5	40,5
Santa cesarea terme	43,2	50	20,9	20,4
Scorrano	28,6	32,3	3,2	22,7
Seclì	29,8	15,1	19,1	44,4
Sogliano cavour	25,6	24,1	10,7	35,9
Spongano	31,4	48,4	19,3	12,1
Supersano	22,2	29,1	16,3	19,2
Surano	29,8	42,9	13,8	15
Tuglie	18,4	12,2	21,9	36,9
Uggiano la chiesa	42,6	46,3	17,3	24,5
Acquarica del capo	15,1	30,2	34,9	17
Alessano	25,6	40,2	28,2	8

Alliste	5,2	15,6	30,7	34,2
Casarano	5,8	20,1	20,3	24,4
Castrignano del capo	28,1	43,2	37	13,2
Corsano	29,5	44,6	30,8	5,8
Gagliano del capo	29,2	44,3	34,9	11,2
Matino	9,6	15,3	21,5	29,2
Melissano	0	16,6	25,7	32,5
Miggiano	21,2	35,6	20,4	10
Montesano salentino	23	37,4	18,1	7,6
Morciano di leuca	23,4	38,5	34,8	14,3
Parabita	14,6	12,4	22	30,6
Patù	26	41	35	12,4
Presicce	16,1	31,2	36,6	16
Racale	4	14,2	29,5	33,5
Ruffano	19	32,3	19,5	16
Salve	21	36,1	34,7	14,3
Specchia	21,6	35,9	24,6	6,6
Taurisano	11,3	25,5	30,4	19
Taviano	4,8	11,9	28	35,9
Tiggiano	29	44,1	30,8	4,6
Tricase	32,5	48,7	25,1	0
Ugento	6,6	21	29,3	26,7

Nella seguente tabella si riporta il risultato del calcolo del momento di trasporto per tutte ipotesi valutate di localizzazione dell'impianto nel caso dello Scenario 1 (nell'ipotesi di 2 impianti: per un fabbisogno di trattamento complessivo di 100.000 ton).

La soluzione che minimizza il momento di trasporto risulta essere la localizzazione del secondo impianto nell'intorno del Comune di Melissano. Sulla base dei bacini ottimizzati individuati, risulterebbe che tale secondo impianto debba appunto trattare poco più di 41.000 ton/anno.

**Momento di trasporto tra Comuni della Provincia di Lecce (tonxkm): x scelta localizzazione impianti nello Scenario 1**

<b>Comune</b>	<b>Lecce - Melissano</b>	<b>Lecce - Gallipoli</b>	<b>Lecce - Maglie</b>	<b>Lecce - Tricase</b>
<b>TOTALE</b>	<b>1.708.344</b>	<b>1.951.832</b>	<b>1.793.397</b>	<b>1.926.400</b>

Nello Scenario 2 si ipotizza che siano 3 gli impianti per soddisfare i fabbisogni di trattamento della FORSU e del verde stimati prodotti in Provincia (fabbisogno complessivo da 100.000 t/anno). In particolare le taglie di tali impianti possono corrispondere ai fabbisogni stimati nei 3 ATO:

- LE1: ca 45.000 ton/a;
- LE2: ca 33.000 ton/a;
- LE3: ca 22.000 ton/a.

Pertanto i bacini ottimali dei Comuni, in questo Scenario, corrispondono ai 3 ATO della Provincia di Lecce.

Per la localizzazione dei 3 impianti ci si è avvalsi sempre dell'analisi dei contributi stimati dai diversi Comuni e quindi della minimizzazione del momento di trasporto.

In particolare il primo impianto rimarrebbe confermato nel territorio del Comune di Lecce per le ragioni di cui sopra (come nello Scenario 1 si sottolinea il contributo in termini di flussi prodotti da parte della città rispetto al resto del territorio). Tale impianto nello Scenario 2 potrebbe soddisfare il fabbisogno di trattamento per 45.000 ton servendo appunto tutti i Comuni dell'ATO LE1. Per le percorrenze dai singoli Comuni al Comune di Lecce si rimanda alla tabella riportata precedentemente.

Il secondo impianto potrebbe soddisfare il fabbisogno di trattamento per 33.000 ton servendo tutti i Comuni dell'ATO LE2. Per la localizzazione ottimale si è proceduto all'individuazione di ipotesi di localizzazione seguendo il principio dei contributi maggiori di intercettazione di FORSU e verde (per quantitativi >1.500 ton) oltre che a valutazioni rispetto alla viabilità e quindi alla facilità di conferimenti.



Le ipotesi di localizzazione, considerando il territorio dell'ATO LE2, si sono quindi concentrate sui Comuni di:

- a. Galatina: si stima possa produrre più di 3.000 ton/anno;
- b. Gallipoli: si stima possa produrre più di 3.000 ton/anno;
- c. Maglie: si stima possa produrre più di 1.500 ton/anno;

Per queste 3 ipotesi si sono valutate le distanze metriche per la percorrenza per raggiungere le 3 ipotesi da parte di tutti i Comuni (dell'ATO LE2). Per valutare quindi la posizione baricentrica, sono state confrontate tutte le alternative possibili sulla base del calcolo del momento di trasporto, ossia il prodotto tra i km da percorrere per raggiungere un determinato Comune ed il flusso complessivo da conferire annualmente.

**Matrice delle distanze percorrenza tra i Comuni dell'ATO LE2 e le 3 ipotesi di localizzazione dell'impianto (km)**

	<b>Ipotesi localizzazione impianto</b>		
<b>Comune</b>	<b>Galatina</b>	<b>Gallipoli</b>	<b>Maglie</b>
Alezio	25,7	5,1	24,3
Andrano	36,6	44,6	21,6
Aradeo	8,4	17,1	15
Bagnolo del salento	21,9	35,9	6,9
Botrugno	24,7	38,5	9,5
Cannole	23,3	38	8,9
Carpignano salentino	18	40,1	11
Castrignano de' greci	14,9	38,5	9,1
Castro	36,6	50,7	21,6
Collepasso	15	18,2	13,5
Corigliano d'ottranto	11,6	38,1	8,7

Cursi	18,4	34,5	5,4
Cutrofiano	6,9	22,3	8,8
Diso	33,5	47,5	18,5
Galatina	0	23,1	15,3
Galatone	10,9	13,7	23,3
Gallipoli	23,1	0	29,5
Giuggianello	24,2	38,2	9,2
Giurdignano	28,9	43	13,9
Maglie	15,3	29,5	0
Martano	13,6	43,7	14,3
Melpignano	16,8	35,6	6,5
Minervino di Lecce	32,7	46,8	17,7
Muro leccese	21,5	35,3	6,3
Nardò	14,8	16,7	28,7
Neviano	12,6	15,3	19
Nociglia	27,2	41	12
Ortelle	31,1	45	15,9
Otranto	32,9	47,5	18
Palmariggi	22,9	37	7,9
Poggiardo	28,2	42,3	13,2
San cassiano	26,4	40,2	11,2
Sanarica	24,4	38,5	9,4
Sannicola	21,3	7,9	25,5
Santa cesarea terme	35,9	50	20,9
Scorrano	18,4	32,3	3,2

Secli	11,1	15,1	19,1
Sogliano cavour	4,3	24,1	10,7
Soletto	5,8	28,7	13,8
Spongano	34,3	48,4	19,3
Sternatia	9	41,1	14,6
Supersano	21,1	29,1	16,3
Surano	29,1	42,9	13,8
Tuglie	26,7	12,2	21,9
Uggiano la chiesa	32,2	46,3	17,3
Zollino	14,5	40,5	11,2

La soluzione che minimizza il momento di trasporto risulta essere la localizzazione del secondo impianto nell'intorno del Comune di Galatina per lo Scenario 2. Sulla base dei bacini ottimizzati individuati, risulterebbe che tale secondo impianto debba appunto trattare poco più di 33.000 ton/anno.

**Momento di trasporto tra Comuni della Provincia dell'ATO LE2 e le ipotesi di localizzazione impianto (tonxkm): nello Scenario 2**

	<b>Galatina</b>	<b>Gallipoli</b>	<b>Maglie</b>
<b>ATO LE2</b>	<b>587.704</b>	<b>841.083</b>	<b>603.799</b>

Il terzo impianto potrebbe soddisfare il fabbisogno di trattamento per 22.000 ton servendo tutti i Comuni dell'ATO LE3. Per la localizzazione ottimale si è proceduto all'individuazione di ipotesi di localizzazione seguendo il principio dei contributi maggiori di intercettazione di FORSU e verde (per quantitativi >1.500 ton) oltre che a valutazioni rispetto alla viabilità e quindi alla facilità di conferimenti.

Le ipotesi di localizzazione, considerando il territorio dell'ATO LE3, si sono quindi concentrate sui Comuni di:

- Melissano: essendo in posizione centrale rispetto ai Comuni di Casarano, Racale, Taviano e Ugento che si stima diano nello scenario di Piano tutti contributi sopra le 1.500 ton/anno);

- b. Tricase: si stima possa produrre più di 1.500 ton/anno;
- c. Presicce: per motivazioni di posizione rispetto ai collegamenti stradali tra i Comuni dell'ATO LE3.

Per queste 3 ipotesi si sono valutate le distanze chilometriche per la percorrenza per raggiungere le 3 ipotesi da parte di tutti i Comuni (dell'ATO LE3). Per valutare quindi la posizione baricentrica, sono state confrontate tutte le alternative possibili sulla base del calcolo del momento di trasporto, ossia il prodotto tra i km da percorrere per raggiungere un determinato Comune ed il flusso complessivo da conferire annualmente.

**Matrice delle distanze percorrenza tra i Comuni dell'ATO LE3 e le 3 ipotesi di localizzazione dell'impianto (km)**

	<b>Ipotesi localizzazione impianto</b>		
<b>Comune</b>	<b>Melissano</b>	<b>Presicce</b>	<b>Tricase</b>
Acquarica del capo	15,1	1,8	17
Alessano	25,6	9,1	8
Alliste	5,2	18,2	34,2
Casarano	5,8	16,1	24,4
Castrignano del capo	28,1	13,3	13,2
Corsano	29,5	12,5	5,8
Gagliano del capo	29,2	14,4	11,2
Matino	9,6	20,9	29,2
Melissano	0	16,5	32,5
Miggiano	21,2	16,6	10
Montesano salentino	23	18,4	7,6
Morciano di leuca	23,4	8,6	14,3
Parabita	14,6	22,4	30,6
Patù	26	11,2	12,4

Presicce	16,1	0	16
Racale	4	17,5	33,5
Ruffano	19	14,4	16
Salve	21	6,2	14,3
Specchia	21,6	7,9	6,6
Taurisano	11,3	8,7	19
Taviano	4,8	19,9	35,9
Tiggiano	29	12,5	4,6
Tricase	32,5	17,1	0
Ugento	6,6	10,7	26,7

La soluzione che minimizza il momento di trasporto, nello Scenario 2, risulta essere la localizzazione del terzo impianto nell'intorno del Comune di Presicce. Sulla base dei bacini ottimizzati individuati, risulterebbe che tale terzo impianto debba appunto trattare poco più di 22.000 ton/anno.

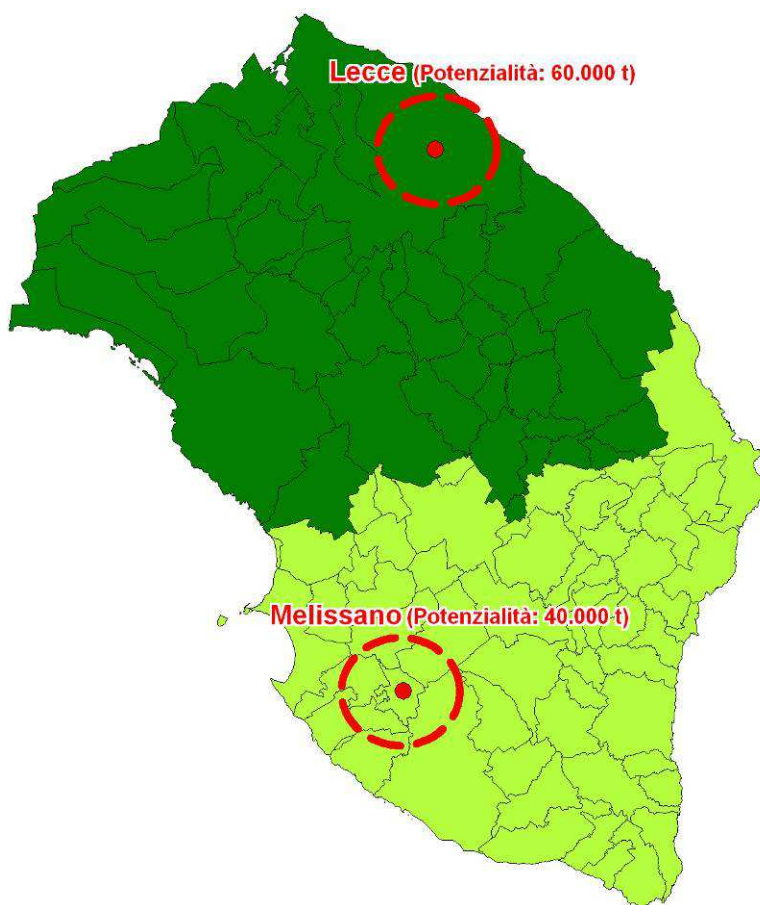
**Momento di trasporto tra Comuni della Provincia dell'ATO LE3 e le ipotesi di localizzazione impianto (tonxkm): nello Scenario 2**

	<b>Melissano</b>	<b>Presicce</b>	<b>Tricase</b>
<b>ATO LE3</b>	<b>321.561</b>	<b>315.373</b>	<b>463.228</b>

**Individuazione localizzazione impianti e Bacini di conferimento in Provincia di Lecce:**

**Scenario 1**


Prov	ATO Impianto	Comune Impianto	Situazione	Potenzialità di riferimento FORSU+verde (ton/a)	Stima conferimenti comuni Bacini
LE	LE1	Lecce	ipotizzato	60.000	59.444
	LE2	Melissano	ipotizzato	40.000	41.470



**Legenda:**

Bacini conferimenti impianti esistenti/  
in convenzione/previsti/aggiuntivi o  
ampliati

 Impianto di Lecce

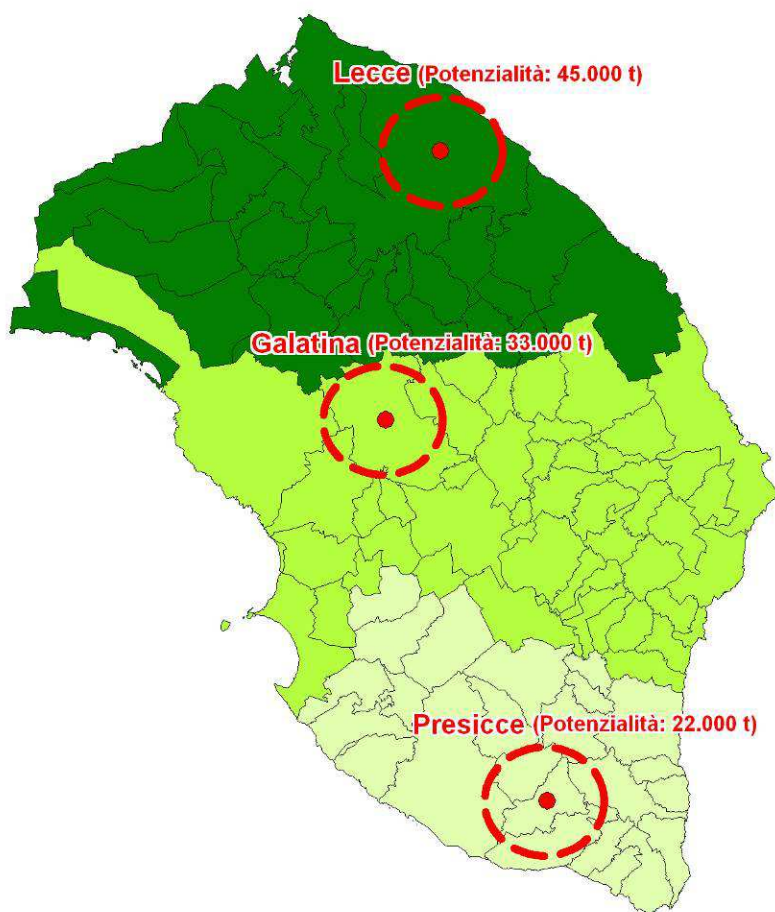
 Impianto di Melissano

 Impianto aggiuntivo

**Individuazione localizzazione impianti e Bacini di conferimento in Provincia di Lecce:**

**Scenario 2**

Prov	ATO Impianto	Comune Impianto	Situazione	Potenzialità di riferimento FORSU+verde (ton/a)	Stima conferimenti comuni Bacini
LE	LE1	Lecce	ipotizzato	45.000	45.129
	LE2	Galatina	ipotizzato	33.000	33.509
	LE3	Presicce	ipotizzato	22.000	22.276



Legenda:	
Bacini conferimenti impianti esistenti/ in convenzione/previsti/aggiuntivi o ampliati	
	Impianto di Lecce
	Impianto di Galatina
	Impianto di Presicce
	Impianto aggiuntivo

## **Bibliografia**

- Rapporto Rifiuti 2011 (dati 2009). Ispra, luglio 2011
- Rapporto Associativo Consorzio Italiano Compostatori, novembre 2010
- Rapporto Associativo Consorzio Italiano Compostatori, novembre 2011
- Compendio Tecnico CIC, novembre 2011
- Il Recupero della Frazione Organica. II° Conferenza Programmatica. Bari, 12 luglio 2011
- [www.compost.it](http://www.compost.it)
- [www.compostabile.com](http://www.compostabile.com)



**ALLEGATO 3 Parte II O4:  
FLUSSI ATTESI A REGIME**

---

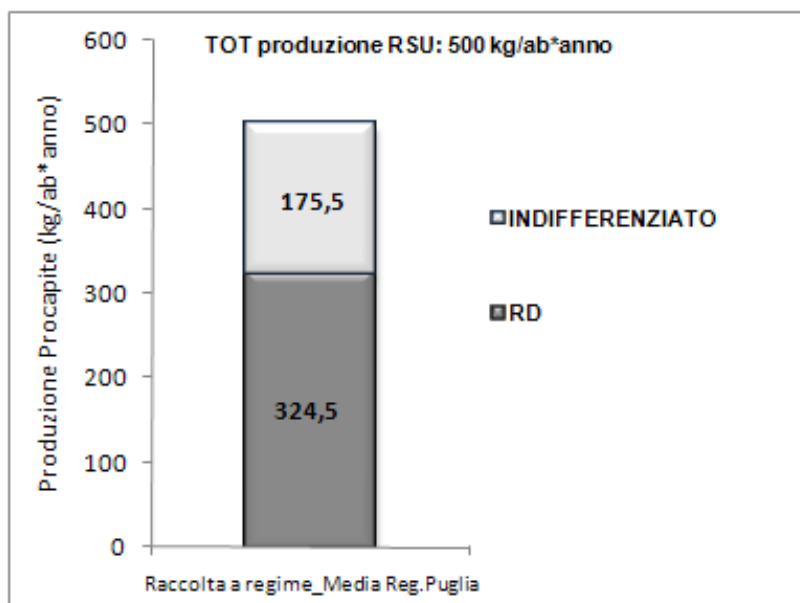


Figura 6. Ripartizione a regime della produzione procapite di rifiuti (RD=65%). Dati espressi in  $\text{kg}_{\text{RSU}}/\text{ab*anno}$

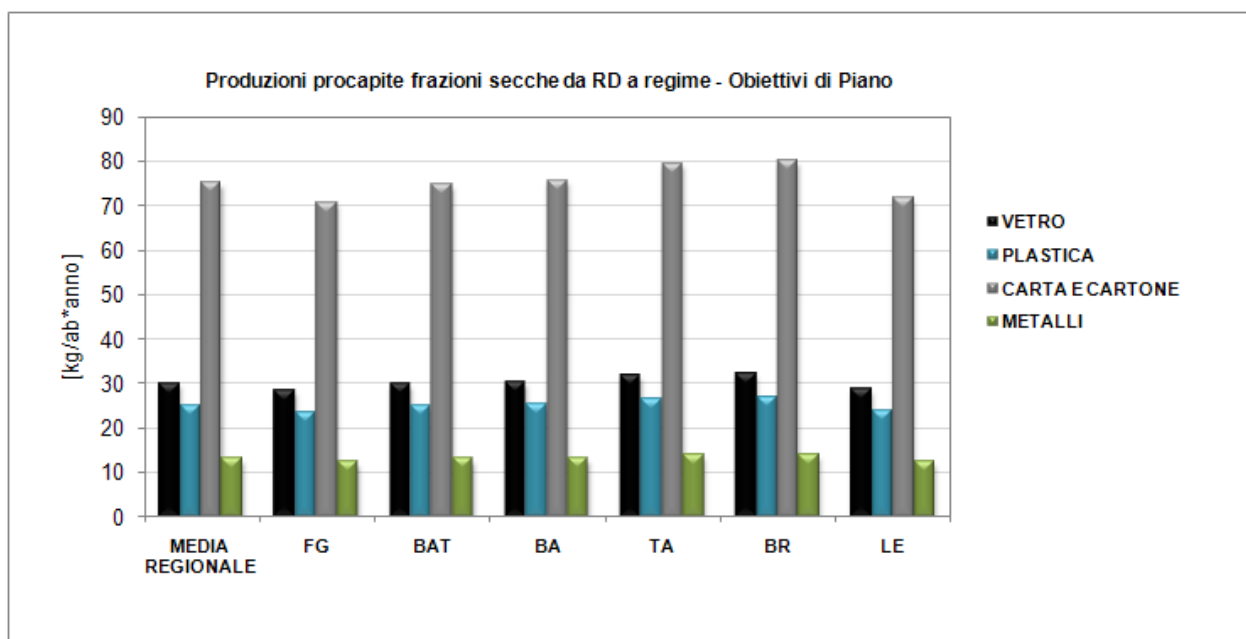
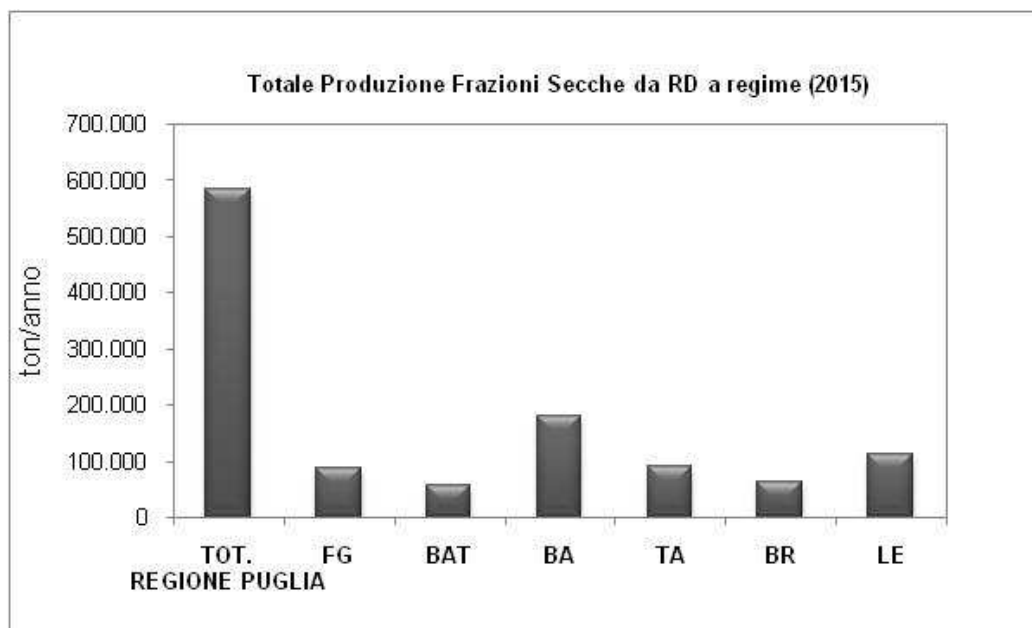
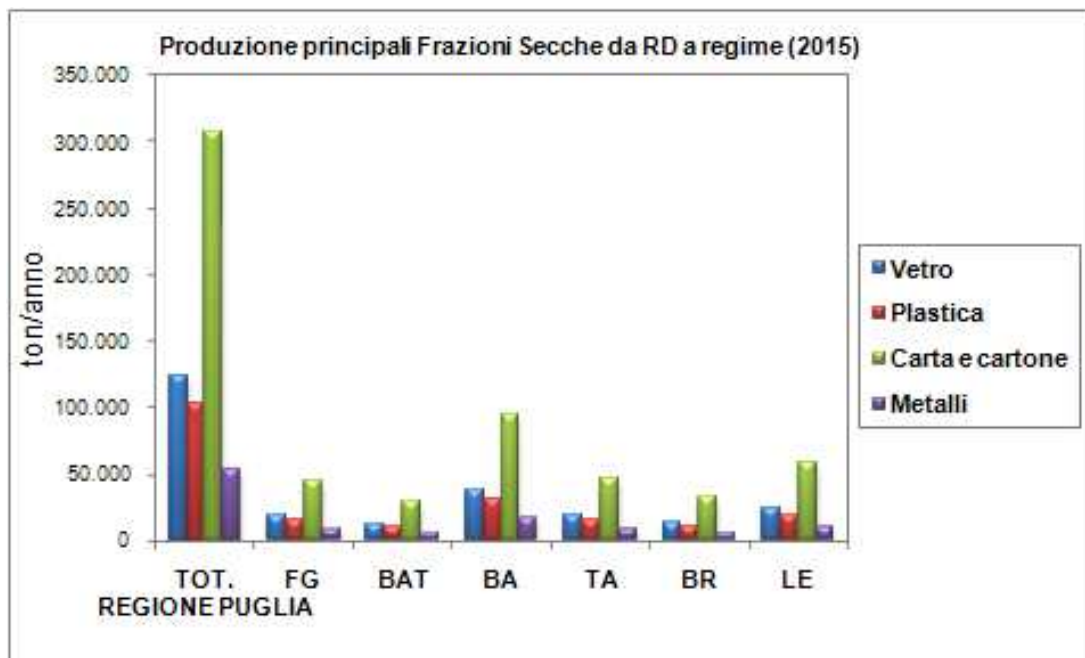


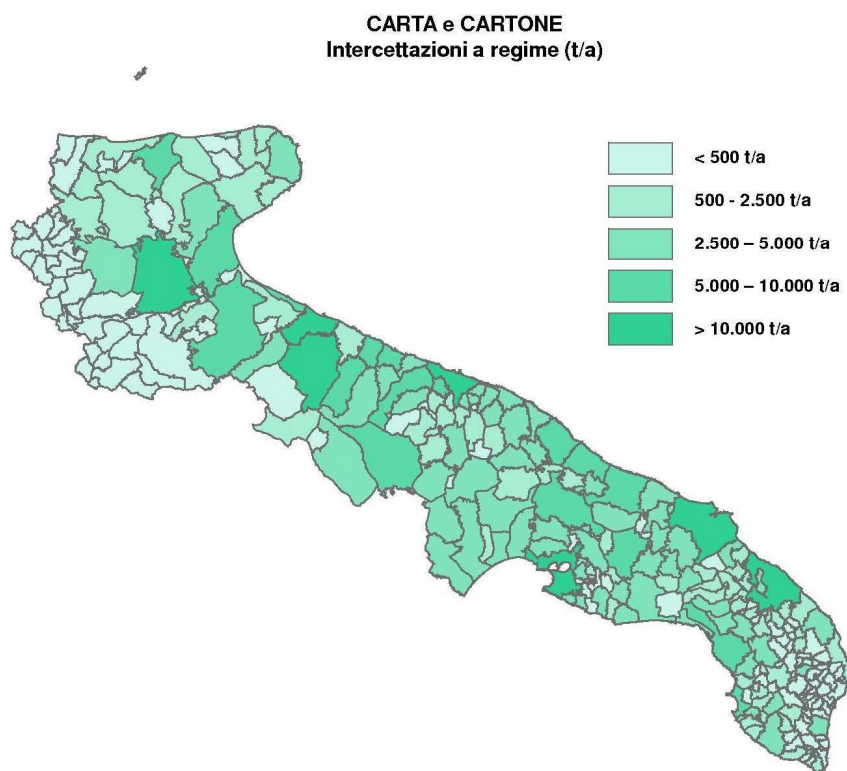
Figura 7. Composizione dei rifiuti raccolti in maniera differenziata a regime secondo gli obiettivi di Piano (RD=65%). Produzioni procapite. Dati espressi in  $\text{kg}/\text{ab*anno}$



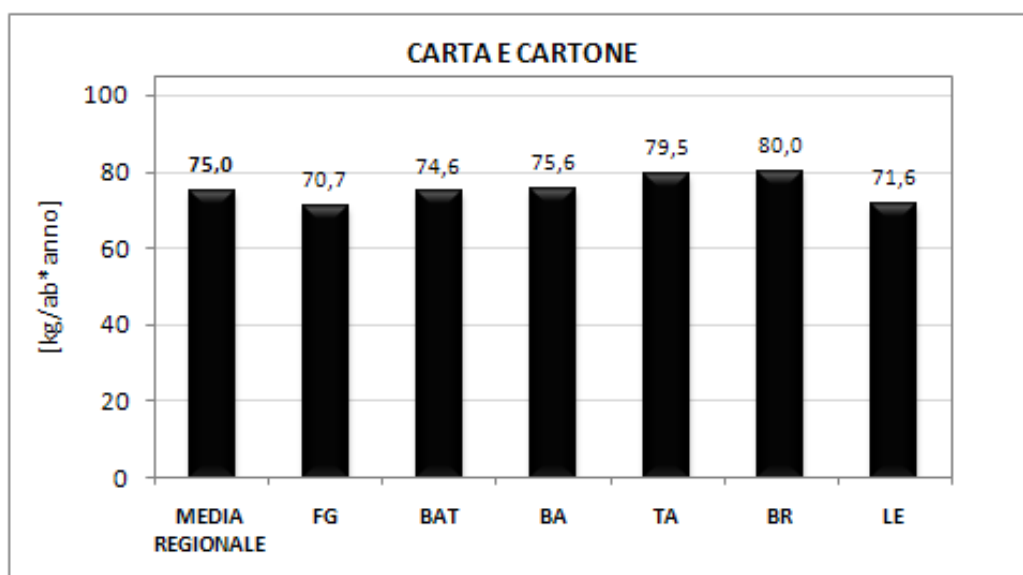
**Figura 8. Produzione totale a regime (2015) delle principali frazioni secche da RD (imballaggi in carta e cartone, vetro, plastica e metalli). Dati espressi in ton/anno**



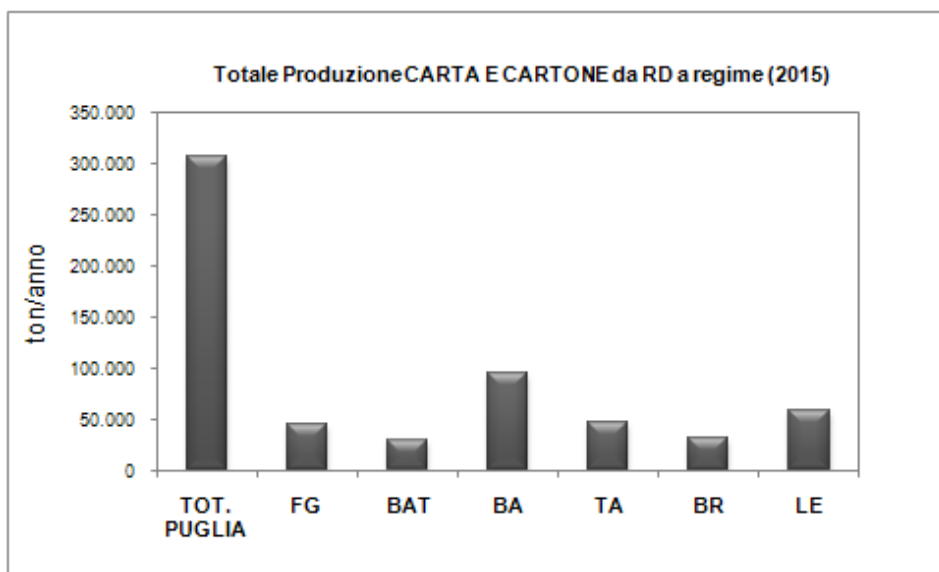
**Figura 9. Produzioni a regime (2015) delle principali frazioni secche da RD. Dati espressi in ton/anno**



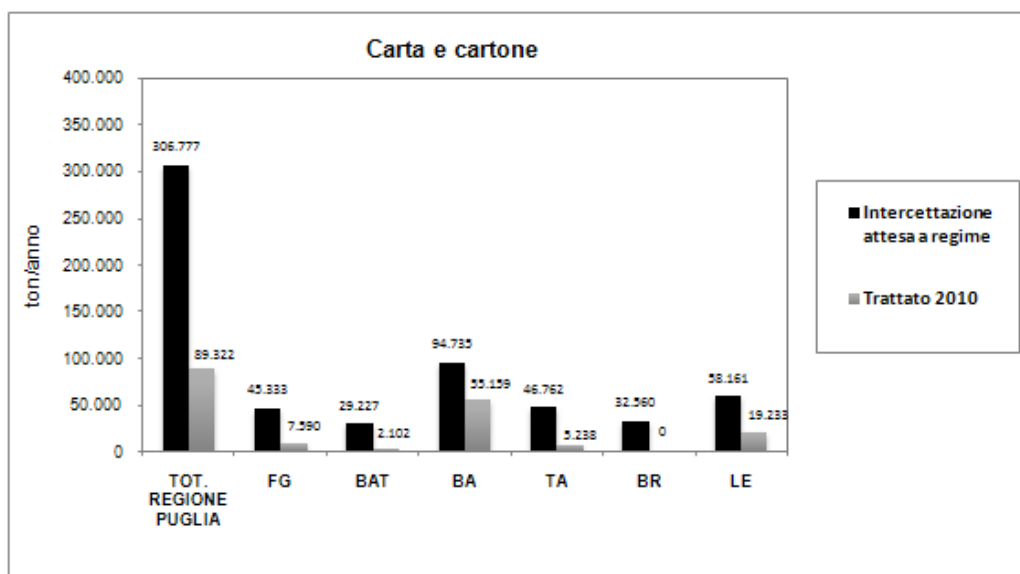
**Figura 10. Mappatura delle intercettazioni a regime del flusso carta e cartone**



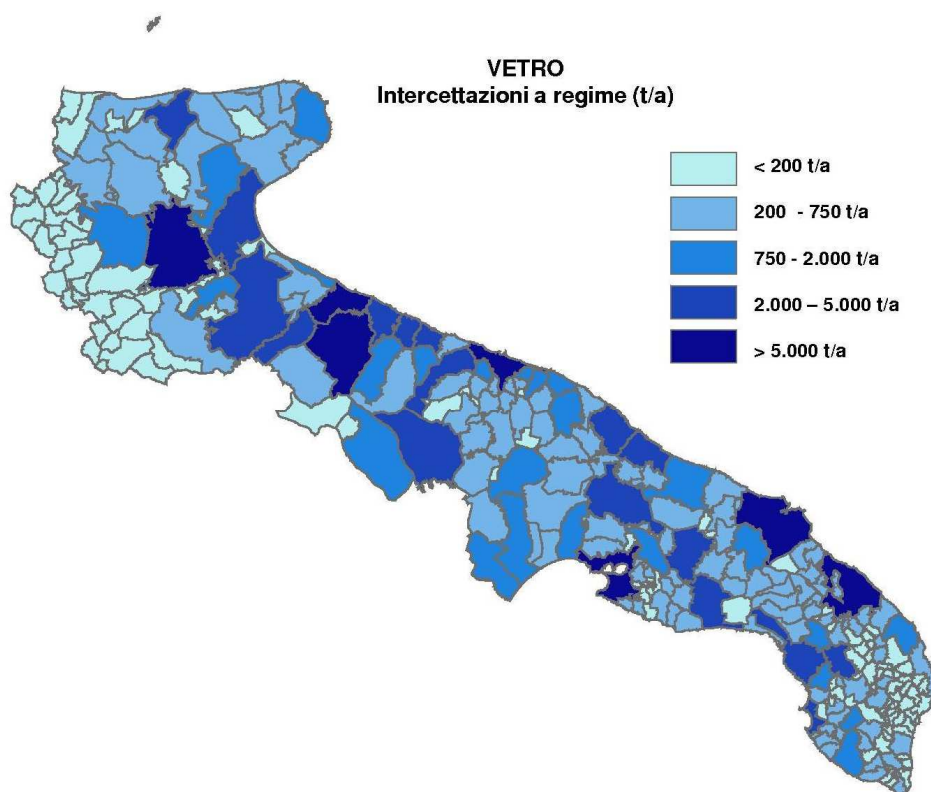
**Figura 11. Obiettivi di Piano per RD imballaggi cellullosici. Produzioni procapite. Dati espressi in kg/ab\*anno**



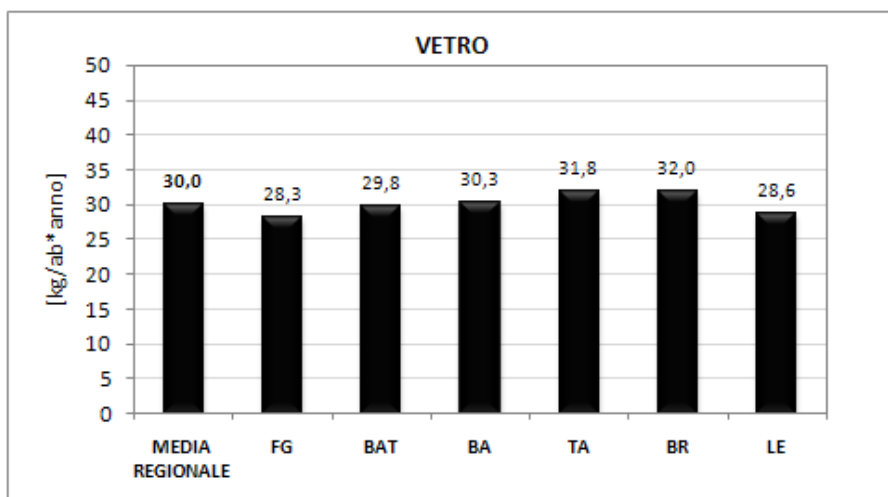
**Figura 12. Obiettivi di Piano per RD imballaggi cellulosici. Dati espressi in ton/anno**



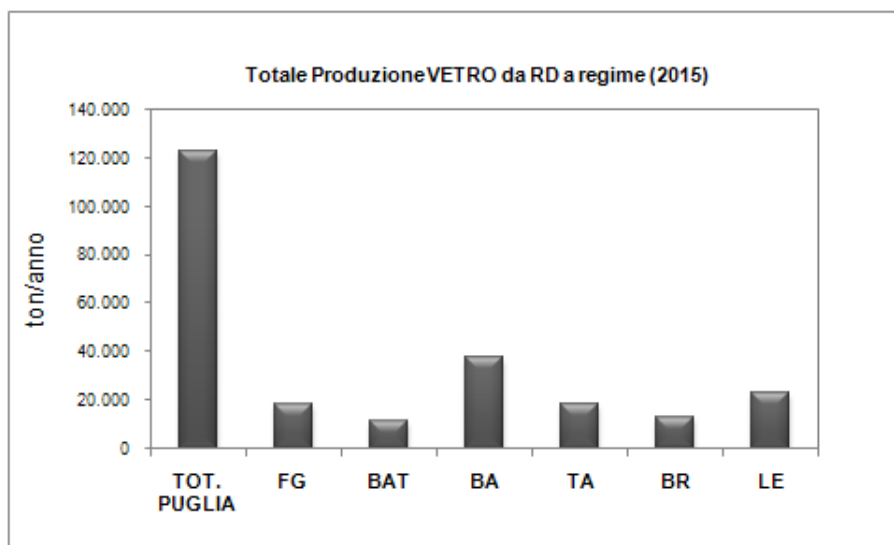
**Figura 13. CARTA E CARTONE da RD. Confronto Provinciale tra Produzioni attese a regime (Obiettivi di Piano al 2015) e trattato nell'anno 2010 (dati censimento aziende campione). Dati espressi in ton/anno. (v. Parte I)**



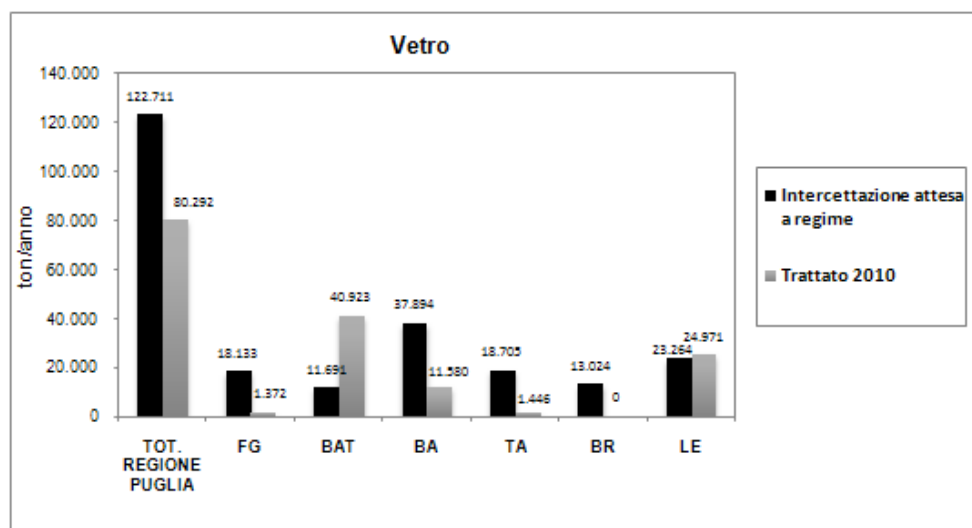
**Figura 14. Mappatura delle intercettazioni a regime del flusso vetro**



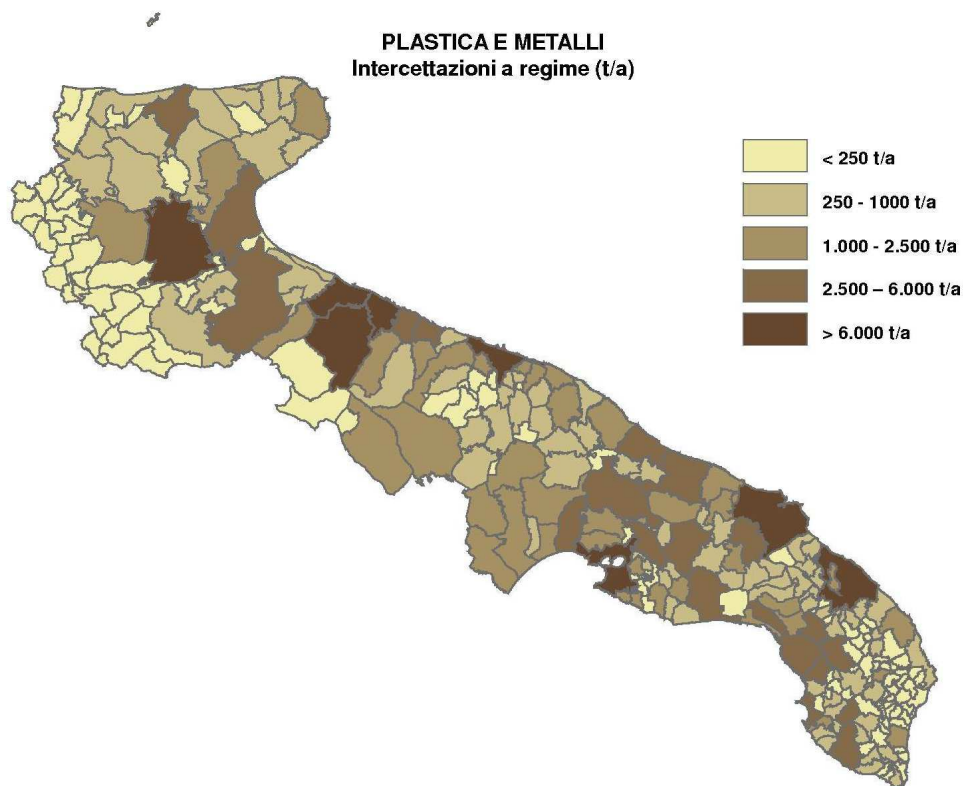
**Figura 15. Obiettivi di Piano per RD imballaggi vetro. Produzioni procapite. Dati espressi in kg/ab\*anno**



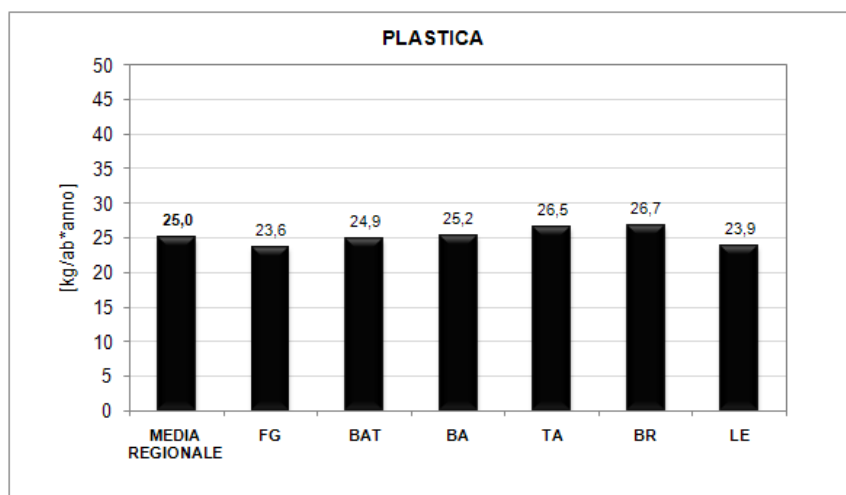
**Figura 16. Obiettivi di Piano per RD imballaggi vetro. Dati espressi in ton/anno**



**Figura 17. VETRO da RD. Confronto Provinciale tra Produzioni attese a regime (Obiettivi di Piano al 2015) e trattato nell'anno 2010 (dati censimento aziende campione). Dati espressi in ton/anno. (v. Parte I)**

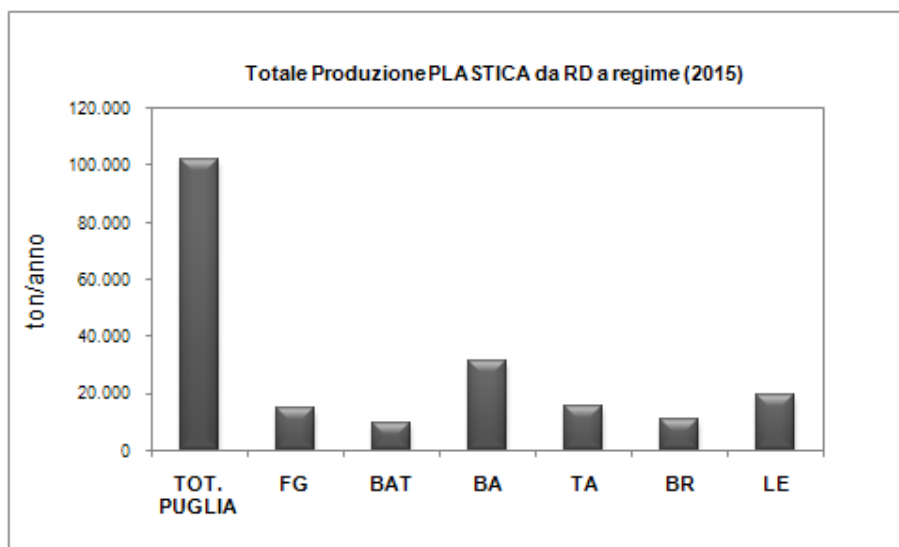


**Figura 18. Mappatura delle intercettazioni a regime del flusso plastica e metalli**

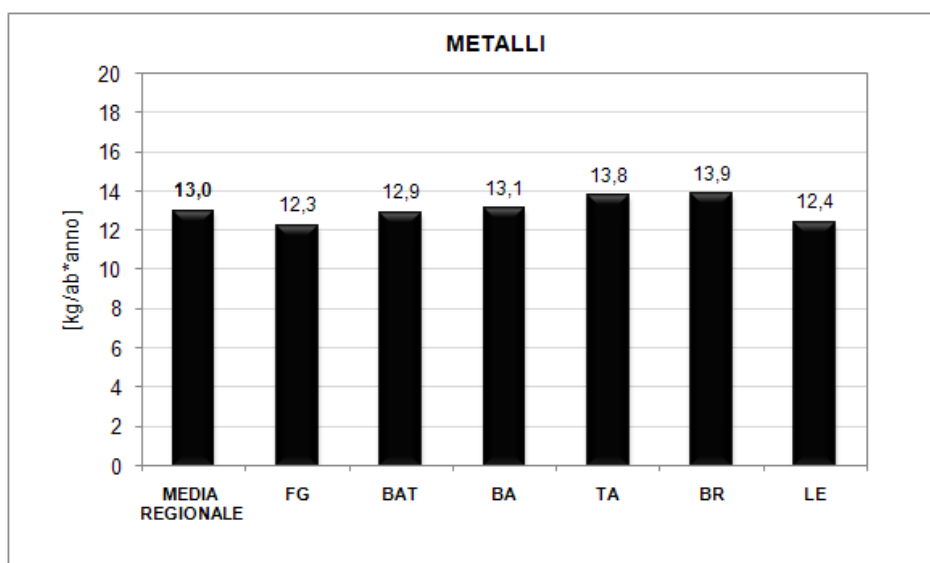


**Figura 19. Obiettivi di Piano per RD imballaggi in plastica. Produzioni procapite. Dati espressi in kg/ab\*anno**

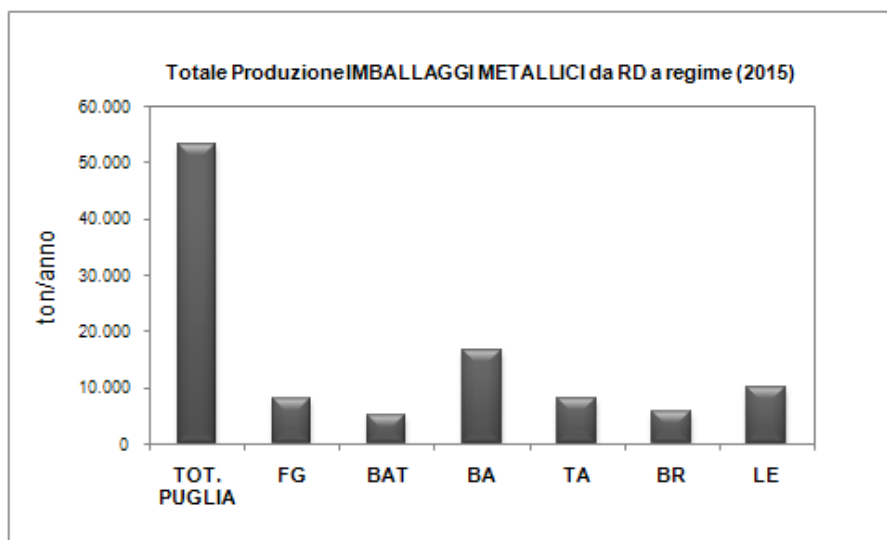




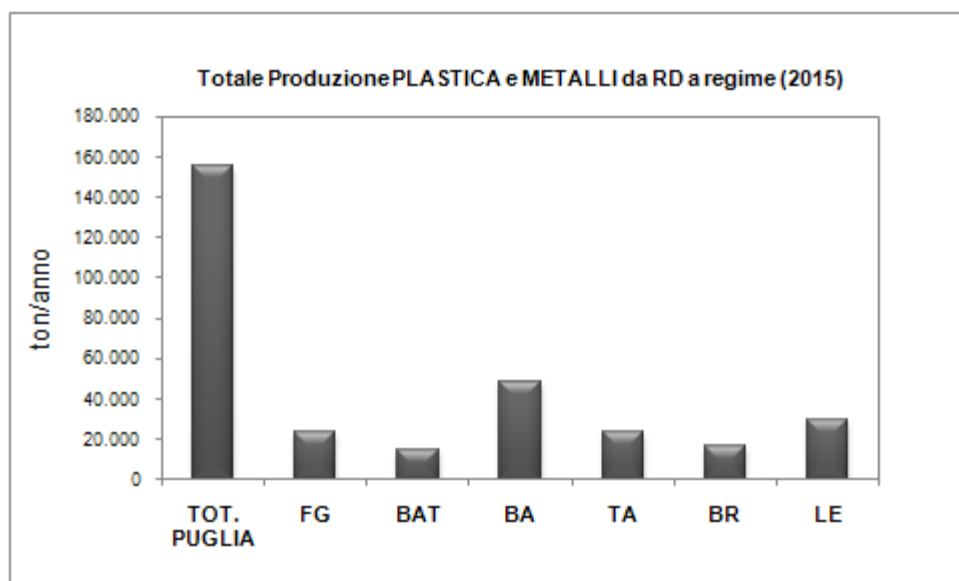
**Figura 20. Obiettivi di Piano per RD imballaggi in plastica. Dati espressi in ton/anno**



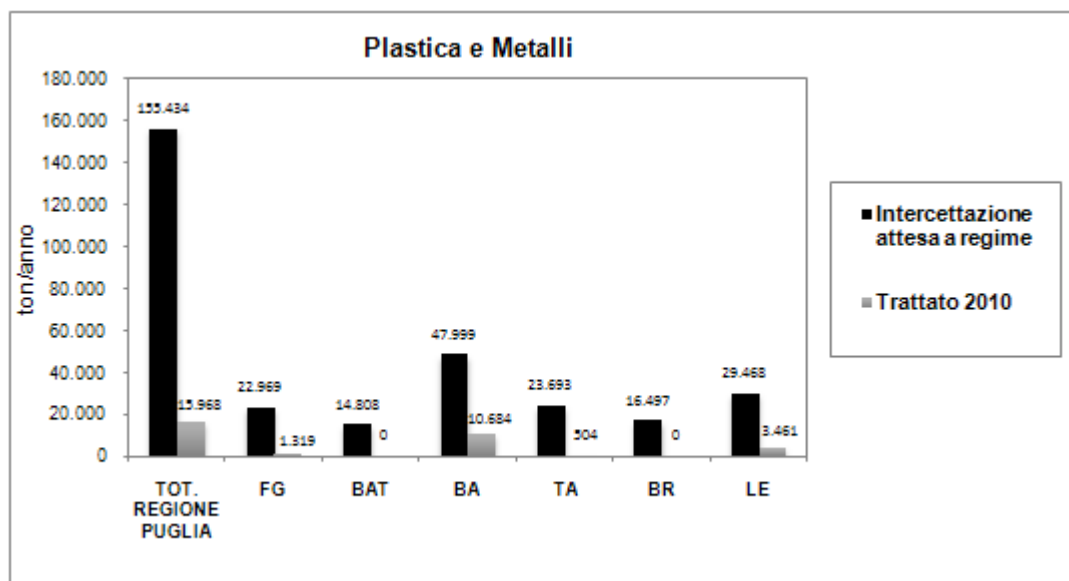
**Figura 21. Obiettivi di Piano per RD imballaggi metallici. Produzioni procapite. Dati espressi in kg/ab\*anno**



**Figura 22. Obiettivi di Piano per RD imballaggi metallici. Dati espressi in ton/anno**



**Figura 23. Obiettivi di Piano per RD imballaggi in plastica e lattine (raccolta differenziata congiunta) . Dati espressi in ton/anno**



**Figura 24. PLASTICA E METALLI da RD. Confronto Provinciale tra Produzioni attese a regime (Obiettivi di Piano al 2015) e trattato nell'anno 2010 (dati censimento aziende campione). Dati espressi in ton/anno. (v. Parte I)**

ALLEGATO 4 parte II O4:

## **FILIERE DI RECUPERO IN PUGLIA: PROPOSTE**

---



Figura 25. 2° LIVELLO FILIERA CARTA E CARTONE: Schema tipo impianto di produzione pasta di carta. Investimento stimato: 6 ÷ 8 M€ per una potenzialità di 40.000 t/a.

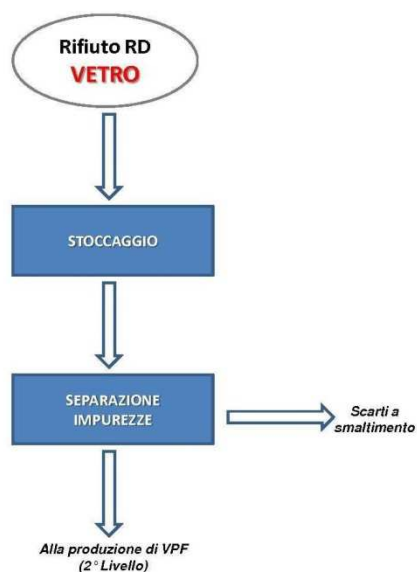


Figura 26. 1° LIVELLO FILIERA VETRO: Schema tipo impianto di selezione impurezze e stoccaggio vetro da RD monomateriale



**Figura 27. 2° LIVELLO FILIERA VETRO: Schema tipo semplificato di un impianto di produzione Vetro Pronto al Forno - Investimento stimato: ca. 15 M€ (Potenzialità ca. 120.000 t/a)**

Tab. 7.4.4 – Tariffe applicate in Italia per la selezione del vetro: elaborazioni statistiche					
N	Dimensione (t/a)	Tariffa vetro			
		N. dati utilizzati	min (€/t)	media (€/t)	max (€/t)
1	≤ 30.000	1	€ 9,50	€ 9,50	€ 9,50
2	>30.000	1	€ 8,50	€ 8,50	€ 8,50
3	ND	4	€ 10,75	€ 26,53	€ 35,00
Intero campione		6	€ 8,50	€ 20,69	€ 35,00

**Tabella 1. Tariffe selezione per il vetro al variare della potenzialità dell'impianto: valori minimi, medi e massimi - Fonte: Analisi prezzi medi impianti Anno 2010 (Regione Emilia Romagna)**

Tab. 8.6.2. - Impianti di selezione mono-linea del vetro: risultati delle simulazioni al variare delle impurità in ingresso (qualità della raccolta)									
N	Denominazione impianto	Grado di automatizzazione	Potenzialità	Impurità in ingresso: <b>10%</b>		Impurità in ingresso: <b>7%</b>		Impurità in ingresso: <b>5%</b>	
				Costo stimato	Costo medio	Costo stimato	Costo medio	Costo stimato	Costo medio
1	vetro_4C	alto	30.000	41	35	38	32	36	30
			50.000	34		31		29	
			70.000	30		27		26	

*Nota: Per la produzione di Vetro Pronto al Forno è considerato un unico grado di automatizzazione*

**Tabella 2. Tariffe impianti di recupero del vetro da imballaggio al variare della potenzialità dell'impianto di produzione di VPF e delle impurezze - Fonte: Analisi prezzi medi impianti Anno 2010 (Regione Emilia Romagna)**

TIPOLOGIA	SABBIA	SODA	MARMO	DOLOMITE	FELDSPATO	ALTRO
Rottame nazionale da imballaggio	1.007.810	289.807	183.978	89.547	29.469	27.399
Rottame nazionale non da imballaggio	135.595	38.992	24.753	12.048	3.965	3.742
Rottame da mercato estero	172.459	49.593	31.483	15.324	5.043	4.736
Rottame riciclato internamente	409.531	117.765	74.761	36.388	11.975	11.247
<b>TOTALE PER SINGOLA MATERIA</b>	<b>1.725.396</b>	<b>496.156</b>	<b>314.975</b>	<b>153.307</b>	<b>50.452</b>	<b>47.107</b>

Fonte: COREVE

**Tabella 3. Quantità di materie prime risparmiate, in tonnellate di prodotto anno, suddivise per tipologia di rottame riutilizzato. Fonte: CoReVe, dati 2010**

Sistema di raccolta differenziata	Vetro raccolto (kg su 100 kg di materiale raccolto)	Rottame di vetro pronto al forno (kg su 100 kg di materiale raccolto)	Rottame di vetro pronto al forno sul totale del vetro raccolto (%)
Campana solo vetro	98,25	94,2	96
Campana vetro e metallo	95,55	88,0	92
Porta a porta vetro e metallo	90,1	71,4	79
Contenitore stradale per vetro, metallo e plastica	72,8	47,2	65

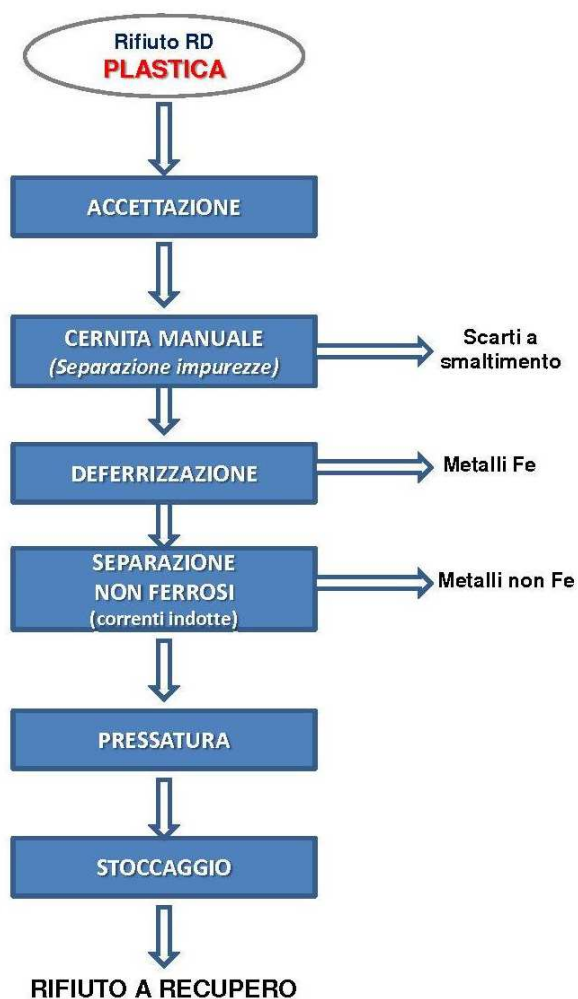
Fonte: COREVE

**Tabella 4. Presenza di frazioni estranee in peso ai sensi del DM 4.8.99 in % sul totale raccolto**

Tipologia di impurità (1 kg)	Perdite di vetro (kg)
Metalli	1
Rifiuti	1
Ceramica	20

Fonte: COREVE

**Tabella 5. Perdite di vetro per chilogrammo di impurità presenti**

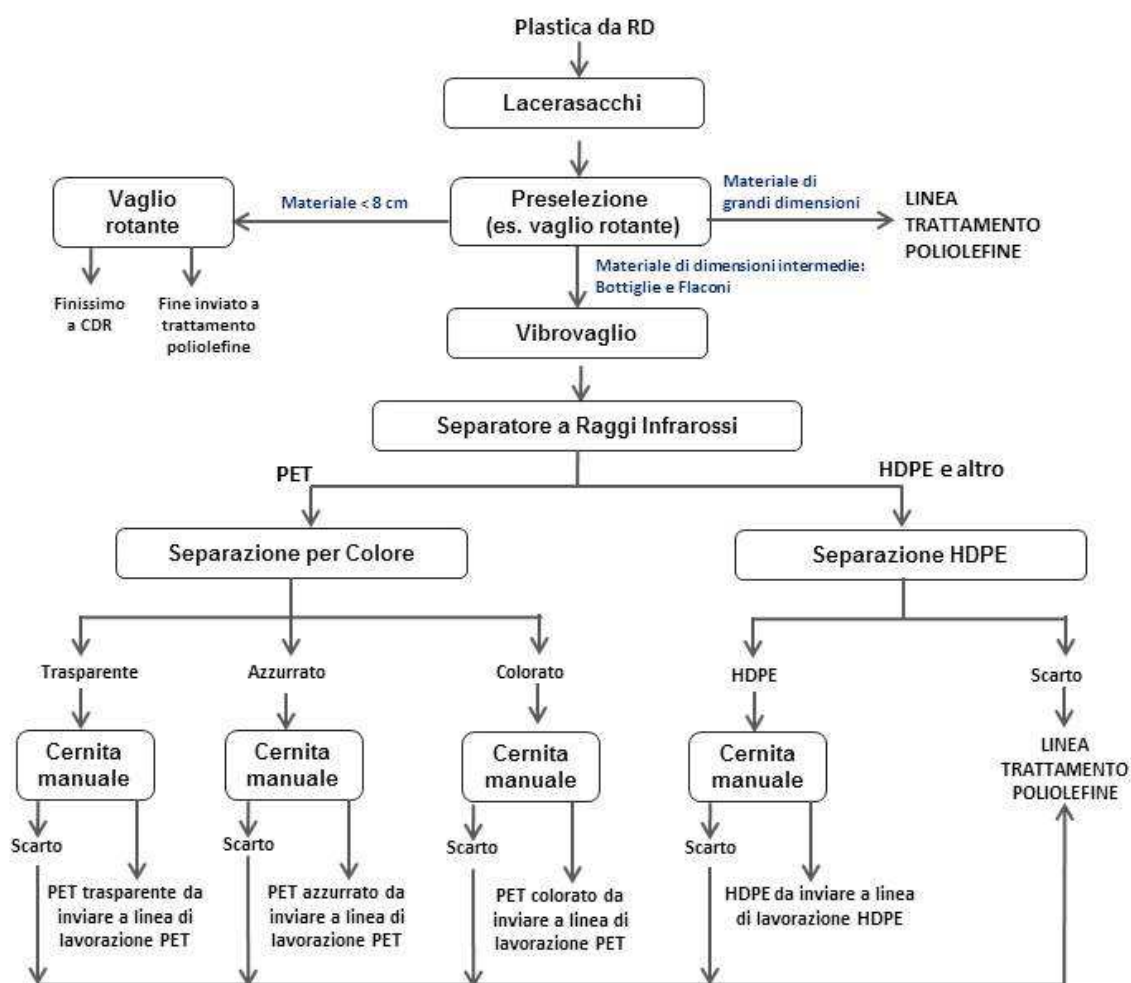


**Figura 28. 1° LIVELLO FILIERA PLASTICA:** Schema tipo impianto di selezione impurezze e pressatura imballaggi plastici da RD monomateriale





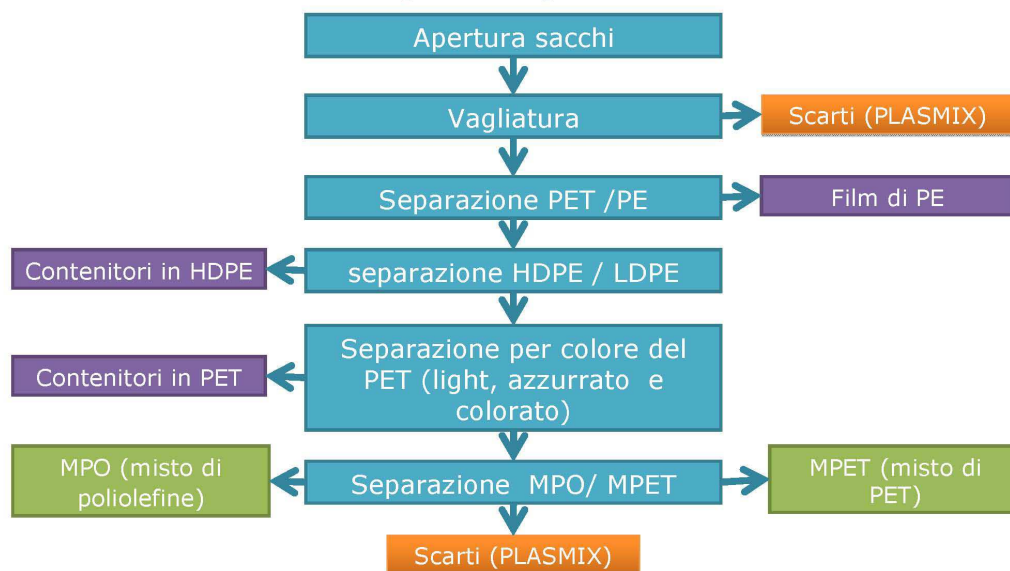
**Figura 29. 1° e 2° LIVELLO FILIERA METALLI. Selezione impurezze, separazione eventuale da flusso plastiche e successivo recupero in fonderia (previa de stagnazione per l'acciaio)**



Fonte: "Il Riciclo dei Rifiuti", Rigamonti, Grosso (2009)

**Figura 30. 2° LIVELLO FILIERA PLASTICA. Esempio A: Schema di selezione plastiche per polimero e per colore (come CSS Corepla). Investimento stimato: ca. 4÷5 M€**

### SELEZIONE

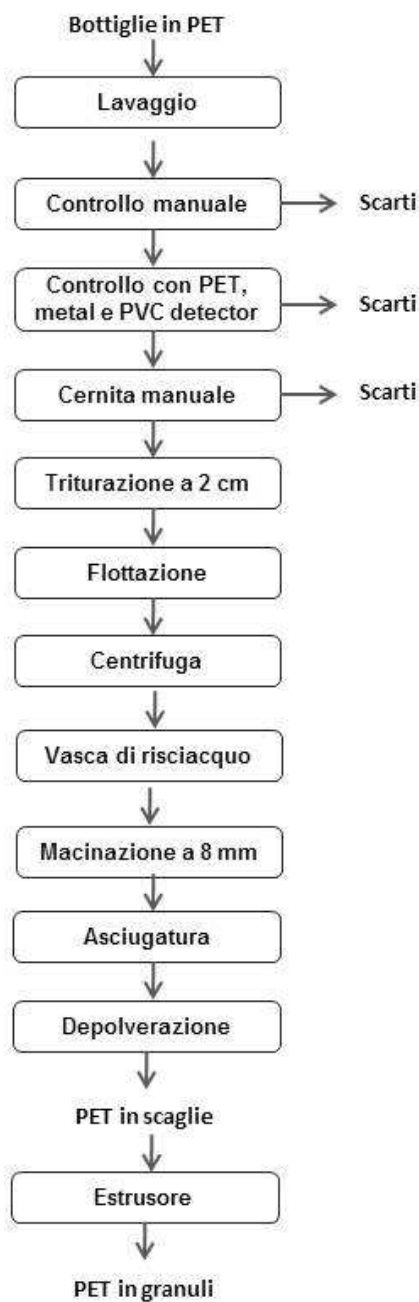


Fonte: COREPLA (2010)

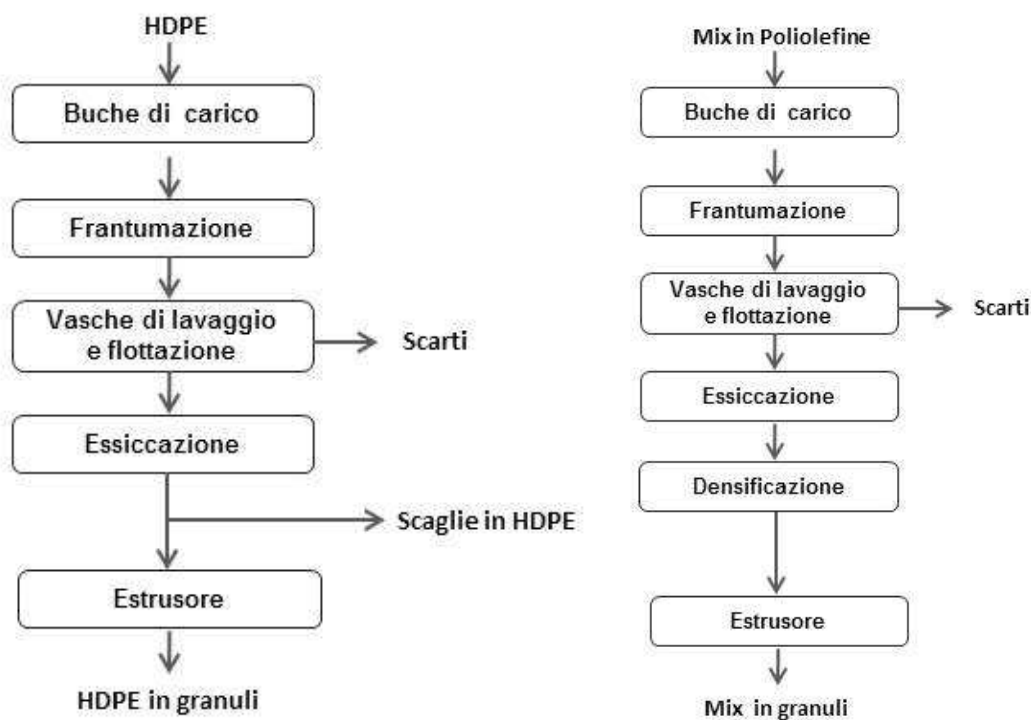
**Figura 31. 2° LIVELLO FILIERA PLASTICA. Esempio B: Schema di selezione plastiche per polimero e per colore (come CSS Corepla). Investimento stimato: ca. 4÷5 M€**



**Figura 32. Opzione 1 del LIVELLO 3 FILIERA PLASTICA: Impianti di Lavorazione Plasmix (plastiche miste)**



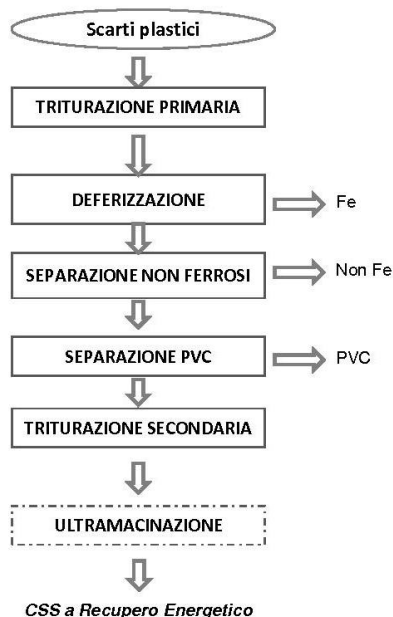
**Figura 33. Layout di un impianto di produzione di scaglie/granuli di PET**



**Figura 34. Layout di un impianto di produzione di scaglie/granuli di HDPE e di mix in poliolefine**

Tabella impianti di riciclo suddivisi per regione	
REGIONE	impianti
ABRUZZO	1
BASILICATA	1
CAMPANIA	2
EMILIA	3
LOMBARDIA	11
PIEMONTE	5
SICILIA	5
VALLE D'AOSTA	1
VENETO	6
<b>TOTALE</b>	<b>35</b>

**Tabella 6. Distribuzione territoriale impianti di riciclo plastica – Dati COREPLA anno 2010**  
Nota: Attualmente in Puglia nessun impianto di riciclo (Livello 3)



**Figura 35. Opzione 2 del LIVELLO 3 FILIERA PLASTICA: Produzione CSS da scarti plastici da avviare a recupero energetico**

Recupero energetico di rifiuti d'imballaggio in plastica				
(valori in ton)	anni	2008	2009	2010
immesso al consumo		2.205.000	2.092.000	2.071.000
Quota in termovalorizzatori RSU		474.770	472.445	496.243
Sottoprodotti avviati direttamente a REC		175.297	213.938	240.338
Materiale proveniente da superfici private		1.042	2.129	2.908
scarti da lavorazione e da riselazione		12.789	4.265	4.063
TOTALE recupero energetico		663.898	692.777	743.552
incidenza % recupero energetico		30,1%	33,1%	35,9%

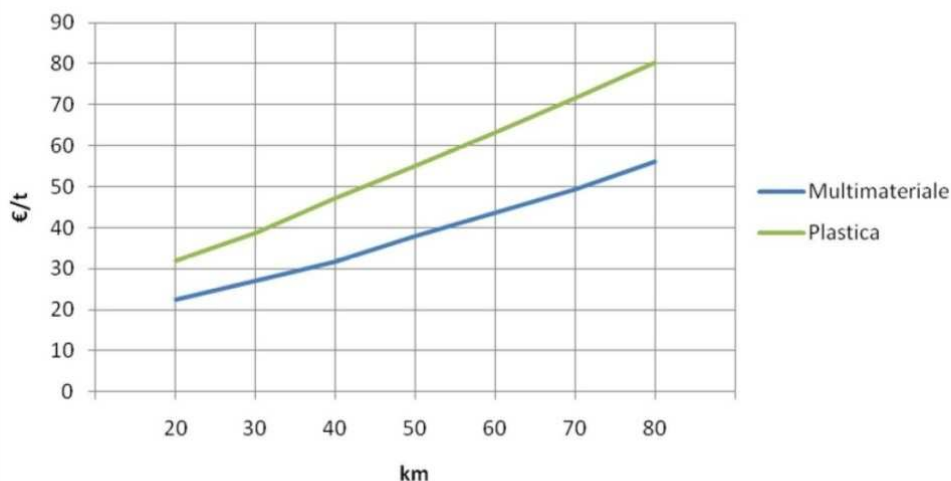
NB: I dati del consuntivo Recupero Energetico degli imballaggi in plastica presenti nei rifiuti urbani indifferenziati per l'anno 2010 sono stati valutati a livelli di miglior stima da Althesys per CONAI.

**Fonte: COREPLA, Relazione sulla gestione 2010**  
**Tabella 7. Recupero energetico degli imballaggi in plastica**

Tab. 8.5.3.- Impianti di selezione monolinea della plastica: risultati delle simulazioni al variare delle impurità in ingresso (qualità della raccolta)									
N	Denominazione impianto	Grado di automatizzazione	Potenzialità (t/a)	Impurità in ingresso: 35%		Impurità in ingresso: 25%		Impurità in ingresso: 20%	
				Costo stimato (€/t)	Costo medio (€/t)	Costo stimato (€/t)	Costo medio (€/t)	Costo stimato (€/t)	Costo medio (€/t)
1	plastica_3A	basso	6.000	184	155	177	148	174	145
			10.000	149		143		139	
			15.000	132		126		122	
2	Plastica_3B	medio	6.000	173	143	165	136	162	132
			10.000	133		125		121	
			15.000	125		117		113	
3	plastica_3C	alto	6.000	158	122	150	113	145	108
			15.000	105		96		92	
			20.000	101		93		88	

Fonte: Analisi prezzi medi impianti Anno 2010 (Regione Emilia Romagna)

**Tabella 8. Tariffe selezione degli imballaggi in plastica provenienti da RD monomateriale al variare della potenzialità dell'impianto, del grado di automatizzazione (A=basso; B=intermedio; C=elevato) e delle impurezze**



Fonte: Analisi prezzi medi impianti Anno 2010 (Regione Emilia Romagna)

**Figura 36. Variazione dei costi di trasporto all'aumentare della distanza da percorrere, variabili anche a seconda della densità dei materiali trasportati**

N	Tipologia	Prezzo (€/t)	Fonte
1	Plastica	1070	Fonte l'Italia del recupero 2009
2	Resina	1020	

Fonte: Analisi prezzi medi impianti Anno 2010 (Regione Emilia Romagna)

**Tabella 9. Il prezzo della plastica come materia prima vergine**

N	Materia prima seconda	Prezzo (€/t)	Fonte
1	PET Incolore	169	Corepla relazione sulla gestione 2009, i prezzi si riferiscono al prezzo dei prodotti venduti tramite aste telematiche
2	PET Azzurrato	153	
3	PET Colorato	52	
4	Flaconi in HDPE	50	
5	Film in PE	49	

Fonte: Analisi prezzi medi impianti Anno 2010 (Regione Emilia Romagna)

**Tabella 10. Il prezzo delle materie prime seconde nel 2009: la Plastica per polimero in Italia**

Prodotti venduti tramite aste telematiche e ricavi unitari medi da fatturato			
descrizione prodotto	ton	euro/ton	
PET incolore	CTL/M	65.903	417,60
PET azzurrato	CTA/M	49.103	369,21
PET colorato	CTC/M	60.281	255,43
<b>TOTALE</b>	<b>PET</b>	<b>175.287</b>	<b>348,28</b>
flaconi in HDPE	CTE/M	62.113	295,58
film in PE *	FILM	42.304	22,47
<b>TOTALE</b>	<b>ASTE</b>	<b>279.704</b>	<b>287,30</b>

(\*) solo quantità a prezzo positivo

Fonte: Corepla, Relazione sulla gestione 2010

**Tabella 11. Il prezzo delle materie prime seconde nel 2010: la Plastica per polimero in Italia**

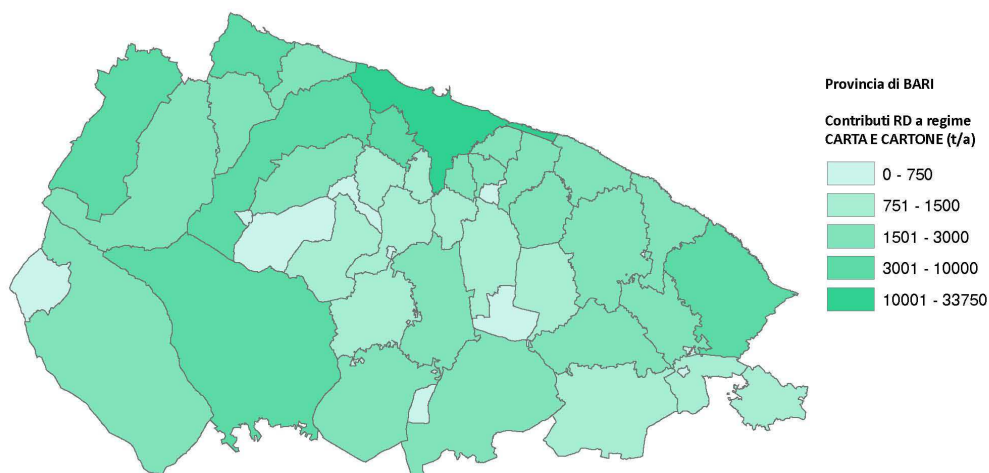
**ALLEGATO 5 parte II O4:  
DISTRIBUZIONE DELLE STIME DEI CONTRIBUTI  
DELLE RACCOLTE DIFFERENZIATE  
IN CIASCUN AMBITO PROVINCIALE  
DELLA REGIONE PUGLIA AL 2015 (in ton/anno).**

---

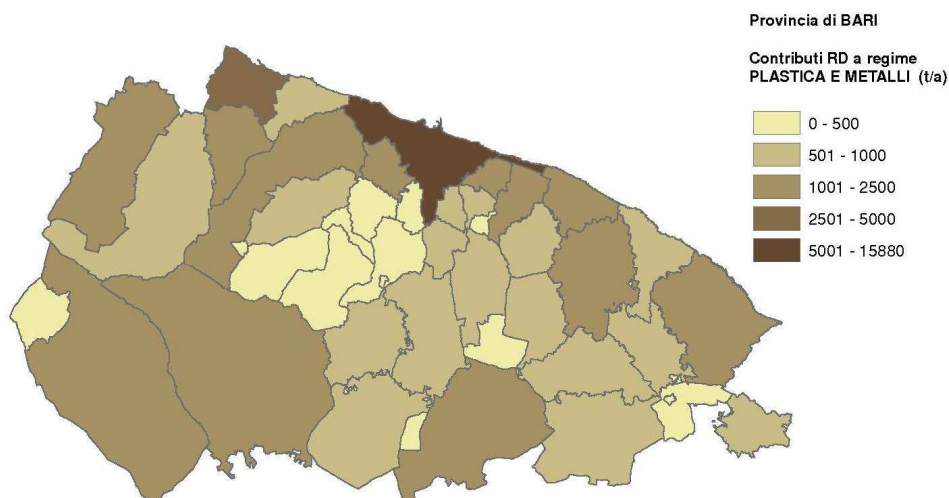


**PROVINCIA DI BARI**

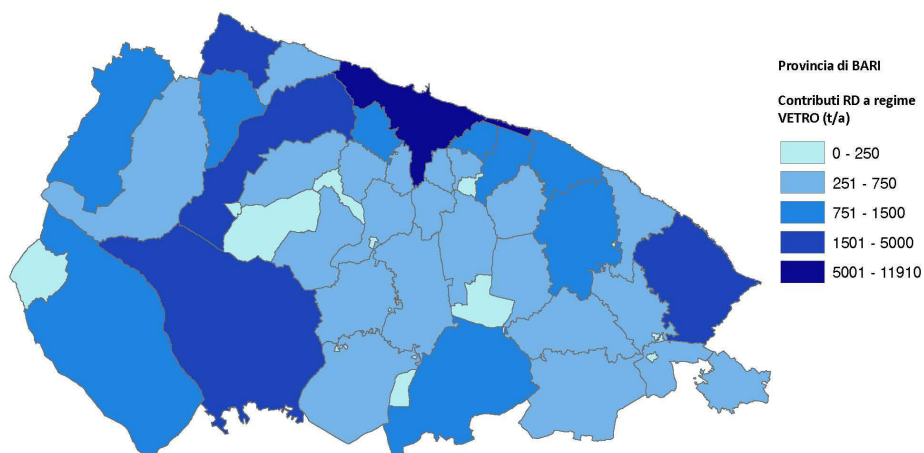
**Carta e cartone da RD**



**Plastica e metalli da RD**

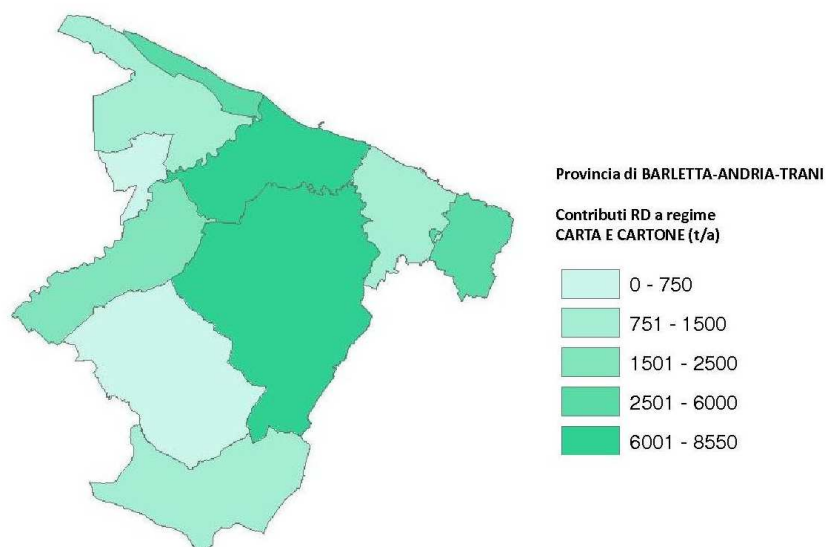


**Vetro da RD**

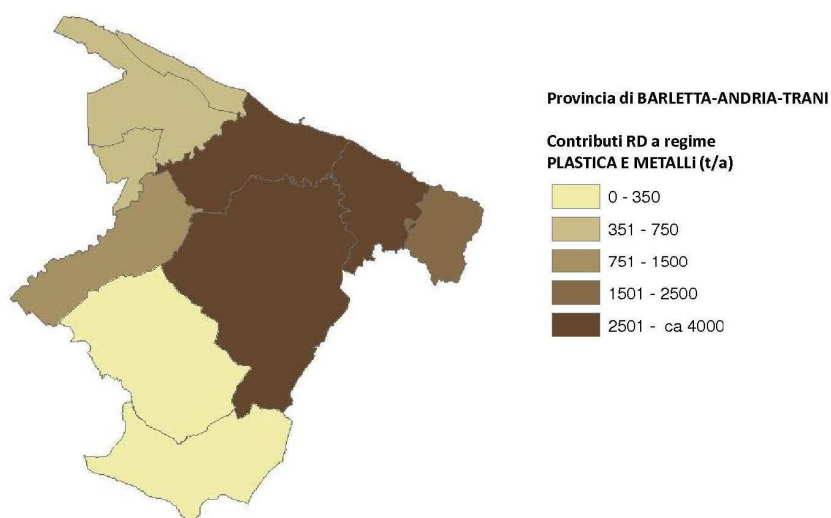


**PROVINCIA DI BARLETTA-ANDRIA-TRANI**

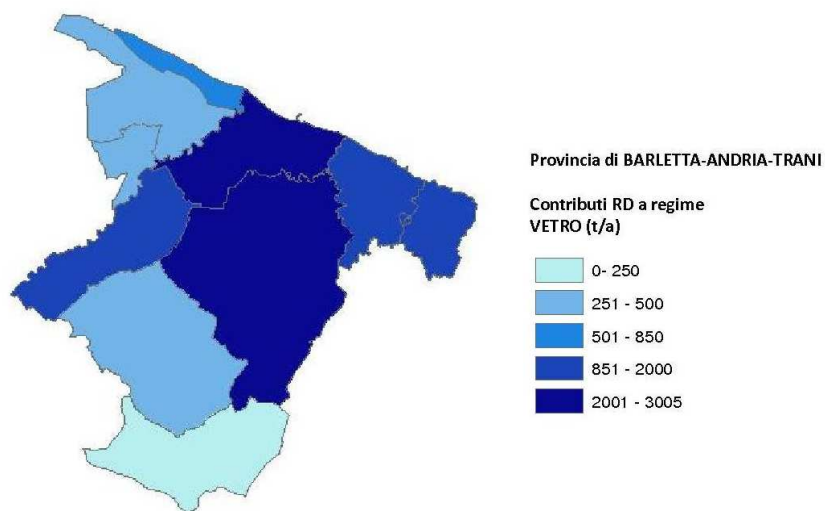
Carta e cartone da RD



Plastica e metalli da RD

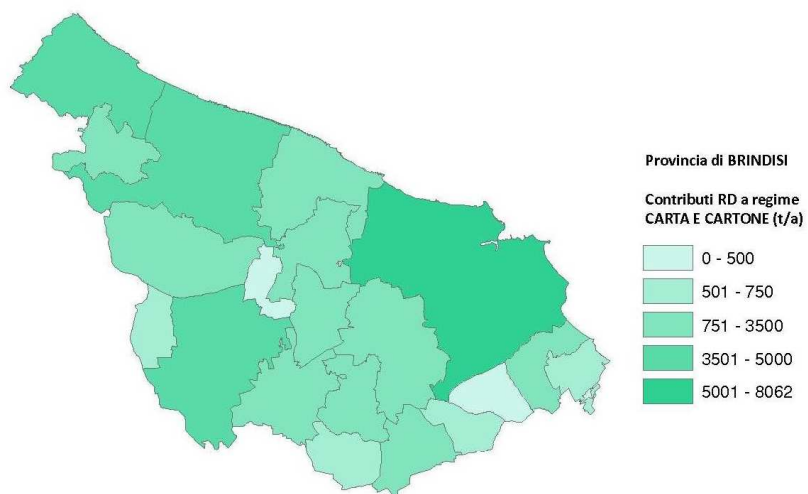


Vetro da RD

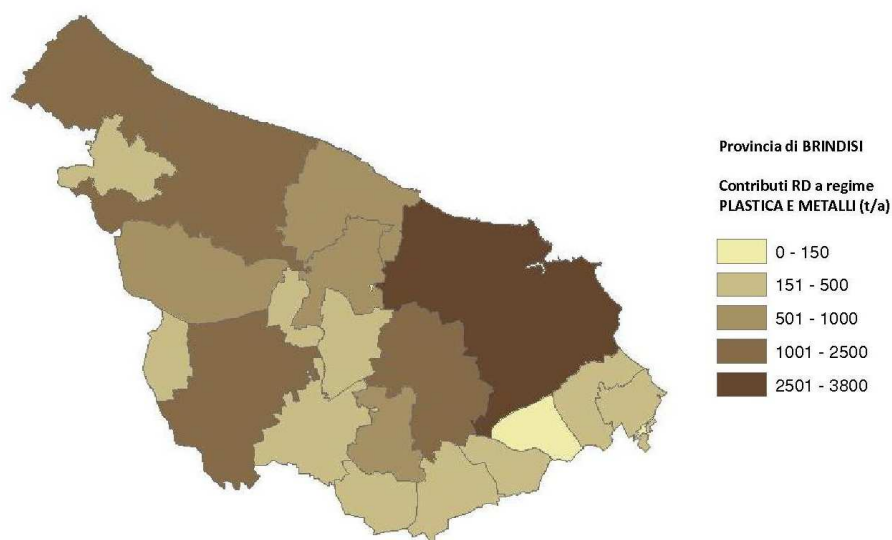


**PROVINCIA DI BRINDISI**

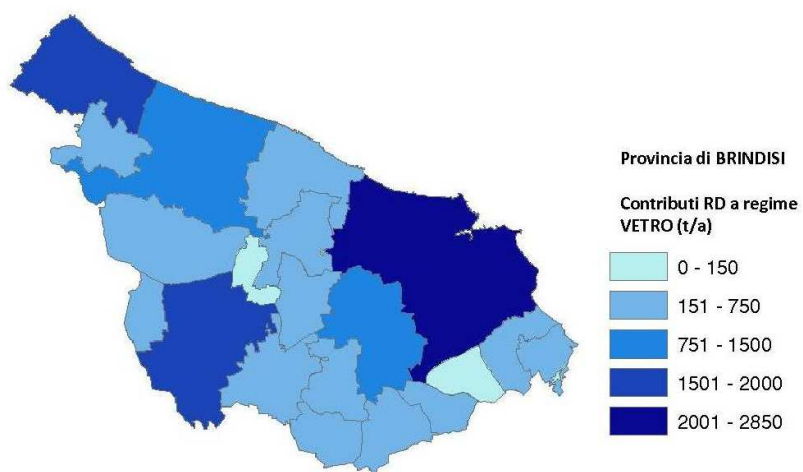
Carta e cartone da RD



Plastica e metalli da RD

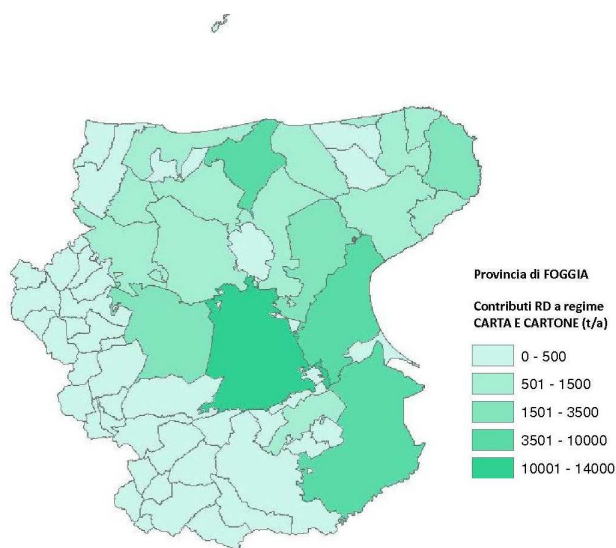


Vetro da RD

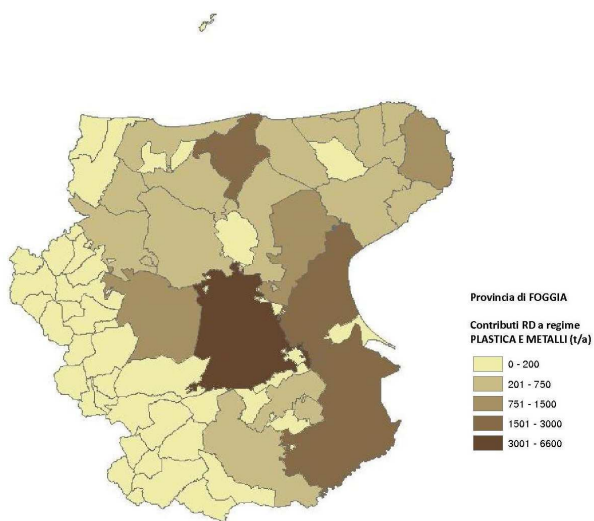


### **PROVINCIA DI FOGGIA**

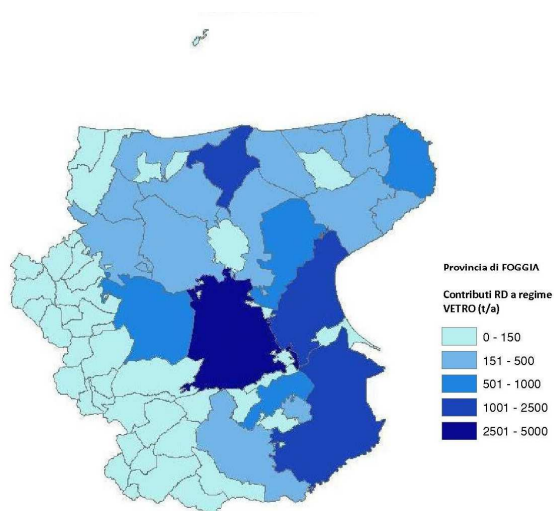
Carta e cartone da RD



Plastica e metalli da RD

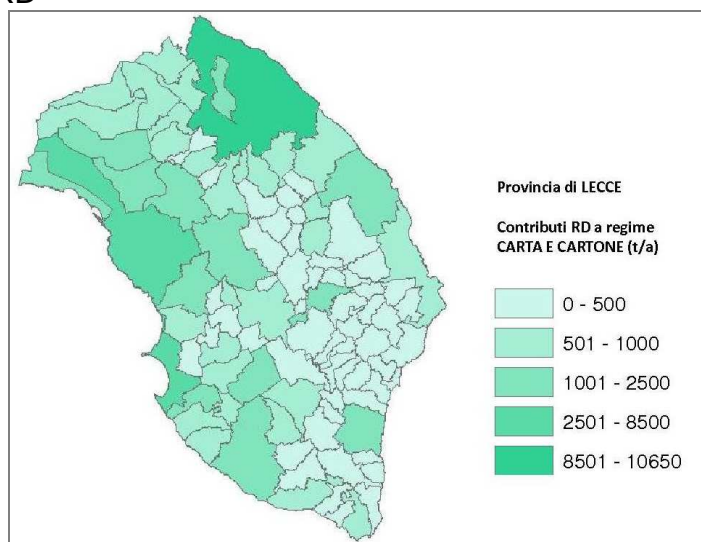


Vetro da RD

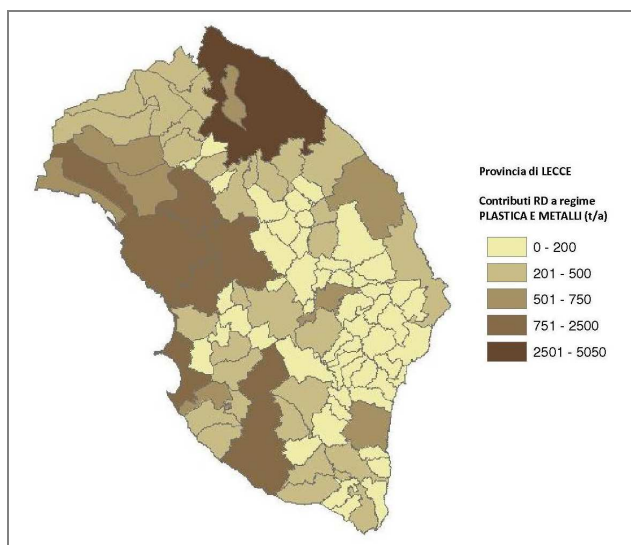


## PROVINCIA DI LECCE

Carta e cartone da RD

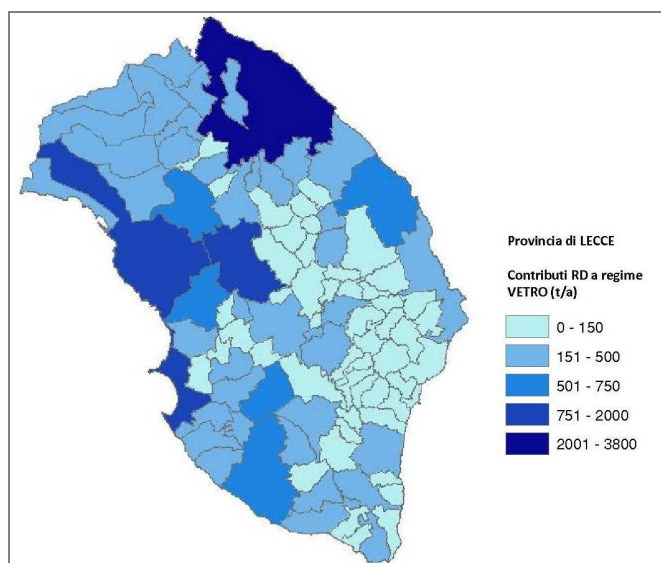


Plastica e metalli da RD



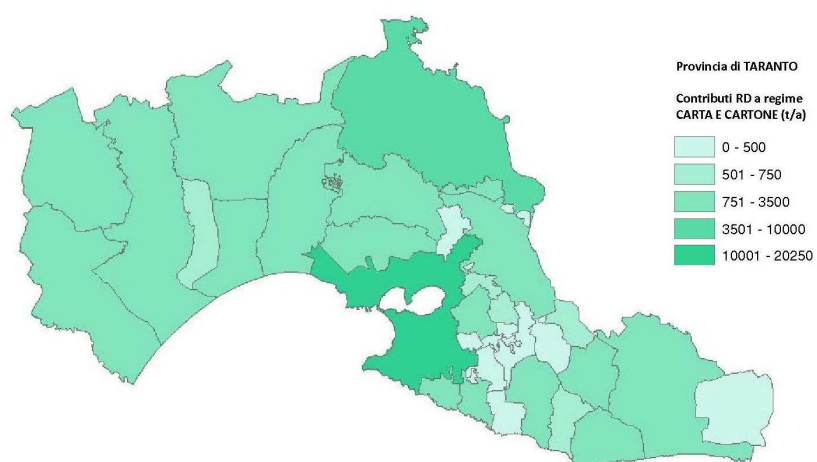
Vetro da RD



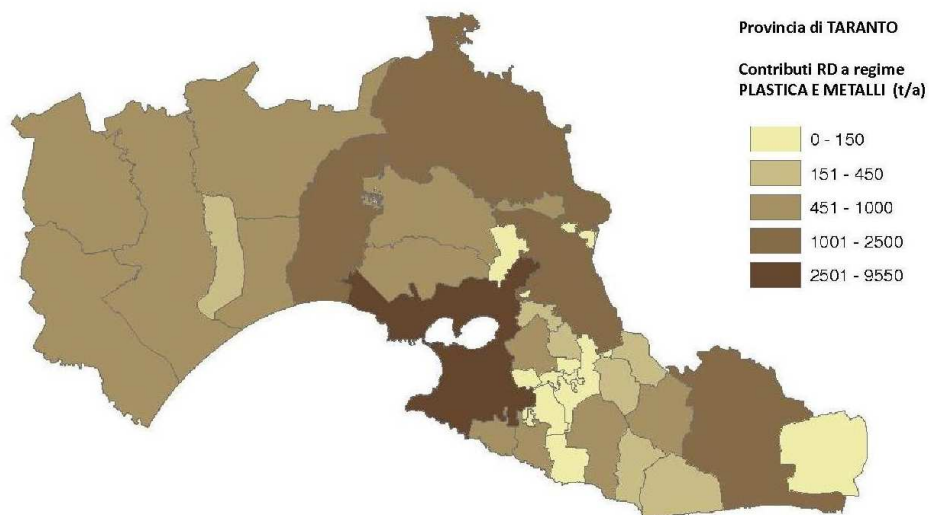


### **PROVINCIA DI TARANTO**

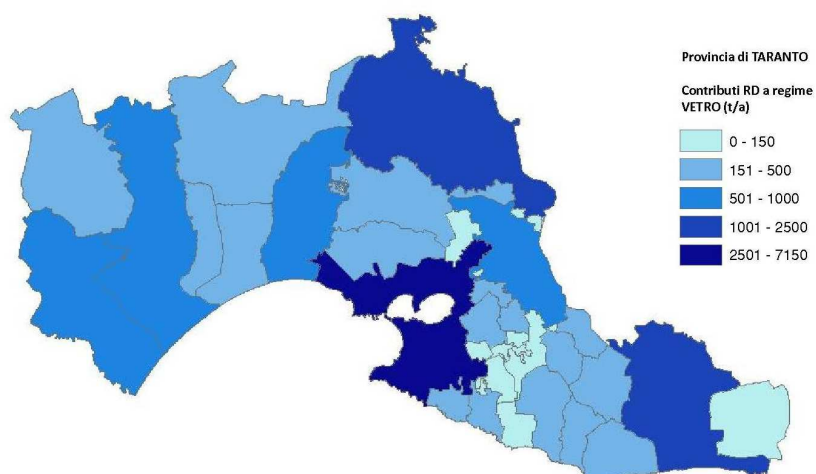
Carta e cartone da RD



Plastica e metalli da RD



Vetro da RD



ALLEGATO 6 parte II O4:  
**MATRICI DELLE DISTANZE E  
MATRICI DEI MOMENTI DI TRASPORTO**

---



## ALLEGATI ALLA PARTE II\_O4

### PROVINCIA DI BARI

#### Matrice delle distanze percorrenza (Km) tra i Comuni “scoperti” della Provincia di Bari

	Ipotesi localizzazione impianto - Distanze reciproche in km - Provincia di Bari																			
Comune	Adelfia	Alberobello	Altamura	Capurso	Casamassima	Cassano delle Murge	Castellana Grotte	Cellamare	Gioia del Colle	Gravina in Puglia	Grumo Appula	Locorotondo	Noci	Poggiorsini	Putignano	Sannicandro di Bari	Santeramo in Colle	Triggiano	Turi	Valenzano
Adelfia	0	45	62	10	9	19	34	8	30	77	18	80	44	97	32	7	31	12	19	6,5
Alberobello	45	0	67	47	36	51	19	45	30	80	77	9	11	100	14	52	48	49	26	49
Altamura	62	67	0	53	62	22,6	102	57	33	12,8	29,9	112	55	33	53	37	22,8	52	72	55
Capurso	10	47	53	0	12	29	30	3,5	33	68	32	71	47	88	34	22	46	2	22	4
Casamassima	9	36	62	12	0	18	28	9,5	21	78	42	44	35	98	22	17	35	13	10	14
Cassano delle Murge	19	51	22,6	29	18	0	38	26	24	36,8	15,9	54	39	36,8	33	13	11,1	34	31	25
Castellana Grotte	34	19	102	30	28	38	0	29	28	116	80	24	15	136	6	41	40	32	19	38
Cellamare	8	45	57	3,5	9,5	26	29	0	31	72	35	75	45	92	32	14	44	7	20	7,5
Gioia del Colle	30	30	33	33	21	24	28	31	0	47	59	39	18	67	21	44	15	34	28	34
Gravina in Puglia	77	80	12,8	68	78	36,8	116	72	47	0	40	127	68	21	66	52	32	67	87	70
Grumo Appula	18	77	29,9	32	42	15,9	80	35	59	40	0	90	75	60	62	12	43	29	50	32
Locorotondo	80	9	112	71	44	54	24	75	39	127	90	0	20	147	22	82	57	65	34	74
Noci	44	11	55	47	35	39	15	45	18	68	75	20	0	88	9	52	36	48	20	49
Poggiorsini	97	100	33	88	98	36,8	136	92	67	21	60	147	88	0	86	72	52	86	107	89
Putignano	32	14	53	34	22	33	6	32	21	66	62	22	9	86	0	39	34	35	12	35
Sannicandro di Bari	7	52	37	22	17	13	41	14	44	52	12	82	52	72	39	0	25	21	27	12
Santeramo in Colle	31	48	22,8	46	35	11,1	40	44	15	32	43	57	36	52	34	25	0	47	42	47
Triggiano	12	49	52	2	13	34	32	7	34	67	29	65	48	86	35	21	47	0	24	6,5
Turi	19	26	72	22	10	31	19	20	28	87	50	34	20	107	12	27	42	24	0	23
Valenzano	6,5	49	55	4	14	25	38	7,5	34	70	32	74	49	89	35	12	47	6,5	23	0

#### Momento di trasporto (ton x Km) tra Comuni della Provincia di Bari. Scelta localizzazione nuovi impianti



## ALLEGATI ALLA PARTE II\_O4

	Momenti di trasporto fra i Comuni "scoperti" in Provincia di Bari Plastica e Metalli																				
Comune	Adelfia	Alberobello	Altamura	Capurso	Casamassima	Cassano delle Murge	Castellana Grotte	Cellamare	Gioia del Colle	Gravina in Puglia	Grumo Appula	Locorotondo	Noci	Poggiorsini	Putignano	Sannicandro di Bari	Santeramo in Colle	Triggiano	Turi	Valenzano	
Adelfia	0	25.193	34.710	5.598	5.039	10.637	19.034	4.479	16.795	43.107	10.077	44.787	24.633	54.304	17.915	3.919	17.355	6.718	10.637	3.639	
Alberobello	19.588	0	29.165	20.459	15.671	22.200	8.271	19.588	13.059	34.824	33.518	3.918	4.788	43.530	6.094	22.635	20.894	21.330	11.318	21.330	
Altamura	139.069	150.285	0	118.882	139.069	50.693	228.791	127.854	74.021	28.711	67.067	251.222	123.368	74.021	118.882	82.993	51.142	116.639	161.500	123.368	
Capurso	7.170	33.701	38.004	0	8.605	20.794	21.511	2.510	23.663	48.759	22.946	50.910	33.701	63.100	24.380	15.775	32.984	1.434	15.775	2.868	
Casamassima	5.030	20.121	34.653	6.707	0	10.061	15.650	5.310	11.737	43.596	23.475	24.593	19.562	54.774	12.296	9.502	19.562	7.266	5.589	7.825	
Cassano delle Murge	10.868	29.172	12.927	16.588	10.296	0	21.736	14.872	13.728	21.050	9.095	30.888	22.308	21.050	18.876	7.436	6.349	19.448	17.732	14.300	
Castellana Grotte	26.171	14.625	78.513	23.092	21.553	29.250	0	22.322	21.553	89.289	61.579	18.474	11.546	104.684	4.618	31.559	30.789	24.631	14.625	29.250	
Cellamare	2.000	11.248	14.248	875	2.375	6.499	7.249	0	7.749	17.998	8.749	18.747	11.248	22.997	7.999	3.500	10.999	1.750	4.999	1.875	
Gioia del Colle	33.221	33.221	36.543	36.543	23.254	26.577	31.006	34.328	0	52.046	65.334	43.187	19.932	74.193	23.254	48.724	16.610	37.650	31.006	37.650	
Gravina in Puglia	98.146	101.970	16.315	86.674	99.421	46.906	147.856	91.773	59.907	0	50.985	161.877	86.674	26.767	84.125	66.280	40.788	85.400	110.892	89.224	
Grumo Appula	7.713	32.996	12.813	13.713	17.998	6.814	34.282	14.998	25.283	17.141	0	38.567	32.139	25.712	26.569	5.142	18.427	12.427	21.426	13.713	
Locorotondo	44.942	5.056	62.919	39.886	24.718	30.336	13.483	42.133	21.909	71.346	50.560	0	11.236	82.582	12.359	46.066	32.021	36.516	19.100	41.572	
Noci	28.763	7.191	35.954	30.724	22.880	25.494	9.806	29.417	11.767	44.452	49.028	13.074	0	57.526	5.883	33.992	23.533	31.378	13.074	32.031	
Poggiorsini	3.353	3.457	1.141	3.042	3.388	1.272	4.701	3.180	2.316	726	2.074	5.082	3.042	0	2.973	2.489	1.798	2.973	3.699	3.077	
Putignano	27.487	12.025	45.525	29.205	18.897	28.346	5.154	27.487	18.038	56.691	53.255	18.897	7.731	73.870	0	33.499	29.205	30.064	10.307	30.064	
Sannicandro di Bari	2.382	17.697	12.592	7.487	5.785	4.424	13.953	4.764	14.974	17.697	4.084	27.906	17.697	24.503	13.272	0	8.508	7.147	9.189	4.084	
Santeramo in Colle	24.229	37.516	17.820	35.953	27.356	8.676	31.264	34.390	11.724	25.011	33.608	44.551	28.137	40.643	26.574	19.540	0	36.735	32.827	36.735	
Triggiano	11.691	47.737	50.659	1.948	12.665	33.124	31.175	6.820	33.124	65.273	28.252	63.324	46.763	83.783	34.098	20.459	45.788	0	23.381	6.332	
Turi	9.367	12.818	35.497	10.846	4.930	15.283	9.367	9.860	13.804	42.892	24.651	16.762	9.860	52.752	5.916	13.311	20.707	11.832	0	11.339	
Valenzano	4.509	33.993	38.156	2.775	9.712	17.343	26.362	5.203	23.587	48.562	22.200	51.337	33.993	61.743	24.281	8.325	32.606	4.509	15.956	0	
Momento di Trasporto tot. (ton x Km)	505.701	630.022	608.153	490.998	473.611	394.729	680.651	501.288	418.738	769.169	620.536	928.103	548.359	1.042.532	470.365	475.146	460.065	495.845	533.033	510.274	

## ALLEGATI ALLA PARTE II\_O4

### PROVINCIA DI BARLETTA – ANDRIA - TRANI (BT)

#### Matrice delle distanze percorrenza (km) tra tutti i Comuni della Provincia BT

Comune	Ipotesi localizzazione impianto - Distanze reciproche in km									
	Andria	Barletta	Bisceglie	Canosa di Puglia	Trani	Minervino Murge	Spinazzola	Margherita di Savoia	San Ferdinando di Puglia	Trinitapoli
Andria	0	19,5	23,6	24,1	18,5	30,4	44,6	32,2	37,7	36,5
Barletta	19,5	0	23,6	23,2	15,2	37,2	54,9	14,7	20,2	19,3
Bisceglie	23,6	23,6	0	44,4	8,4	50,8	59,3	36	41,7	40,2
Canosa di Puglia	24,1	23,2	44,4	0	34,5	16	33,7	30,8	15,4	22,9
Trani	18,5	15,2	8,4	34,5	0	46,1	60,7	27,4	32,9	31,7
Minervino Murge	30,4	37,2	50,8	16	46,1	0	17,8	42,6	29,1	37,8
Spinazzola	44,6	54,9	59,3	33,7	60,7	17,8	0	60,2	46,8	54,3
Margherita di Savoia	32,2	14,7	36	30,8	27,4	42,6	60,2	0	12,7	6,8
San Ferdinando di Puglia	37,7	20,2	41,7	15,4	32,9	29,1	46,8	12,7	0	6,8
Trinitapoli	36,5	19,3	40,2	22,9	31,7	37,8	54,3	6,8	6,8	0

#### CARTA E CARTONE. Momento di trasporto (ton x Km) tra Comuni della Provincia BT. Scelta localizzazione impianti

Comune	Momento di trasporto tra i Comuni del <b>Bacino A</b> della Provincia BAT (ton x Km) Carta e Cartone Ipotesi localizzazione nuovo impianto di Livello 1 (selezione impurezze)				
	Barletta	Canosa di Puglia	Margherita di Savoia	San Ferdinando di Puglia	Trinitapoli
Barletta	0	170.744	108.187	148.665	142.042
Canosa di Puglia	49.649	0	65.913	32.957	49.007
Margherita di Savoia	19.170	40.165	0	16.561	8.868
San Ferdinando di Puglia	20.956	15.976	13.175	0	7.054
Trinitapoli	21.540	25.558	7.589	7.589	0
<b>MOMENTO DI TRASP. TOT. (ton x Km)</b>	<b>111.315</b>	<b>252.444</b>	<b>194.865</b>	<b>205.773</b>	<b>206.971</b>

Comune	Momento di trasporto tra i Comuni del <b>Bacino B</b> della Provincia BAT (ton x Km) Carta e Cartone Ipotesi localizzazione nuovo impianto di Livello 1 (selezione impurezze)				
	Andria	Bisceglie	Trani	Minervino Murge	Spinazzola
Andria	0	178.366	139.821	229.760	337.082
Bisceglie	105.964	0	37.716	228.091	266.256
Trani	88.123	40.013	0	219.594	289.140
Minervino Murge	19.518	32.616	29.598	0	11.428
Spinazzola	20.035	26.638	27.267	7.996	0
<b>MOMENTO DI TRASP. TOT. (ton x Km)</b>	<b>233.640</b>	<b>277.633</b>	<b>234.402</b>	<b>685.441</b>	<b>903.906</b>

## ALLEGATI ALLA PARTE II\_O4

### PLASTICA E METALLI. Momento di trasporto (ton x Km) tra Comuni della Provincia BT. Scelta localizzazione impianti

Comune	Momento di trasporto tra i Comuni del <b>Bacino A</b> della Provincia BAT (ton x Km) Plastica e metalli Ipotesi localizzazione nuovo impianto di Livello 1 (selezione impurezze)				
	<b>Barletta</b>	Canosa di Puglia	Margherita di Savoia	San Ferdinando di Puglia	Trinitapoli
Barletta	0	86.510	54.815	75.324	71.968
Canosa di Puglia	25.155	0	33.396	16.698	24.830
Margherita di Savoia	3.346	7.010	0	2.891	1.548
San Ferdinando di Puglia	48.752	37.167	30.651	0	16.412
Trinitapoli	10.914	12.950	3.845	3.845	0
<b>MOMENTO DI TRASP. TOT. (ton x Km)</b>	<b>88.167</b>	<b>143.638</b>	<b>122.707</b>	<b>98.758</b>	<b>114.757</b>

Comune	Momento di trasporto tra i Comuni del <b>Bacino B</b> della Provincia BAT (ton x Km) Plastica e Metalli Ipotesi localizzazione nuovo impianto di Livello 1 (selezione impurezze)				
	<b>Andria</b>	Bisceglie	Trani	Minervino Murge	Spinazzola
Andria	0	94.561	74.126	121.808	178.705
Bisceglie	56.177	0	19.995	120.923	141.156
Trani	12.790	5.807	0	31.871	41.965
Minervino Murge	10.348	17.291	15.692	0	6.059
Spinazzola	24.530	32.615	33.385	9.790	0
<b>MOMENTO DI TRASP. TOT. (ton x Km)</b>	<b>103.844</b>	<b>150.275</b>	<b>143.198</b>	<b>284.392</b>	<b>367.885</b>



ALLEGATI ALLA PARTE II\_O4

PROVINCIA DI FOGGIA

Carta e cartone. Matrice delle distanze percorrenza (Km) tra i Comuni “scoperti” della Provincia di Foggia

Ipotesi localizzazione impianto - Distanze reciproche in km - Provincia di Foggia																																						
Comune	Alberona	Apricena	Biccari	Cagnano Varano	Carlantino	Carpino	Casalnuovo Monterotaro	Casalvecchio di Puglia	Castelnuovo della Daunia	Celenza Valfortore	Celle di San Vito	Chieuti	Faeto	Ischitella	Isole Tremiti	Lesina	Mattinata	Monte Sant'Angelo	Motta Montecorvino	Peschici	Pietramontecorvino	Poggio Imperiale	Rignano Garganico	Rodi Garganico	Roseto Valfortore	San Giovanni Rotondo	San Marco in Lamis	San Marco Lacatola	Sannicandro Garganico	San Paolo di Civitate	San Severo	Serracapriola	Torremaggiore	Vico del Gargano	Vieste	Volturara Appula	Volturino	
Alberona	0	59	10	93	58	103	32	32	27	28	23	70	20	110	141	68	93	95	14	125	21	64	71	109	9,5	77	68	26	73	55	46	65	48	117	132	19	7,5	
Apricena	59	0	56	37	86	46	41	40	42	82	70	36	70	52	92	13	68	58	52	66	46	9	29	49	65	31	22	60	14	19	12	34	19	58	86	60	52	
Biccari	10	56	0	132	63	141	46	42	41	60	13	77	19	151	144	98	88	90	22	122	32	60	65	105	17	73	64	44	69	52	43	68	44	113	126	37	17	
Cagnano Varano	93	37	132	0	94	11	74	73	74	97	102	56	104	18	62	36	64	47	87	36	80	39	45	20	99	31	39	95	21	54	47	58	53	25	57	94	87	
Carlantino	58	86	83	94	0	103	18	20	22	7,5	58	57	51	111	112	65	115	107	21	127	22	63	78	109	38	80	71	11	73	44	47	52	40	117	146	17	26	
Carpino	103	46	141	11	103	0	83	83	84	107	112	65	114	12	57	47	54	36	96	31	90	48	49	14	109	34	43	105	30	63	57	67	63	18	52	104	96	
Casalnuovo Monterotaro	32	41	46	74	18	83	0	3,5	5,5	25	58	35	51	90	108	44	98	87	21	106	10	42	58	89	38	61	52	25	33	23	28	30	20	97	126	25	26	
Casalvecchio di Puglia	32	40	42	73	20	83	3,5	0	2,5	24	52	38	47	90	111	45	96	86	16	107	7,5	42	57	89	34	60	51	21	53	26	27	33	20	96	126	21	22	
Castelnuovo della Daunia	27	42	41	74	22	84	5,5	2,5	0	23	50	44	46	91	114	45	96	87	16	107	46	6,5	43	58	89	33	60	51	20	53	28	28	39	21	97	126	20	20
Celenza Valfortore	28	82	60	97	7,5	107	25	24	23	0	54	66	48	114	124	69	111	109	17	131	18	67	80	113	34	83	74	7,5	77	52	50	61	44	121	150	13	22	
Celle di San Vito	23	70	13	102	58	112	58	52	50	54	0	86	9	119	158	77	98	99	36	135	45	73	75	118	18	84	77	52	82	65	56	81	57	128	136	45	30	
Chieuti	70	36	77	56	57	65	35	38	44	66	86	0	89	70	76	19	99	89	59	84	49	60	67	76	62	53	63	40	19	33	4,5	29	76	104	63	64		
Faeto	20	70	19	104	51	114	51	47	46	48	9	88	0	122	160	80	100	102	36	137	41	76	77	120	14	87	79	45	84	67	58	83	59	128	138	38	29	
Ischitella	110	52	151	18	111	12	90	90	91	114	119	70	122	0	52	52	66	134	104	22	97	54	61	8	117	46	55	112	38	70	64	73	71	54	42	112	104	
Isole Tremiti	141	92	144	62	112	57	108	111	114	124	158	76	160	52	0	88	96	93	132	54	158	91	106	43	149	91	100	130	79	92	103	80	102	54	75	136	137	
Lesina	68	13	98	38	65	47	44	45	45	69	77	19	80	52	88	0	82	71	61	66	52	4	42	49	74	45	36	67	22	19	22	22	25	58	86	66	62	
Mattinata	93	68	88	64	115	54	98	96	96	111	98	99	100	66	96	82	0	18	92	61	92	78	52	68	101	37	46	110	67	81	70	97	77	61	38	103	92	
Monte Sant'Angelo	95	58	90	47	107	36	87	86	87	109	99	89	102	134	93	71	18	0	97	58	92	66	41	51	102	25	35	105	55	69	58	85	66	43	56	105	97	
Motta Montecorvino	14	52	22	87	21	98	21	15	16	17	38	58	36	104	132	61	92	87	0	120	10	58	66	102	23	72	63	15	67	44	40	54	79	61	110	129	9,5	
Peschici	125	66	122	36	127	31	106	107	107	131	135	84	137	22	54	66	61	58	120	0	114	49	67	79	16	130	65	74	127	52	83	76	86	84	9,5	22	127	119
Pietramontecorvino	21	46	32	80	22	90	10	7,5	6,5	18	45	49	41	97	158	52	92	92	10	114	0	49	63	96	27	66	57	16	60	34	33	43	27	103	131	15	15	
Poggio Imperiale	64	9	60	39	63	48	42	42	43	67	73	22	76	54	91	4	78	66	58	67	49	0	38	51	70	41	32	64	23	17	18	24	22	60	88	64	58	
Rignano Garganico	71	29	65	45	78	49	58	57	58	80	75	60	77	61	106	42	52	41	66	79	63	38	0	63	77	15	7,5	77	29	41	30	57	38	67	84	77	66	
Rodi Garganico	109	49	105	20	109	14	89	89	89	113	118	67	120	8	43	49	68	51	102	16	96	51	63	0	114	49	58	110	36	67	62	70	68	10	37	109	102	
Roseto Valfortore	9,5	65	17	99	38	109	38	34	33	34	18	76	14	117	149	74	101	102	23	130	27	70	77	114	0	83	74	27	79	62	53	71	54	123	138	22	15	
San Giovanni Rotondo	77	31	73	31	80	34	61	60	60	83	84	62	87	46	91	45	37	25	72	65	66	41	15	49	83	44	0	9,5	80	30	44	33	60	41	52	69	80	
San Marco in Lamis	68	22	64	39	71	43	57	51	51	74	77	53	79	65	100	66	46	35	63	74	57	32	7,5	58	74	9,5	0	71	21	35	24	50	31	61	79	63		
San Marco Lacatola	26	60	44	95	11	105	25	21	20	7,5	52	63	45	112	130	67	110	105	15	127	16	84	77	110	27	80	71	0	75	49	48	58	42	118	148	9	19	
Sannicandro Garganico	73	14	69	21	73	30	53	53	53	77	82	40	84	38	79	22	67	55	67	52	60	23	29	36	79	30	21	75	0	33	26	43	33	44	73	74	66	
San Paolo di Civitate	55	19	52	54	44	63	23	26	28	52	65	19	67	70	92	19	81	69	44	83	34	17	41	67	62	44	35	49	33	0	12	14	8	76	104	49	46	
San Severo	46	12	43	47	47	57	28	27	28	50	56	33	58	64	103	22	70	58	40	78	33	18	30	62	53	33	24	48	26	12	0	28	7,5	70	99	47	40	
Serracapriola	65	34	68	58	52	67	30	33	39	61	81	4,5	83	73	80	22	97	85	54	86	43	24	57	70	71	60	50	58	43	14	28	0	24	79	107	58	59	
Torremaggiore	48	19	44	53	40	63	20	20	21	44	57	76	128	51	54	58	61	43	37	9,5	22	25	38	68	54	41	31	42	33	8	7,5	24	0	76	106	42	37	
Vico del Gargano	117	58	113	25	117	18	91	96	97	121	126	76	128	54	54	58	61	43	110	103	62	67	10	123	52	70	118	44	76	70	79	79	0	28	114	110		
Vieste	132	86	126	57	146	52	126	126	126	136	136	42	75	150	136	136	136	129	58	131	58	88	94	37	138	69	99	72	104	99	72	106	0	107	130			
Volturara Appula	19	60	37	94	17	104	25	21	20	13	45	63	38	112	136	66	103	105	10	127	15	64	77	109	22	80	70	9	74	49	47	58	42	118	141	0	12	
Volturino	7,5	52	17	87	26	96	26	22	20	22	30	64	29	104	137	62	92	97	6,5	119	15	58	66	102	15	72	63	19	66	46	40	59	37	110	130	12	0	

Momento di trasporto (ton x Km) tra Comuni della Provincia di Foggia. Scelta localizzazione impianti nello Scenario di Piano. CARTA e CARTONE da RD

Momenti di trasporto tra i Comuni "scoperti" in Provincia di Foggia CARTA e CARTONE																																									
Comune	Alberona	Apricena	Biccari	Cagnano Varano	Carlantino	Carpino	Casasnunzio Monterotaro	Casalvecchio di Puglia	Castelnuovo della Daunia	Celenza Valfortore	Celle di San Vito	Chieuti	Faeto	Ischitella	Isole Tremiti	Lesina	Mattinata	Monte Sant'Angelo	Motta Montecorvino	Peschici	Pietramontecorvino	Poggio Imperiale	Rignano Garganico	Rodi Garganico	Roseto Valfortore	San Giovanni Rotondo	San Marco in Lamis	San Marco Lacatola	Sannicandro Garganico	San Paolo di Civitate	San Severo	Serracapriola	Torremaggiore	Vico del Gargano	Vieste	Volturara Appula	Volturino				
Alberona	0	3.234	548	5.097	3.179	5.645	1.754	1.754	1.480	1.535	1.261	3.837	1.096	6.029	7.728	3.727	5.097	5.207	767	6.851	1.151	3.508	3.891	5.874	521	4.220	3.727	1.425	4.001	3.014	2.521	3.563	2.631	6.413	7.235	1.041	411				
Apricena	51.552	0	48.931	32.329	75.143	40.193	35.824	34.950	36.698	71.648	61.163	31.455	61.163	40.193	35.824	34.950	36.698	71.648	61.163	31.455	61.163	40.193	35.824	34.950	36.698	71.648	61.163	31.455	61.163	40.193	35.824	34.950	36.698	71.648	61.163	31.455	61.163	40.193	35.824	34.950	36.698
Biccari	1.428	7.999	0	18.855	8.989	20.141	6.571	5.999	5.857	8.571	1.857	10.999	2.714	21.569	20.569	13.999	12.570	12.856	13.143	17.427	4.571	8.571	9.285	14.998	2.428	10.427	9.142	6.298	9.856	7.428	6.142	9.713	6.295	16.116	17.998	5.285	2.428				
Cagnano Varano	48.790	18.411	69.250	0	49.314	5.771	38.297	38.297	38.822	50.888	53.511	29.379	54.561	9.443	32.527	19.999	33.576	24.657	45.842	18.886	41.970	20.460	23.068	10.492	51.938	16.263	20.460	46.839	11.017	28.330	24.657	30.428	27.805	13.116	29.903	49.284	54.642				
Carlantino	3.390	5.027	3.683	5.495	0	6.021	1.052	1.052	1.269	1.286	438	3.390	3.332	2.981	6.488	6.547	3.799	6.722	6.255	1.228	7.424	1.286	3.683	4.559	6.371	2.221	4.676	4.150	643	4.267	2.572	2.747	3.040	2.338	6.839	6.534	994	1.520			
Carpino	27.667	12.356	37.874	2.955	27.667	0	22.295	22.295	22.563	28.741	30.084	17.460	30.622	3.223	15.311	12.625	14.505	9.670	25.787	8.327	24.175	12.893	13.162	3.761	29.279	0.133	11.550	28.204	8.058	16.923	15.311	17.997	16.923	4.835	13.984	27.936	25.787				
Casasnunzio Monterotaro	2.440	3.127	3.508	5.644	1.373	6.330	0	267	419	1.907	423	2.669	3.889	6.864	8.237	3.356	7.474	6.635	1.602	8.084	763	3.203	4.423	6.788	2.898	1.652	3.966	1.997	4.042	1.754	2.335	2.288	1.525	7.398	9.609	1.907	1.983				
Castelnuovo della Daunia	4.773	3.773	3.427	3.608	4.13	2.608	295	4.773	3.773	3.427	3.608	4.13	2.608	295	4.773	3.773	3.427	3.608	4.13	2.608	295	4.773	3.773	3.427	3.608	4.13	2.608	295	4.773	3.773	3.427	3.608	4.13	2.608	295	4.773	3.773	3.427	3.608		
Celenza Valfortore	3.193	4.967	4.848	8.751	2.802	9.933	650	296	296	0	1.207	5.913	5.203	5.440	10.761	13.481	5.321	11.352	10.296	1.892	12.653	769	5.085	10.525	3.902	7.095	6.031	2.398	3.483	6.267	1.351	2.311	4.812	2.343	11.490	2.365	2.965				
Celle di San Vito	2.511	7.593	5.380	8.698	673	9.595	2.242	2.152	2.062	0	4.842	5.918	4.304	10.222	11.119	6.187	9.953	9.774	1.524	11.747	1.614	6.008	7.173	10.133	3.049	7.442	6.635	673	6.904	4.663	4.483	5.470	3.945	10.850	13.450	1.166	1.973				
Chieuti	196	597	111	870	495	955	495	444	426	461	0	733	77	1.015	1.348	657	836	844	307	1.151	384	623	640	1.006	154	716	657	444	699	554	478	486	1.075	1.160	384	256					
Faeto	10.230	5.261	11.253	8.184	8.330	9.499	5.115	5.553	6.430	9.645	12.568	0	12.860	10.230	11.106	2.777	14.468	13.006	8.622	12.776	7.161	3.215	8.768	9.791	11.106	0.061	7.745	9.207	5.846	2.777	4.823	6.584	4.238	11.06	15.198	9.207	9.363				
Ischitella	1.125	3.886	1.049	5.744	2.817	6.296	2.817	2.596	2.541	2.651	497	4.860	0	6.738	8.837	4.778	5.523	5.533	1.988	7.266	2.264	4.197	4.253	6.627	773	4.805	4.363	2.485	4.639	3.300	2.485	4.639	3.300	2.485	4.639	3.300	2.485				
Isole Tremiti	24.661	21.059	61.245	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018	39.640	45.018				
Lesina	4.694	8.975	67.660	28.235	44.876	32.449	30.378	31.068	31.068	47.638	53.161	13.118	55.322	35.801	60.756	0	58.613	49.019	42.115	45.567	35.901	2.762	28.997	33.330	51.090	31.068	24.855	46.257	15.189	13.118	15.189	15.189	15.189	15.189	15.189	15.189					
Mattinata	50.510	36.932	47.794	34.759	62.458	29.328	53.225	52.139	52.139	60.286	53.225	53.768	54.312	35.846	52.139	44.535	0	9.776	49.967	33.130	49.967	42.363	28.242	36.932	54.855	20.095	24.983	59.743	36.389	43.992	38.018	52.682	41.820	33.130	20.638	55.941	49.967				
Monte Sant'Angelo	86.734	52.953	82.769	42.910	97.689	32.867	79.430	79.430	79.430	90.515	90.386	81.256	93.125	12.544	84.908	64.822	16.434	0	88.560	52.953	83.995	60.257	37.432	48.562	93.125	22.825	31.954	50.743	62.966	52.953	77.604	60.257	39.258	51.127	95.963	88.560					
Motta Montecorvino	713	2.647	1.120	4.429	1.069	4.888	1.069	815	815	865	833	3.004	1.833	5.295	6.720	3.106	4.684	4.938	0	6.109	509	2.953	3.360	5.193	11.791	3.666	3.207	764	3.411	2.240	2.036	2.477	1.884	5.600	5.668	509	331				
Peschici	76.855	40.579	75.010	22.134	76.855	10.880	65.173	65.788	65.788	80.544	40.579	37.505	35.661	13.526	33.201	40.579	35.661	13.526	33.201	40.579	35.661	13.526	33.201	40.579	35.661	13.526	33.201	40.579	35.661	13.526	33.201	40.579	35.661	13.526	33.201	40.579	35.661				
Pietramontecorvino	3.530	7.732	5.373	13.448	3.698	1.261	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093	1.093					
Poggio Imperiale	12.898	1.810	12.064	7.841	12.667	9.651	8.445	8.445	8.445	8.445	8.445	14.677	4.423	15.281	10.857	19.296	80.4	15.683	13.270	11.661	13.471	9.852	0	7.640	10.254	14.074	8.243	6.434	12.668	4.624	3.418	3.619	4.825	4.423	12.064	17.693	12.668	11.661			
Rignano Garganico	8.374	3.420	7.666	5.307	9.199	5.779	6.840	6.840	6.840	13.475	14.677	4.423	15.281	10.857	19.296	80.4	15.683	13.270	11.661	13.471	9.852	0	7.640	10.254	14.074	8.243	6.434	12.668	4.624	3.418	3.619	4.825	4.423	12.064	17.693	12.668	11.661				
Rodi Garganico	10.228	31.570	67.650	12.886	70.228	9.020	57.342	57.342	72.805	70.228	9.020	57.342	72.805	70.228	9.020	57.342	72.805	70.228	9.020	57.342	72.805	70.228	9.020	57.342	72.805	70.228	9.020	57.342	72.805	70.228	9.020	57.342	72.805	70.228	9.020	57.342	72.805				
Roseto Valfortore	1.120	7.666	2.005	11.676	4.482	12.855	4.482	4.010	3.892	4.010	2.123	8.963	1.651	13.599	17.573	8.727	11.912	12.030	3.184	8.256	9.081	13.445	0	7.430	9.081	3.420	4.835	3.538	6.722	4.482	7.802	9.907	9.081	7.784	14.006	16.275	2.595	1.769			
San Giovanni Rotondo	143.618	97.620	138.157	50.520	143.618	113.775	113.775	113.775	113.775	143.618	97.620	138.157	50.520	143.618	97.620	138.157	50.520	143.618	97.620	138.157	50.520	143.618	97.620	138.157	50.520	143.618	97.620	138.157	50.520	143.618	97.620	138.157	50.520	143.618	97.620	138.157	50.520				
San Marco in Lamis	1.459	14.591	3.044	6.572	7.614	7.264	1.730	1.453	1.384	519	1.384	1.730	1.453	1.384	519	1.384	1.730	1.453	1.384	519	1.384	1.730	1.453	1.384	519	1.384	1.730	1.453	1.384	519	1.384	1.730	1.453	1.384	519	1.384	1.730	1.453			
San Marco Lacatola	1.799	4.151	3.044	6.572	7.614	7.264	1.730	1.453	1.384	519	1.384	1.730	1.453	1.384	519	1.384	1.730	1.453	1.384	519	1.384	1.730	1.453	1.384	519	1.384	1.730	1.453	1.384	519	1.384	1.730	1.453	1.384	519	1.384	1.730	1.453			
Sannicandro Garganico	71.961	13.801	68.017	20.701	71.961	29.573	52.245	52.245	52.245	75.904	80.832	39.430	82.804	37.459	47.875	48.687	66.046	54.217	66.046	51.260	59.146	22.672	28.587	35.487	77.875	29.573	20.701	71.961	73.932	0	32.530	25.630	42.388	32.530	43.373	71.961	72.946	65.060			
San Paolo di Civitate	25.522	8.723	23.875	24.793	20.202	28.925	10.560	11.937	12.856	23.875	29.843	8.723	30.762	32.139	42.240	8.723	37.190	31.680	20.202	38.108	15.610	22.672	28.587	35.487	77.875	29.573	20.701	71.961	73.932	0	32.530	25.630	42.388	32.530	43.373	71.961	72.946	65.060			
San Severo	183.692	47.920	171.712	187.685	187.685	227.618	111.813	107.819	111.813	199.665	223.625	131.779	231.612	255.571	41.131	87.363	279.531	231.612	255.571	159.732	311.478	131.779	71.879	119.799	247.585	211.645	311.779	96.339	191.679	103.826	47.920	0	111.813	259.520	279.531	395.337	187.685	159.732			
Serracapriola	20.382	16.681	21.323	18.167</																																					





ALLEGATI ALLA PARTE II\_O4

Plastica e metalli. Matrice delle distanze percorrenza (Km) tra i Comuni “scoperti” della Provincia di Foggia

	Ipotesi localizzazione impianto - Distanze reciproche in km - Provincia di Foggia																																					
Comune	Alberona	Apricena	Bicari	Cagnano Varano	Carlantino	Carpino	Casalnuovo Monterotaro	Casalvecchio di Puglia	Castellnuovo della Daunia	Celenza Valfortore	Celle di San Vito	Chieuti	Faeto	Ischitella	Isole Tremiti	Lesina	Mattinata	Monte Sant'Angelo	Motta Montecorvino	Peschici	Pietramontecorvino	Poggio Imperiale	Rignano Garganico	Rodi Garganico	Roseto Valfortore	San Giovanni Rotondo	San Marco in Lamis	San Marco Lacatola	Sannicandro Garganico	San Paolo di Civitate	San Severo	Serracapriola	Torremaggiore	Vico del Gargano	Vieste	Volturara Appula	Volturino	
Alberona	0	59	10	93	58	103	32	32	27	28	23	70	20	110	141	68	93	95	14	125	21	64	71	109	9,5	77	68	26	73	55	46	65	48	117	132	19	7,5	
Apricena	59	0	56	37	86	46	41	40	42	82	70	36	70	52	92	13	68	58	52	66	46	9	29	49	65	31	22	60	14	19	12	34	19	58	86	60	52	
Bicari	10	56	0	132	63	141	46	42	41	60	13	77	19	151	144	98	88	90	22	122	32	60	65	105	17	73	64	44	69	52	43	68	44	113	126	37	87	
Cagnano Varano	93	37	132	0	94	11	74	73	74	97	102	56	104	18	62	38	64	47	87	36	80	39	45	20	58	31	39	95	21	54	47	58	53	25	57	94	17	
Carlantino	58	86	63	94	0	103	18	20	22	7,5	58	57	51	111	112	65	115	107	21	127	63	78	109	38	80	71	11	109	38	44	47	52	40	117	146	17	26	
Carpino	103	46	141	11	103	0	83	83	84	107	112	65	114	12	57	47	54	36	96	31	90	48	49	14	109	34	43	105	30	63	57	67	63	18	52	104	96	
Casalnuovo Monterotaro	32	41	46	74	18	83	0	3,5	5,5	25	58	35	51	90	108	44	98	87	21	106	10	42	58	89	38	61	52	25	53	23	28	30	20	97	126	25	26	
Casalvecchio di Puglia	32	40	42	73	20	83	3,5	0	2,5	24	52	38	47	90	111	45	96	86	16	107	7,5	42	57	89	34	60	51	21	53	26	27	33	20	96	126	21	22	
Castellnuovo della Daunia	27	42	41	74	22	84	5,5	2,5	0	23	50	44	46	91	114	45	96	87	16	107	6,5	43	58	89	33	60	51	20	53	28	28	39	21	97	126	20	20	
Celenza Valfortore	28	82	60	97	7,5	107	25	24	23	0	54	66	48	114	124	69	111	109	17	131	18	67	80	113	34	83	74	7,5	77	52	50	61	44	121	150	13	22	
Celle di San Vito	23	70	13	102	58	112	58	52	50	54	0	86	9	119	158	77	98	99	36	135	45	73	75	118	18	84	77	52	82	65	56	81	57	126	136	45	30	
Chieuti	70	36	77	56	57	65	35	38	44	66	86	0	88	70	78	19	99	89	58	84	49	22	60	67	78	62	53	63	40	19	33	4,5	29	76	104	63	64	
Faeto	20	70	19	104	51	114	51	47	46	48	9	88	0	122	160	80	100	102	137	137	41	67	77	120	14	87	79	45	84	67	58	83	58	128	138	38	29	
Ischitella	110	52	151	18	111	12	90	30	91	114	119	70	122	0	52	52	66	134	104	22	97	54	61	8	117	46	55	112	38	70	64	73	71	54	42	112	104	
Isole Tremiti	141	92	144	62	112	57	108	111	114	124	158	76	160	52	0	88	96	33	132	54	158	91	106	43	149	91	100	130	79	92	103	80	102	54	75	136	137	
Lesina	68	13	98	38	65	47	44	45	45	69	77	19	80	52	88	0	82	71	61	66	52	4	42	49	74	45	36	67	22	19	22	22	25	58	86	66	62	
Mattinata	93	68	88	64	115	54	98	96	96	111	98	99	100	66	96	82	0	18	92	61	92	78	52	68	101	37	46	110	67	81	70	97	77	61	38	103	92	
Monte Sant'Angelo	95	58	90	47	107	36	87	86	87	109	99	89	102	134	93	71	18	0	97	58	82	66	41	51	102	25	35	105	55	69	58	85	66	43	56	105	97	
Motta Montecorvino	14	52	22	87	21	96	21	16	16	17	36	59	36	104	132	61	92	97	0	120	10	58	66	102	23	72	63	15	67	44	40	54	37	110	129	10	6,5	
Peschici	125	66	122	36	127	31	106	107	107	131	135	84	137	22	54	66	61	58	120	0	114	67	79	16	130	65	74	127	52	83	78	86	84	9,5	22	127	119	
Pietramontecorvino	21	46	32	80	22	90	10	7,5	6,5	18	45	49	41	97	158	52	92	92	10	114	0	49	63	96	27	66	57	16	60	34	33	43	27	103	131	15	15	
Poggio Imperiale	64	9	60	39	63	48	42	42	43	67	73	22	76	54	91	4	78	66	58	67	49	51	70	41	32	64	23	17	18	24	22	60	88	64	58			
Rignano Garganico	71	29	65	45	78	49	58	57	58	80	75	60	77	61	106	42	52	41	66	79	63	38	0	63	77	15	7,5	77	29	41	30	57	38	67	84	77	66	
Rodi Garganico	109	49	105	20	109	14	89	89	89	113	118	67	120	8	43	49	68	51	102	16	96	51	63	0	114	49	58	110	38	67	62	70	68	10	37	109	102	
Roseto Valfortore	9,5	65	17	99	38	109	38	34	33	34	18	76	14	117	149	74	101	102	23	130	27	140	77	114	0	83	74	27	79	62	53	71	54	123	138	22	15	
San Giovanni Rotondo	77	31	73	31	80	34	61	60	60	83	84	62	87	46	91	45	37	25	72	65	66	41	15	49	83	0	9,5	80	30	44	33	60	41	52	69	80	72	
San Marco in Lamis	68	22	64	39	71	43	52	51	51	74	77	53	79	55	100	36	46	35	74	63	74	57	32	7,5	58	74	9,5	0	71	21	35	24	50	31	61	79	70	63
San Marco Lacatola	26	60	44	95	11	105	25	21	20	7,5	52	63	45	112	130	67	110	106	15	127	16	64	77	110	27	80	71	0	75	49	48	58	42	118	148	9	19	
Sannicandro Garganico	73	14	69	21	73	30	53	53	53	77	82	40	84	38	79	22	67	55	67	52	60	23	29	36	79	30	21	75	0	33	26	43	33	44	73	74	66	
San Paolo di Civitate	65	19	52	54	44	63	23	26	28	52	65	19	67	70	92	19	81	69	44	34	17	41	67	62	44	35	49	33	0	12	14	8	76	104	49	46		
San Severo	46	12	43	47	47	57	28	27	28	50	56	33	58	64	103	22	70	58	40	78	33	18	30	62	53	33	24	48	12	0	28	7,5	70	99	47	40		
Serracapriola	65	34	68	58	52	67	30	33	39	61	81	4,5	83	73	80	22	97	85	54	86	43	24	57	70	71	60	50	58	43	14	28	0	24	79	107	58	59	
Torremaggiore	48	19	44	53	40	63	20	20	21	44	57	29	59	71	102	25	77	66	37	84	27	22	38	68	54	41	31	42	33	8	7,5	24	0	76	106	42	37	
Vico del Gargano	117	58	113	25	117	18	97	96	97	121	126	76	128	54	54	58	61	43	121	110	103	60	67	10	123	52	61	118	44	76	70	79	76	0	28	118	110	
Vieste	132	86	126	57	146	52	126	126	126	150	136	104	138	42	75	86	38	56	129	22	131	88	84	37	138	69	79	148	73	104	99	107	106	28	0	141	130	
Volturara Appula	19	60	37	94	17	104	25	21	20	13	45	63	38	112	136	66	103	105	10	127	15	64	77	109	22	80	70	9	74	49	47	58	42	118	141	0	12	
Volturino	7,5	52	17	87	26	96	26	22	20	22	30	64	29	104	137	62	92	97	6,5	119	15	58	66	102	15	72	63	19	66	46	40	59	37	110	130	12	0	

Momento di trasporto (ton x Km) tra Comuni della Provincia di Foggia: Scelta localizzazione impianti nello Scenario di Piano. PLASTICA e METALLI da RD

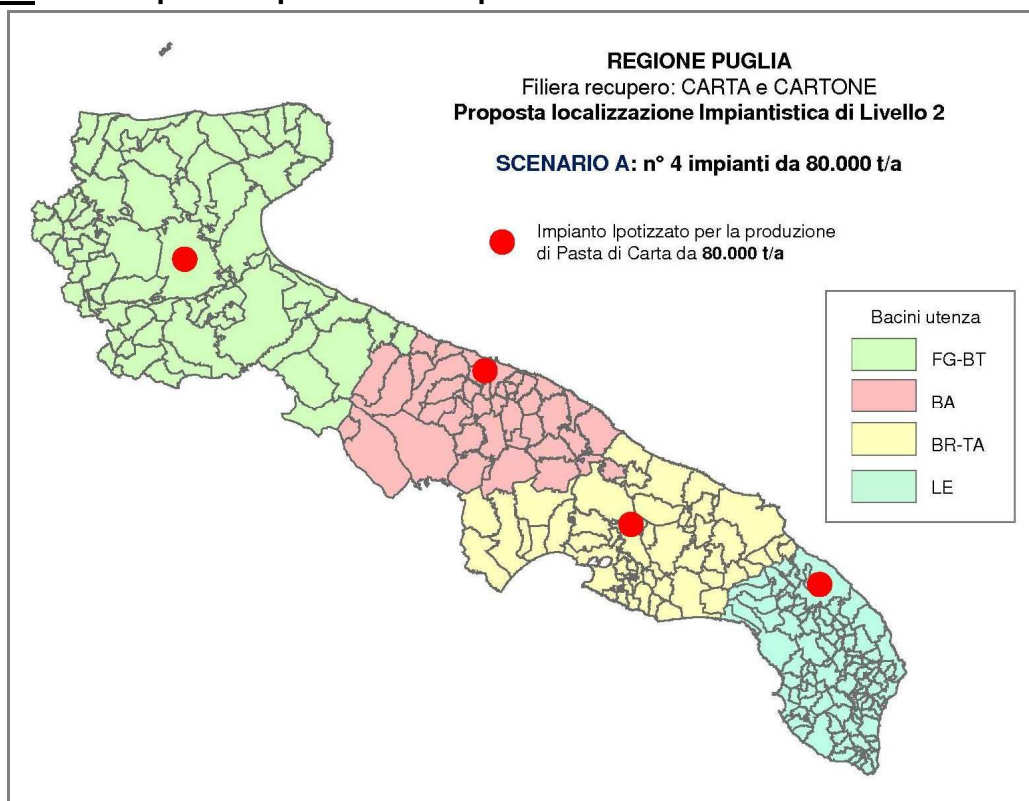
Momenti di trasporto fra i comuni "scoperti" in Provincia di Foggia																																					
Plastica e Metalli																																					
Comune	Alberona	Apricena	Bicari	Cagnano Varano	Carlantino	Carpino	Casalmuro Monterotaro	Casavechio di Puglia	Castelluccio Valmaggiore	Castelmuro della Daunia	Celenza Valfortore	Celle di San Vito	Chieuti	Faeto	Ischitella	Isole Tremiti	Lesina	Mattinata	Monte Sant'Angelo	Motta Montecorvino	Peschici	Pietramontecorvino	Poggio Imperiale	Rodi Garganico	Roseto Valfortore	San Giovanni Rotondo	San Marco Lacatola	Sannicandro Garganico	San Paolo di Civitate	San Severo	Serracapriola	Torremaggiore	Vico del Gargano	Vieste	Volturara Appula	Volturino	
Alberona	0	1.638	278	2.583	1.611	2.860	889	889	472	750	778	639	1.944	555	3.055	3.916	1.888	2.583	2.638	389	3.471	583	1.777	3.027	284	2.138	722	2.027	1.527	1.277	1.805	1.333	3.249	3.666	528	208	
Apricena	26.120	0	24.791	16.380	38.073	20.364	18.151	17.708	27.890	18.594	36.302	30.989	15.937	30.989	23.021	40.729	5.755	30.104	25.677	13.724	20.364	3.984	21.693	28.776	23.178	26.562	6.198	8.411	5.312	15.052	8.411	5.312	25.677	38.073	26.562	23.021	
Bicari	724	4.035	0	9.553	4.560	10.205	3.329	3.040	2.592	5.759	6.432	941	5.573	1.375	10.928	10.422	7.093	6.369	2.967	5.134	1.592	8.830	2.316	4.142	5.599	1.230	5.283	3.184	4.994	3.763	3.131	4.921	1.418	8.178	1.119	2.678	1.230
Cagnano Varano	24.720	9.815	35.087	0	24.986	2.624	19.470	19.470	25.792	19.670	25.783	27.112	14.885	27.644	7.928	16.440	10.101	17.012	12.493	21.125	10.569	21.265	10.167	25.129	26.315	8.240	25.282	3.582	14.088	6.645	15.151	3.478	12.493	14.088	26.315	21.125	
Carlantino	1.718	2.547	1.866	1.718	0	3.052	652	652	1.457	1.866	2.547	1.866	1.457	3.052	1.718	2.547	1.866	1.457	1.866	2.547	1.866	1.718	2.547	1.866	1.457	1.866	1.718	2.547	1.866	1.457	1.866	1.718	2.547	1.866	1.457	1.866	
Carpino	14.018	6.260	19.190	1.497	14.018	0	11.296	11.296	14.018	11.296	14.018	11.296	11.296	14.018	11.296	14.018	11.296	14.018	11.296	14.018	11.296	14.018	11.296	14.018	11.296	14.018	11.296	14.018	11.296	14.018	11.296	14.018	11.296	14.018	11.296	14.018	
Casalmuro Monterotaro	1.237	1.584	1.777	2.859	698	3.207	0	1.893	1.237	1.584	1.777	2.859	698	3.207	0	1.893	1.237	1.584	1.777	2.859	698	3.207	0	1.893	1.237	1.584	1.777	2.859	698	3.207	0	1.893	1.237	1.584	1.777	2.859	698
Casavechio di Puglia	1.912	2.310	2.509	4.434	1.316	4.959	209	0	2.688	1.912	2.310	2.509	4.434	1.316	4.959	209	0	2.688	1.912	2.310	2.509	4.434	1.316	4.959	209	0	2.688	1.912	2.310	2.509	4.434	1.316	4.959	209	0	2.688	
Castelluccio Valmaggiore	675	1.718	1.866	1.718	0	3.052	652	652	1.457	1.866	2.547	1.866	1.457	3.052	1.718	2.547	1.866	1.457	1.866	2.547	1.866	1.718	2.547	1.866	1.457	1.866	1.718	2.547	1.866	1.457	1.866	1.718	2.547	1.866	1.457	1.866	
Castelmuro della Daunia	1.618	2.536	2.457	4.434	1.318	5.033	330	150	2.696	0	1.738	2.996	2.636	2.758	5.542	6.631	2.696	5.752	5.139	389	3.572	6.392	1.538	5.139	3.572	6.392	1.538	5.139	3.572	6.392	1.538	5.139	3.572	6.392	1.538	5.139	
Celenza Valfortore	1.272	1.732	2.726	4.407	3.411	4.861	1.330	1.090	2.090	1.272	1.732	2.726	4.407	3.411	4.861	1.330	1.090	2.090	1.272	1.732	2.726	4.407	3.411	4.861	1.330	1.090	2.090	1.272	1.732	2.726	4.407	3.411	4.861	1.330	1.090	2.090	
Celle di San Vito	99	302	56	441	251	484	251	225	245	99	302	56	441	251	484	251	225	245	99	302	56	441	251	484	251	225	245	99	302	56	441	251	484	251	225	245	
Chieuti	5.183	2.666	5.701	4.146	4.813	4.227	3.136	1.424	2.666	5.183	2.666	5.701	4.146	4.813	4.227	3.136	1.424	2.666	5.183	2.666	5.701	4.146	4.813	4.227	3.136	1.424	2.666	5.183	2.666	5.701	4.146	4.813	4.227	3.136	1.424	2.666	
Faeto	560	1.959	532	2.910	1.427	3.190	1.424	1.315	238	1.287	1.343	252	2.462	0	3.414	2.477	2.239	2.798	2.854	1.007	3.834	1.147	2.127	3.358	392	2.434	1.259	2.351	1.875	1.623	2.323	1.651	3.582	1.862	1.063	811	
Ischitella	22.604	10.685	31.029	3.699	22.809	2.466	18.494	18.494	23.220	24.663	14.384	25.069	0	10.485	10.685	13.562	25.375	21.371	4.521	21.932	11.096	16.444	24.042	9.952	14.015	15.051	7.809	14.384	13.151	2.503	15.096	11.096	8.630	23.015	21.371	4.521	
Isole Tremiti	2.552	1.662	2.508	1.080	1.959	993	1.881	1.933	2.630	1.985	2.159	2.752	1.324	2.786	906	0	1.531	1.672	1.626	2.299	940	2.752	1.585	2.499	2.595	1.585	2.499	2.595	1.585	2.499	2.595	1.585	2.499	2.595	1.585	2.499	
Lesina	23.787	12.967	31.293	4.547	23.787	12.967	31.293	4.547	23.787	12.967	31.293	4.547	23.787	12.967	31.293	4.547	23.787	12.967	31.293	4.547	23.787	12.967	31.293	4.547	23.787	12.967	31.293	4.547	23.787	12.967	31.293	4.547	23.787	12.967	31.293	4.547	23.787
Mattinata	24.592	18.712	22.216	17.611	31.645	14.860	26.417	25.041	25.465	26.567	27.243	27.518	18.162	26.417	22.565	0	4.953	25.316	16.786	25.316	16.786	25.316	16.786	25.316	16.786	25.316	16.786	25.316	16.786	25.316	16.786	25.316	16.786	25.316	16.786	25.316	
Monte Sant'Angelo	43.945	26.830	41.632	21.741	49.495	16.653	40.244	39.782	42.557	40.244	50.421	45.795	41.170	47.183	61.986	43.020	32.843	8.326	0	44.870	26.830	42.557	30.530	23.592	47.183	11.564	48.571	25.442	31.918	26.830	39.319	48.571	25.442	31.918	48.571	25.442	
Motta Montecorvino	361	1.341	567	2.244	542	2.476	542	413	774	413	499	929	1.522	929	1.522	929	1.522	929	1.522	929	1.522	929	1.522	929	1.522	929	1.522	929	1.522	929	1.522	929	1.522	929	1.522	929	
Peschici	88.940	20.560	38.005	11.215	39.563	9.657	33.013	33.013	33.333	40.809	32.055	36.168	42.678	6.953	16.832	20.560	19.013	30.513	35.513	20.872	34.984	40.493	20.249	39.563	16.109	29.854	24.788	36.791	25.618	37.051	25.618	37.051	25.618	37.051	25.618	37.051	
Pietramontecorvino	1.789	1.918	2.725	6.814	1.874	7.665	852	3.322	1.533	1.833	1.473	3.492	8.261	13.567	4.429	7.836	7.836	852	3.322	1.533	1.833	1.473	3.492	8.261	13.567	4.429	7.836	7.836	852	3.322	1.533	1.833	1.473	3.492	8.261		
Poggio Imperiale	6.520	917	6.112	3.973	6.418	4.890	4.279	4.279	6.520	917	6.112	3.973	6.418	4.890	4.279	4.279	6.520	917	6.112	3.973	6.418	4.890	4.279	4.279	6.520	917	6.112	3.973	6.418	4.890	4.279	4.279	6.520	917	6.112		
Rodi Garganico	35.582	15.996	34.276	6.529	35.582	15.996	29.053	29.053	36.235	29.053	36.235	29.053	36.235	29.053	36.235	29.053	36.235	29.053	36.235	29.053	36.235	29.053	36.235	29.053	36.235	29.053	36.235	29.053	36.235	29.053	36.235	29.053	36.235	29.053	36.235		
Roseto Valfortore	568	3.884	568	1.016	2.712	6.312	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213	5.213		
San Giovanni Rotondo	72.766	29.296	68.986	29.296	75.601	12.331	57.646	56.701	73.711	57.646	56.701	73.711	57.646	56.701	73.711	57.646	56.701	73.711	57.646	56.701	73.711	57.646	56.701	73.711	57.646	56.701	73.711	57.646	56.701	73.711	57.646	56.701	73.711	57.646	56.701		
San Marco Lacatola	31.410	2.133	1.542	3.330	386	3.680	876	796	1.542	3.330	386	3.680	876	796	1.542	3.330	386	3.680	876	796	1.542	3.330	386	3.680	876	796	1.542	3.330	386	3.680	876	796	1.542	3.330	386	3.680	
Sannicandro Garganico	96.600	6.992	34.462	10.488	38.460	14.984	26.471	26.471	17.549	38.460	14.984	26.471	26.471	17.549	38.460	14.984	26.471	26.471	17.549	38.460	14.984	26.471	26.471	17.549	38.460	14.984	26.471	26.471	17.549	38.460	14.984	26.471	26.471	17.549	38.460		
San Paolo di Civitate	12.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294	1.040	1.294		
San Severo	93.071	34.279	87.001	95.094	95.094	115.327	56.652	56.652	93.071	101.364	113.303	66.768	117.350	129.490	208.397	44.512	141.629	117.350	44.512	141.629	117.350	44.512	141.629	117.350	44.512	141.629	117.350	44.512	141.629	117.350	44.512	141.629	117.350	44.512	141.629		
Serracapriola	3.502	10.803	9.215	8.261	10.645	4.762	5.243	11.750	9.215	8.261	10.645	4.762	5.243	11.750	9.215	8.261	10.645	4.762	5.243	11.750	9.215	8.261	10.645	4.762	5.243	11.750	9.215	8.261	10.645	4.762	5.243	11.750	9.215	8.261	10.645		
Torremaggiore	27.939	11.059	25.611	30.849	23.282	36.670	11.641	11.641	29.103	12.223	31.377	16.880	34.342	41.263	59.330	39.370	14.552	44.819	34.876	21.536	44.819	34.876	21.536	44.819	34.876	21.536	44.819	34.876	21.536	44.819	34.876	21.536	44.819	34.876	21.536		
Vico del																																					

**ALLEGATO 7 parte II O4:  
PROPOSTA INDIVIDUAZIONE FABBISOGNI IMPIANTISTICI PER IL  
TRATTAMENTO DELLE FRAZIONI SECCHIE DA RD E  
LOCALIZZAZIONE IMPIANTI DI LIVELLO 2 E 3**

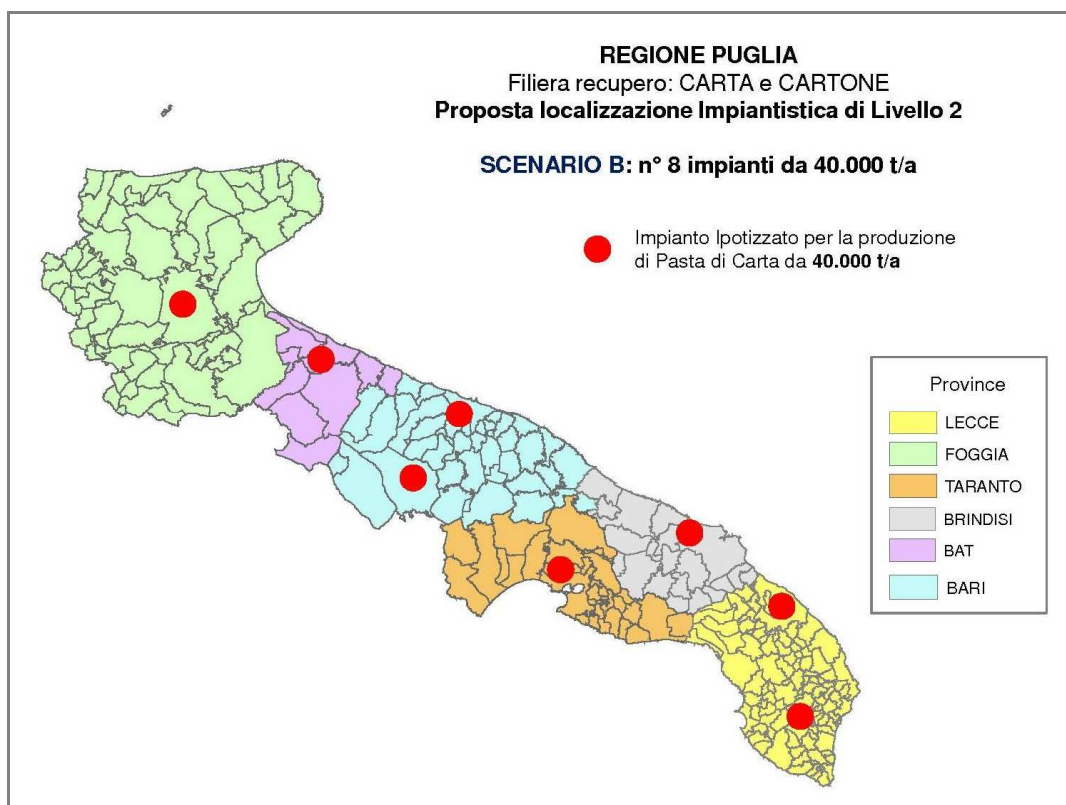
---

## **Filiera del recupero di carta e cartone**

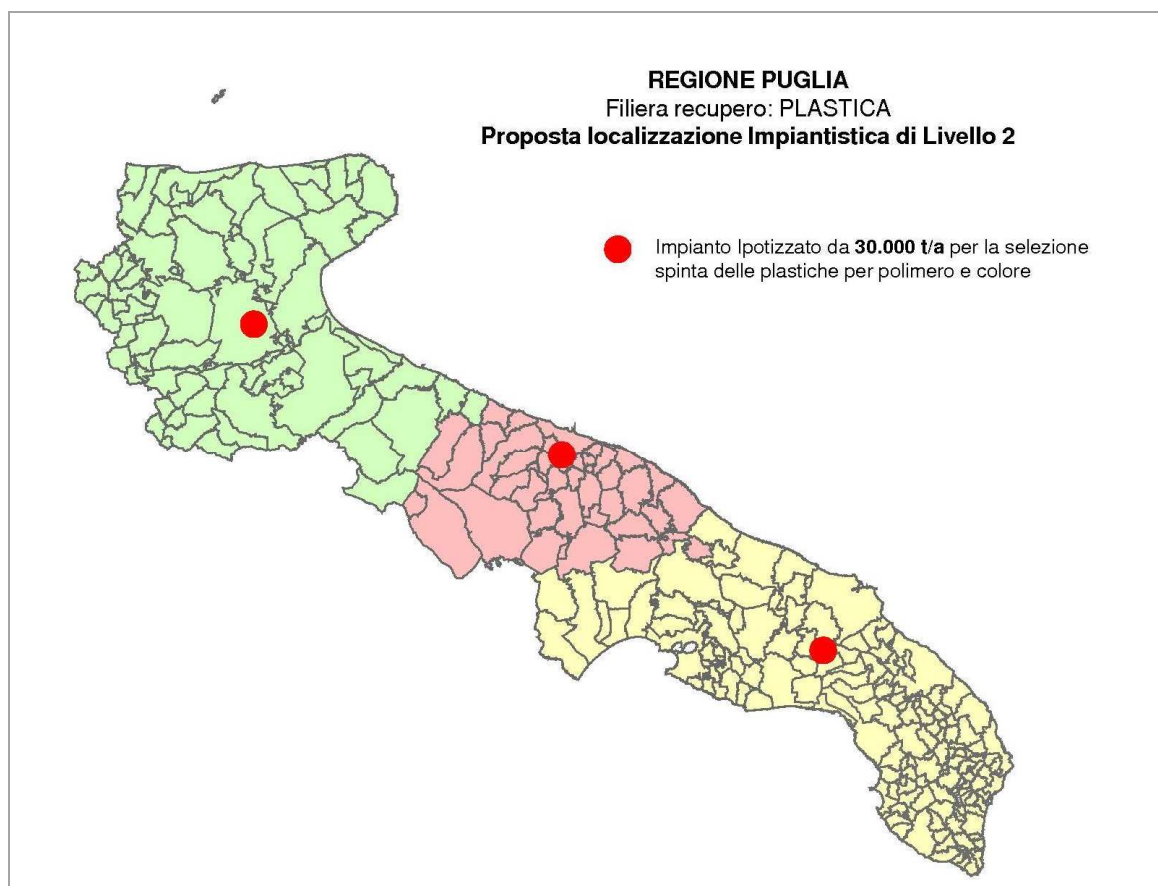
**Scenario A:** n° 4 impianti di produzione di pasta di carta da 80.000 t/a



**Scenario B:** n° 8 impianti di produzione di pasta di carta da 40.000 t/a



**Filiera del recupero della plastica**



**ALLEGATO 8 parte II O4:  
CAMPAGNE DIASS - POLITECNICO DI BARI**

---

## Allegato 8 parte II O4

### **1 Introduzione**

Nell'ambito della Convenzione tra Regione Puglia e DIASS, è stata svolta un'attività sperimentale relativa allo studio delle caratteristiche merceologiche del rifiuto indifferenziato in ambiti con diverse percentuali di raccolta differenziata (RD).

A seguito di valutazioni circa i tassi di RD nei comuni pugliesi, è stato individuato quale primo comune pilota quello di San Pancrazio Salentino, appartenente all'ATO BR/2, dove sono stati raggiunti gli obiettivi di legge (RD>65%). La suddetta sperimentazione sul secco residuo (SR) del comune di S. Pancrazio Salentino, avviata in data 18/06/2011, è stata autorizzata - in deroga a quanto previsto nel vigente Piano di Gestione dei Rifiuti Urbani - dal Presidente della Regione Puglia Nichi Vendola con Ordinanza Nr. 1 del 16/06/2011 in quanto ritenuta utile ed opportuna ai fini di un più corretto aggiornamento del PRGRU.

Per confermare le indicazioni scaturite dallo studio sul rifiuto di San Pancrazio Salentino e nelle more che gli obiettivi di legge siano raggiunti diffusamente nel territorio regionale, ulteriori indagini sono state condotte individuando un Comune pugliese in cui si registrassero attualmente livelli medio-alti di RD prossimi al 40%. La sperimentazione è stata pertanto replicata, con un programma più semplificato, su un SR prelevato da alcuni Quartieri fra cui i più popolosi del Comune di Bari (Japigia e Poggiofranco), dove da qualche tempo in via sperimentale è stata avviata la raccolta differenziata di prossimità, registrando mediamente una percentuale prossima al 40% di RD. Il campionamento della frazione secca residuale, nei suddetti quartieri baresi ai fini della sperimentazione, è stato effettuato in data 06/10/2011, ed il rifiuto è stato trasferito presso l'impianto gestito dalla società AMIU S.p.a. di Bari, dove è avvenuta la caratterizzazione merceologica e il TMB previsto dal piano di indagine.

Infine è stata effettuata una sperimentazione sulla frazione secca residua a valle della RD in una realtà con un bassissimo tasso di RD (<2%), valutando anche la composizione merceologica della Frazione Secca Combustibile (FSC). Il comune pilota individuato è stato questa volta il Comune di Foggia ed il rifiuto è stato trattato nell'impianto complesso sito in località Passo Breccioso (FG) gestito dalla Società Amica Spa.

## **2 SPERIMENTAZIONE 1: COMUNE DI SAN PANCRAZIO SALENTINO (RD>60%)**

### **OBIETTIVI E PIANO DELLA SPERIMENTAZIONE**

La sperimentazione prevedeva l'individuazione di un comune pugliese con tassi di RD superiori al 50% e sistema di raccolta del tipo porta a porta, per poi effettuare la raccolta del RSU indifferenziato prodotto in tale contesto ed il relativo trasferimento presso un impianto di trattamento di tipo meccanico-biologico. Qui il campione di rifiuto secco a valle di RD doveva essere sottoposto a processo di selezione e biostabilizzazione, previa caratterizzazione merceologica del rifiuto tal quale e delle due frazioni derivanti dall'operazione di selezione (sopravaglio e sottovaglio).

A tal fine, a seguito di valutazioni circa i tassi di RD nei comuni pugliesi, è stato individuato quale comune pilota quello di San Pancrazio Salentino, appartenente all'ATOBR/2, dove da qualche anno viene effettuato il servizio di raccolta porta a porta, con risultati in termini di RD mediamente superiori al 50%.

Le attività svolte - grazie alla disponibilità dell'ATO BR/2 per le fasi di campionamento e trasporto, della Manduriambiente Spa per l'utilizzo della relativa piattaforma di TMB e all'autorizzazione da parte del Presidente della Regione Puglia per il trasferimento dei rifiuti indifferenziati necessari allo svolgimento della sperimentazione dall'ATO BR/2 all'ATO TA/3 -si sono dunque articolate secondo le seguenti fasi:

2. Raccolta del RSU indifferenziato prodotto nel comune pilota di San Pancrazio Salentino (ca. 10 t);
3. Trasferimento presso impianto di trattamento di tipo meccanico-biologico gestito dalla Società Manduriambiente SpA localizzato nel comune di Manduria (ATO TA/3);
4. Processo di selezione rifiuto con produzione di sopravaglio (frazione secca combustibile FSC) e sottovaglio da sottoporre successivamente a processo di biostabilizzazione (rifiuto biostabilizzato da discarica RBD).

Sulle frazioni in ingresso all'impianto (rifiuto tal quale) e derivanti dal processo di selezione (FSC ed RBD) è stata svolta idonea caratterizzazione merceologica, valutazione dei tassi di umidità, dell'Indice Respiriometrico Dinamico Potenziale (IRDP) e del Potere Calorifico Inferiore (PCI).

Tale indagine in particolare era finalizzata a fornire ulteriori elementi per valutare il contenuto di frazione organica nel rifiuto secco residuo a valle della RD e di conseguenza se fosse effettivamente necessario biostabilizzare l'intera massa di RSU in ingresso quando le percentuali di frazioni intercettate da RD sono prossime a 60% (come nel caso in esame).

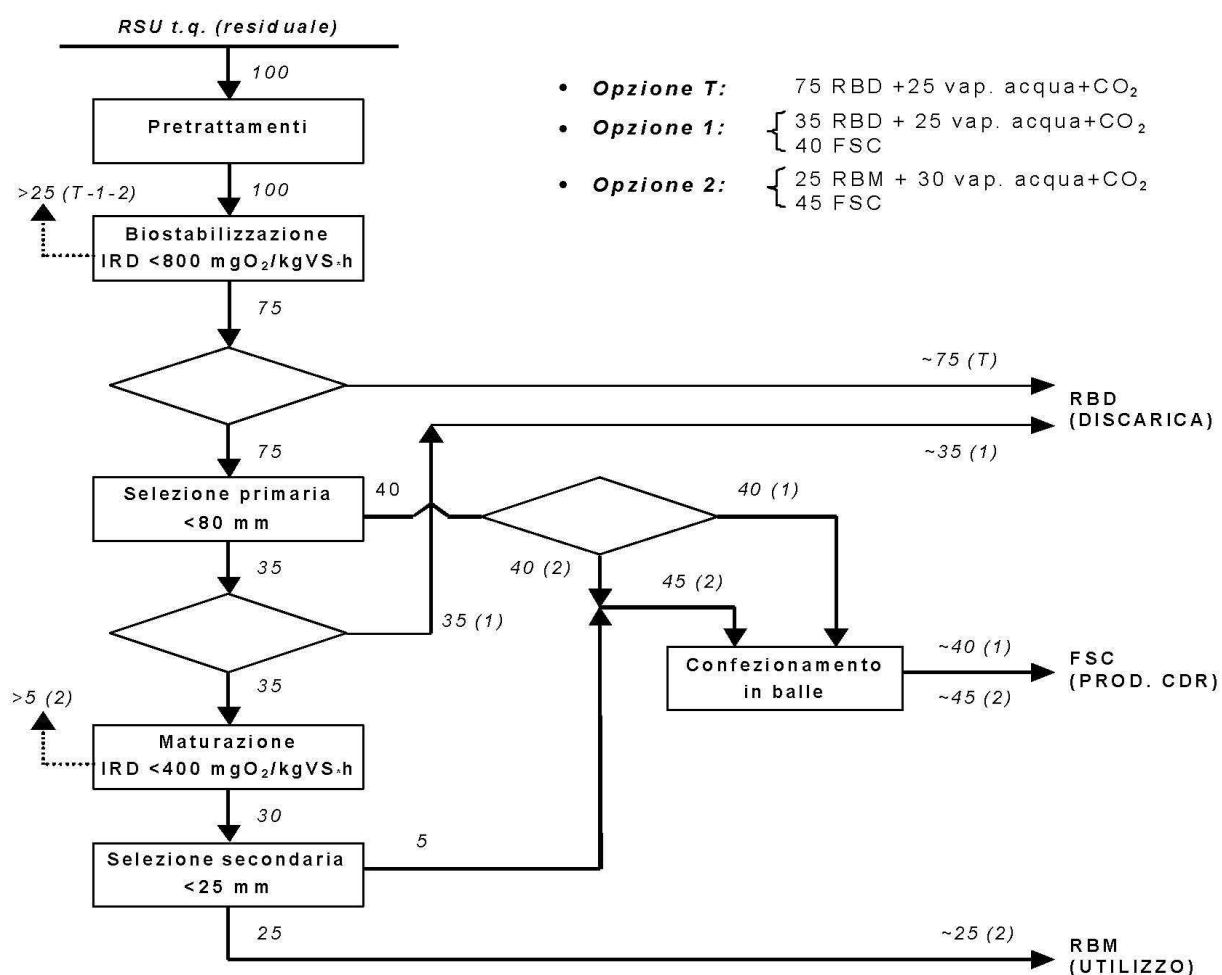
In sintesi gli obiettivi principali della sperimentazione condotta dal DIASS riguardavano:

- **Caratterizzazione merceologica FSR tal quale;**
- **Valutazione dei tassi di umidità e dell'Indice Respiriometrico Dinamico Potenziale (IRDP);**



- **Caratterizzazione Combustibile Solido Secondario (CSS) in termini di PCI, CI e Hg ai sensi della EN15359;**
- **Valutazioni sulla necessità di biostabilizzare il rifiuto in presenza di bassi valori di frazione organica;**
- **Valutare l'opportunità di procedere ad ulteriori recuperi sulla frazione secca residua dell'indifferenziato.**

A tal fine il residuo è stato sottoposto a due schemi di trattamento – uno conforme alle direttive regionali vigenti (D.C. 296/02, Figura 37), l'altro semplificato - valutando le differenze di composizione, stabilità biologica, umidità e caratterizzazione CSS nelle diverse frazioni.

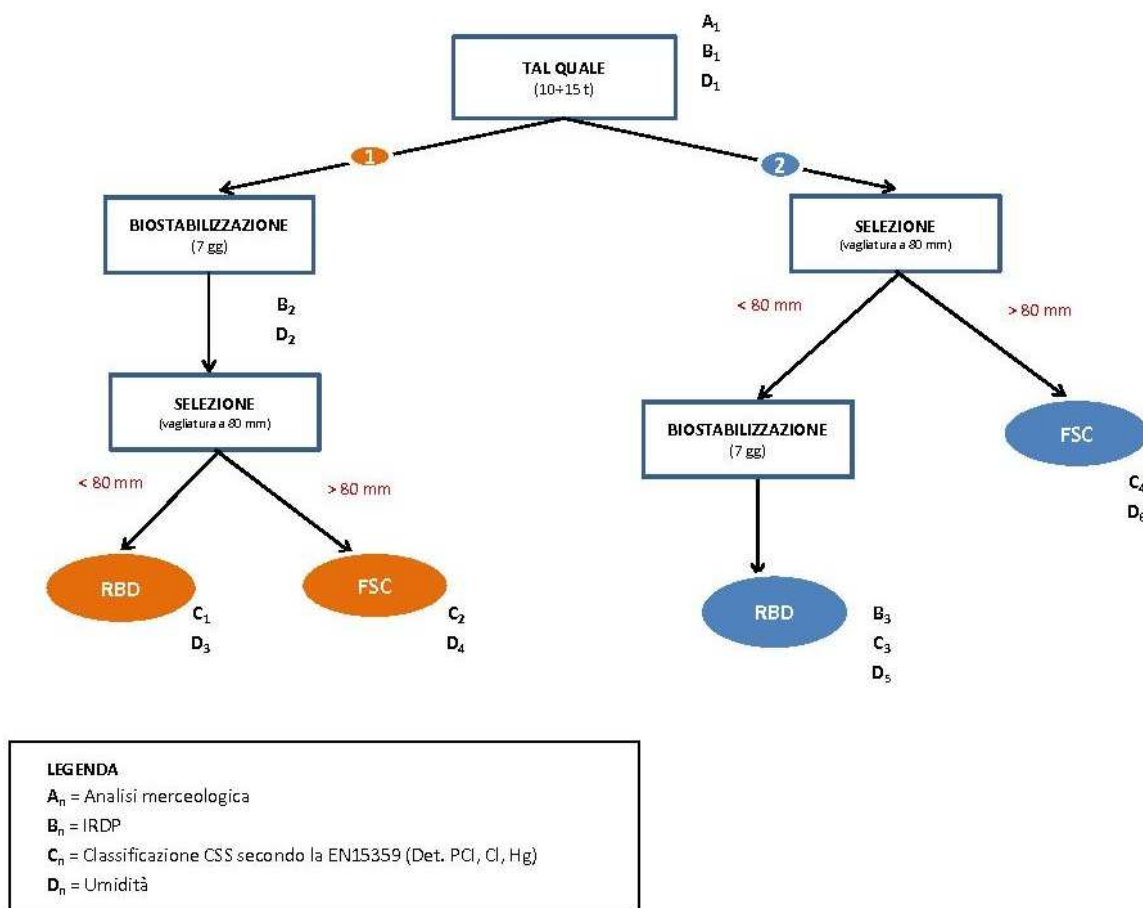


**Figura 37. Sistema integrato di trattamento del residuo della RD di RSU [DC n.296/2002]**

Il piano della sperimentazione prevedeva pertanto che il residuo t.q. della RD di RSU del comune di S. Pancrazio S. fosse avviato a due differenti processi:

- **Processo 1:** tutto il residuo della RD è sottoposto a biostabilizzazione e successiva selezione granulometrica a 80 mm (come previsto dal DC 296/2002);
- **Processo 2:** soltanto la frazione di sottovaglio della selezione granulometrica a 80 mm del residuo della RD venga sottoposta a biostabilizzazione.

Di seguito - in Figura 38 - è schematizzato il piano della sperimentazione.



**Figura 38. Schema dei due processi produttivi indagati nell'ambito della sperimentazione RSU**

### 3 SPERIMENTAZIONE 2: QUARTIERI DEL COMUNE DI BARI (RD = 40%)

Per confermare ed integrare le indicazioni scaturite dallo studio sul rifiuto di San Pancrazio Salentino e nelle more che gli obiettivi di piano siano raggiunti diffusamente, ulteriori indagini sono state condotte individuando un Comune pugliese in cui si registrassero attualmente livelli medio-alti di RD prossimi al 40%.

La sperimentazione è stata pertanto replicata, con un programma più semplificato, su un SR a valle di un tasso medio - alto di RD, individuando nel **Comune di Bari** alcuni Quartieri tra cui Japigia e Poggiofranco, dove da qualche tempo in via sperimentale è stata avviata la raccolta differenziata di prossimità, registrando mediamente una percentuale prossima al **40% di RD**.

## **OBIETTIVI E PIANO DELLA SPERIMENTAZIONE**

Le attività svolte - grazie alla disponibilità dell'Amiu S.p.A. di Bari per le fasi di campionamento e trasporto e per l'utilizzo della relativa piattaforma di TMB si sono dunque articolate secondo le seguenti fasi:

1. Raccolta del RSU indifferenziato prodotto nei quartieri pilota di Bari in cui è stata avviata la raccolta differenziata di prossimità (ca. 50 t);
2. Trasferimento presso impianto di trattamento di tipo meccanico-biologico gestito dall'AMIU di Bari;
3. Analisi merceologica della FSR tal quale;
4. Processo di bioessiccazione (durata 7 gg);
5. Processo di selezione a 80 mm del rifiuto bioessiccato con produzione di sopravaglio (Frazione Secca Combustibile FSC) e sottovaglio (Rifiuto Biostabilizzato da Discarica RBD).

Come per la precedente sperimentazione di S. Pancrazio Salentino, sul rifiuto residuale tal quale e sulle frazioni derivanti dal processo di biostabilizzazione e successiva selezione a 80 mm (FSC ed RBD) è stata svolta una valutazione dei tassi di umidità, della stabilità biologica (mediante la determinazione dell'IRDP), nonché la caratterizzazione in termini di Potere Calorifico Inferiore (PCI) e contenuto di cloro e mercurio, come disciplinato dalla vigente norma sui Combustibili Solidi Secondari (CSS).

In sintesi gli obiettivi principali della sperimentazione condotta dal DIASS sul rifiuto residuale di alcuni quartieri baresi (Japigia, Poggiofranco/S.Pasquale, Catino, Villaggio del Lavoratore) a valle di una RD media di circa il 40% riguardavano:

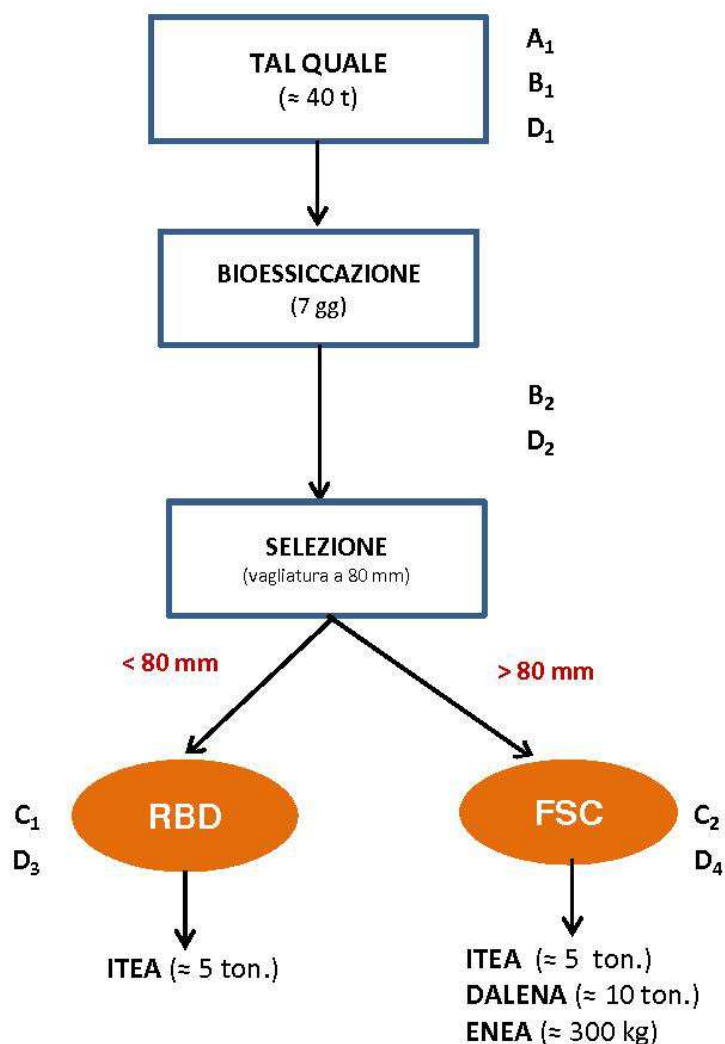
- **Caratterizzazione merceologica FSR tal quale;**
- **Valutazione dei tassi di umidità e dell'Indice Respirimetrico Dinamico Potenziale (IRDP);**
- **Caratterizzazione CSS in termini di PCI, Cl e Hg ai sensi della EN15359;**
- **Valutare l'opportunità di procedere ad ulteriori recuperi sulla frazione secca residua dell'indifferenziato.**

In *Figura 39* è schematizzato il piano della sperimentazione.

A valle della suddetta sperimentazione, come si evince, dal suddetto schema, le frazioni secca (FSC) ed umida (RBD) sono state oggetto di ulteriori studi da parte di società private e altri Enti di Ricerca operanti nel settore:

- **ITEA S.pa** – Gioia del Colle (Ba) – (per alimentare impianto pilota con Tecnologia<sup>®</sup> Flameless)
- **DALENA ECOLOGIA S.R.L.** – Barletta (verifica produzione CSS per alimentazione cementifici)
- **ENEA – Centro Ricerche Trisaia.** (per studio processo di gassificazione).

In particolare la società Dalena Ecologia S.r.l. ha effettuato una sperimentazione sulla frazione secca combustibile al fine di valutare la relativa valorizzazione come CSS nell'ipotesi dello specifico impiego come combustibile alternativo in cemeniteria.



**LEGENDA**

$A_n$  = Analisi merceologica

$B_n$  = IRDP

$C_n$  = Classificazione CSS secondo la EN15359 (Det. PCI, CI, Hg)

$D_n$  = Umidità

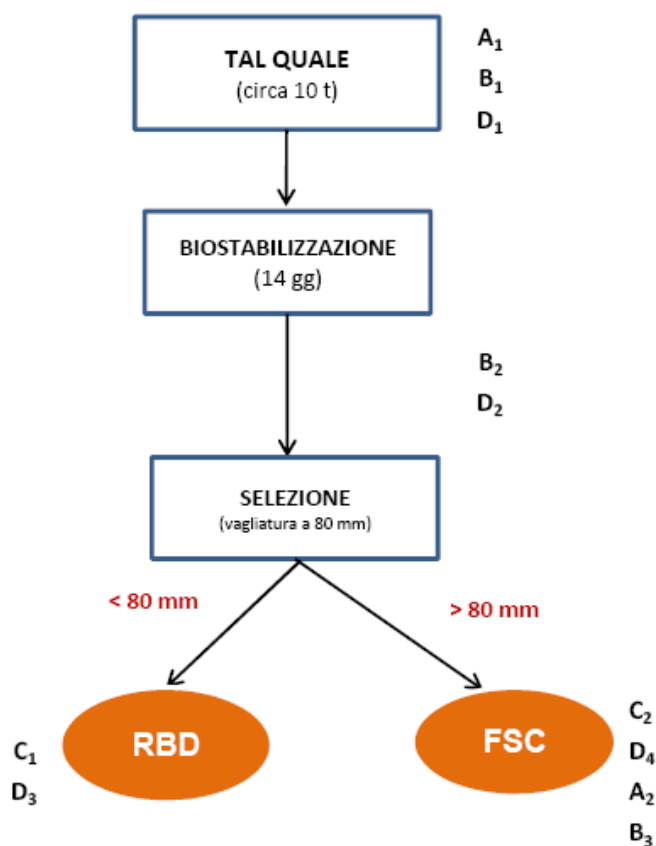
**Figura 39. Schema del processo produttivo indagato nell'ambito della sperimentazione RSU dei Quartieri pilota di Bari – Impianto TMB gestito dall'AMIU S.p.A.- Bari**

#### **4 SPERIMENTAZIONE 3: AMBITI CON BASSE PERCENTUALI DI RD. CASO STUDIO: COMUNE DI FOGGIA (RD=1,7%)**

##### **OBIETTIVI E PIANO DELLA SPERIMENTAZIONE**

Al fine di indagare le caratteristiche della frazione residua (SR) in ambiti con bassissime percentuali di raccolta differenziata, è stato campionato in data 29/11/2011 e sottoposto a sperimentazione un quantitativo di circa 10 tonnellate raccolto nel Comune di Foggia in cui i tassi di RD negli ultimi mesi sono al di sotto del 2%. Lo stesso campione di rifiuto è stato sottoposto ad un processo di TMB presso l'impianto sito in località Passo Breccioso di Foggia gestito dalla Società Amica Spa.

Di seguito è schematizzato il piano della sperimentazione.



##### **LEGENDA**

A<sub>n</sub> = Analisi merceologica

B<sub>n</sub> = IRDP

C<sub>n</sub> = Classificazione CSS secondo la EN15359 (Det. PCI, CI, Hg)

D<sub>n</sub> = Umidità



## ALLEGATI ALLA PARTE II\_O4

**Figura 4. Schema del processo produttivo e piano della sperimentazione. Caso studio: Comune di Foggia – Impianto TMB di Foggia, Loc. Passo Breccioso**

**ALLEGATO 9 parte II O4:  
DATI E CARATTERISTICHE COMUNE PILOTA DELLA  
SPERIMENTAZIONE**

---

## **ALLEGATO 9 parte II O4**

Come già anticipato, a seguito di valutazioni circa i tassi di RD nei comuni pugliesi, è stato individuato quale comune pilota quello di San Pancrazio Salentino, appartenente all'ATO BR/2, dove da qualche anno viene effettuato il servizio di raccolta porta a porta, con risultati in termini di RD mediamente superiori al 50%.

### **1 Generalità sulla raccolta differenziata porta a porta**

La raccolta differenziata porta a porta (PaP) è una tecnica di gestione dei rifiuti che prevede il periodico ritiro presso il domicilio dell'utenza del rifiuto urbano prodotto dalla stessa. La raccolta differenziata PaP altrimenti detta raccolta domiciliare consente di raggiungere elevati valori di raccolta differenziata. Vengono generalmente ritirati i diversi tipi di rifiuti (rifiuto umido organico destinato al compostaggio, vetro-alluminio, carta-cartone, plastica, secco non riciclabile) in giorni e contenitori diversi. I rifiuti urbani non differenziati vengono solitamente ritirati con frequenze diverse a seconda della tipologia. Contestualmente all'avvio del sistema porta a porta vengono rimossi dalle strade di tutta l'area interessata i cassonetti per i rifiuti indifferenziati.

Questo sistema è considerato il metodo più funzionale per incrementare la percentuale di rifiuti destinati al riciclo. Tuttavia, un aspetto problematico del sistema consiste nella possibile scarsa collaborazione da parte dei cittadini. Quanto più alta è la coscienza civica tanto più il metodo garantisce ottimi risultati.



(a)



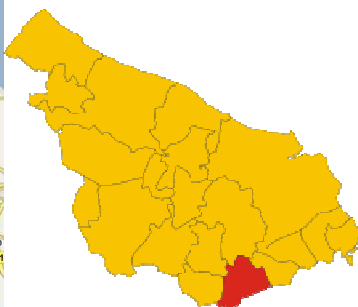
(b)

**Figura 40.(a) Bidoncini per la raccolta porta a porta (grigio: indifferenziato; marrone: organico); (b) Cesti per la raccolta porta a porta (bianco: carta; blu: plastica, alluminio e imballaggi)**

### **Caso studio: la raccolta differenziata PdP nel comune di San Pancrazio Salentino**

A San Pancrazio a partire dal mese di marzo 2010 è stato attivato il nuovo servizio per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani. Così come in altri Comuni dell'ATO BR/2, è stata avviata la raccolta differenziata spinta "porta a porta" per le diverse frazioni di rifiuti. Ad oggi il Comune Di S. Pancrazio Salentino vanta grazie alla collaborazione di tutti i cittadini un eccellente risultato rappresentato da una quota di conferimento media del 70% di differenziata e certificato dal premio Start Up.





Comune:	San Pancrazio Salentino
Provincia:	Brindisi
Popolazione:	10.342 ab (31-12-2010)
Superficie:	55 km <sup>2</sup>
Densità:	188,04ab/km <sup>2</sup>

**Figura 41. Principali caratteristiche e posizione del Comune di San Pancrazio Salentino all'interno della Provincia di Brindisi**

Di seguito si riassumono i **dati relativi all'organizzazione del servizio della RD** nel comune di San Pancrazio Salentino (BR), comune pilota della sperimentazione in oggetto, così come comunicati dalla Monteco Srl, società che gestisce il servizio di raccolta:

- Raccolta della carta da tutte le utenze: 1/7;
- Raccolta della frazione organica da tutte le utenze: 5/7;
- Raccolta della plastica e dei metalli da tutte le utenze: 1/7;
- Raccolta del cartone dalle utenze non domestiche: 6/7;
- Raccolta del vetro dalle utenze non domestiche: 1/7;
- Raccolta del vetro dalle utenze domestiche (raccolta passiva campane stradali): 1/15;
- Raccolta dei beni durevoli e degli ingombranti: 1/7;
- Raccolta dei farmaci: 1/7;
- Raccolta delle pile esauste: 1/15;
- Raccolta degli imballaggi T e/o F: 1/30.

Nella tabella di seguito riportata si riassumono i dati relativi alle percentuali di raccolta differenziata per le principali frazioni merceologiche nel periodo in cui è stata avviata la sperimentazione, ovvero nella settimana che va dal 13/06/11 al 19/06/11. In tale settimana il tasso di RD si attestava al **67,75%**.

dal 13/06 al 19/06 san pancrazio s.no				
C.E.R. Referim. T S	Peso [Kg]	%Peso	Descrizione CER	
150101	S 2	2780	3,41%	IMBALLAGGI IN CARTA E CARTONE
150106	S 2	4060	4,98%	IMBALLAGGI IN MATERIALI MISTI
200101	R 2	6060	7,43%	CARTA E CARTONE
200108	R 2	24680	30,25%	RIFIUTI BIODEGRADABILI DI CUCINE E MENSE
200108 SPANCRAZ	R 2	14270	17,49%	RIFIUTI BIODEGRADABILI DI CUCINE E MENSE
200201	R 2	3020	3,70%	RIFIUTI BIODEGRADABILI
200301	R 2	26720	32,75%	RIFIUTI URBANI NON DIFFERENZIATI
=====				
TOTALE	81590			

Fonte MONTECO Srl

**Tabella 12. Dettaglio dati % RD nella settimana della sperimentazione (13-19 giugno 2011) per singola frazione merceologica nel Comune di San Pancrazio Salentino (BR) – RD<sub>TOT</sub> = 67,75 %.**

Dal prospetto riepilogativo sopra riportato si evince che su un tasso totale di RD di circa il 67 %, ben il 51% circa è rappresentato dalla sola frazione organica; tale dato risulta essere in linea con la media registrata annualmente, non rappresentando un picco settimanale e/o stagionale.

I rifiuti organici raccolti separatamente vengono attualmente conferiti presso due distinti impianti di compostaggio (il che spiega le due voci con stesso CER 200108): *Eden 94 srl* di Manduria (TA) e *Tersan Puglia Spa* di Modugno (BA).

Gli imballaggi in carta e cartone (CER 150101) e carta e cartone (CER 200101) presentano tassi di raccolta rispettivamente del 3,4% ca. e del 7,4% ca.

Gli imballaggi in materiali misti (CER 150106)- per cui è registrata nella settimana della sperimentazione una percentuale di circa il 5% - si riferiscono a raccolta multimateriale delle frazioni leggere (plastica e metalli) da utenze domestiche e non domestiche.

Gli imballaggi in vetro delle utenze domestiche vengono raccolti tramite campagne stradali. Queste vengono svuotate una volta ogni 15 giorni e comunque all'occorrenza. Gli imballaggi in vetro delle utenze non domestiche (bar, ristoranti, ecc) sono raccolti porta a porta, ma vengono depositati preliminarmente nel centro di raccolta. Per cui è probabile che in quella settimana non sia stato effettuata il conferimento presso l'impianto di destinazione per il codice 150107.

Pertanto per avere un'indicazione del trend di raccolta differenziata del vetro, si dovrebbe prendere in considerazione un periodo più ampio di una settimana: dai dati mensili di raccolta differenziata riportati sul sito della Regione Puglia si è riscontrato che nel mese di Giugno 2011 il tasso di RD per il vetro è stato di ca. il 4,8% (fonte: <http://www.rifiutiebonifica.puglia.it>).

## **DATI E CARATTERISTICHE DEI QUARTIERE PILOTA DELLA SPERIMENTAZIONE DEL COMUNE DI BARI**

Di seguito verranno fornite delle brevissime informazioni sui 4 quartieri pilota in cui è stata avviata la RD di prossimità ed in cui è stata campionata la frazione secca residua oggetto della presente sperimentazione.

Sono stati riportati nelle rispettive sezioni i **dati disaggregati** della **raccolta degli RSU e della RD** nel **periodo 03 ÷ 08/10/2011**, mentre alla fine sono riportati i dati medi di raccolta differenziata a cui si è fatto riferimento nel presente studio. Si rammenta che il **campionamento della frazione secca residuale** nei suddetti quartieri di Bari è avvenuto in data **06/10/2011**, evidenziata nelle relative tabelle.

### **Generalità sulla raccolta differenziata di prossimità**

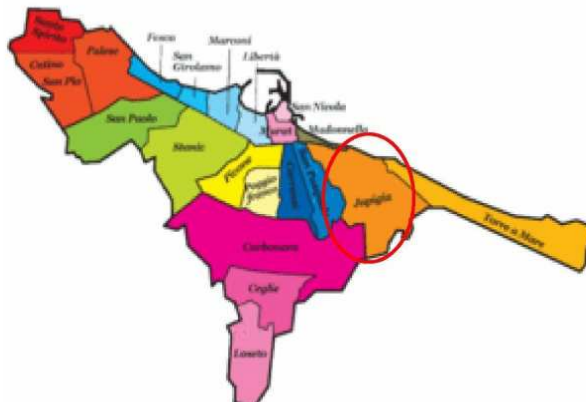
La raccolta differenziata di prossimità è una modalità organizzativa di gestione dei rifiuti che prevede il conferimento, in appositi contenitori dislocati presso le strade cittadine, dei materiali separati (nella propria abitazione) nelle diverse categorie merceologiche: carta, plastica, vetro e frazione organica (nei quartieri in cui il servizio è attivo).

### **Dati e caratteristiche dei quartieri pilota di Bari**

#### **Quartiere Japigia**

Japigia è un quartiere di Bari, appartenente alla V circoscrizione.

Il quartiere, di vastissime dimensioni, è situato pochi km a sud-est del centro di Bari.



**Figura 42. Principali caratteristiche e localizzazione del Quartiere Japigia di Bari all'interno del Comune di Bari – Bari V Circoscrizione (Japigia -Torre a Mare)**

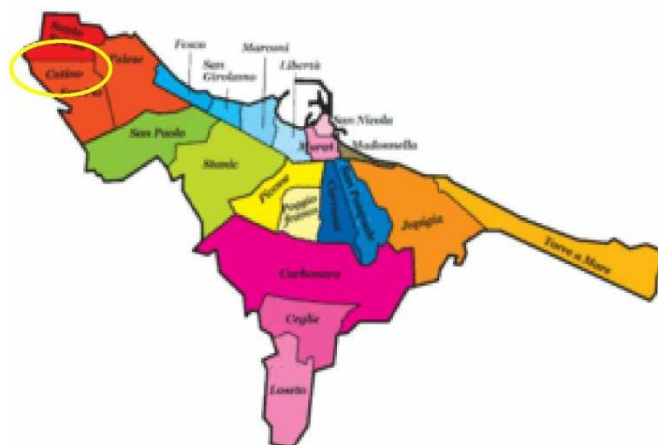
RACCOLTE RSU E DIFFERENZIATE - JAPIGIA (valori in kg) 33.000 abitanti							
Data	UMIDO	CARTA	PLASTICA	CARTONE	VETRO	RSU	TOT RD
3 ott 2011	12900		4830	2743	833	12920	21306
4 ott 2011		7710		3202	1020	12880	11932
5 ott 2011	8270		4170	3046	990	13200	16476
6 ott 2011		7400		3614	1031	21650	12045
7 ott 2011	11540		3780	2952	929	13810	19201
8 ott 2011		6210		3376	745	21590	10331
TOTALE	32710	21320	12780	18933	5548	96050	91291
%	17,5%	11,4%	6,8%	10,1%	3,0%	51,3%	48,7%
TOTALE RSU+RD		187.341					

**Tabella 13. Dati raccolte RSU e RD periodo 03÷08/10/2011– Quartiere Japigia**

**Fonte: Ufficio Tecnico AmiuS.p.a Bari**

### Quartiere Catino

Catino è un quartiere di Bari, appartenente alla I Circoscrizione (Santo Spirito – Catino-San Pio), che sorge all'estrema punta nord del capoluogo.



**Figura 43. Localizzazione del Quartiere Catino all'interno del Comune di Bari – Bari I Circoscrizione (S.Spirito – Catino – S.Pio)**

RACCOLTE RSU E DIFFERENZIATE - CATINO (valori in Kg) 2.500 abitanti							
Data	UMIDO	CARTA	PLASTICA	CARTONE	VETRO	RSU	TOT RD
3 ott 2011	490		190	208	700	740	1588
4 ott 2011		1170		243		1054	1413
5 ott 2011		400	330	231		1169	961
6 ott 2011			570	274		3361	844
7 ott 2011	950	560		224		1090	1734
8 ott 2011			450	256	520	948	1226
TOTALE	1440	2130	1540	1434	1220	8361	7764
%	8,9%	13,2%	9,5%	8,9%	7,6%	51,9%	48,1%
TOTALE RSU+RD	16.126						

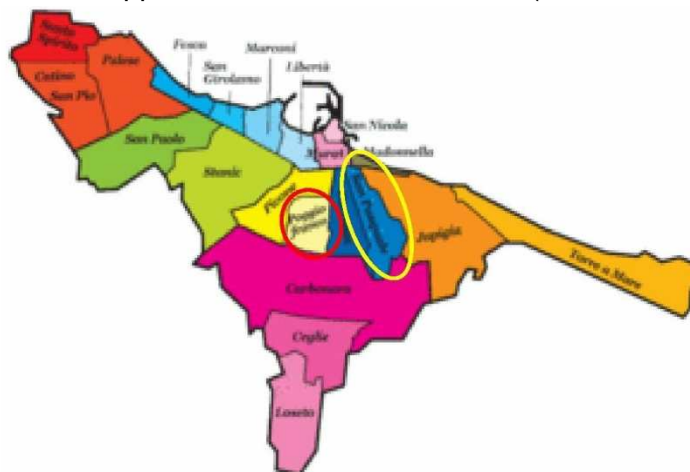
**Tabella 14. Dati raccolte RSU e RD periodo 03÷08/10/2011 – Quartiere Catino**

**Fonte: Ufficio Tecnico Amiu S.p.a Bari**

Quartieri Poggiofranco e S. Pasquale

Il quartiere Poggiofranco, appartenente alla III Circoscrizione del Comune di Bari, si trova nelle vicinanze del centro della città e a circa 4 km di distanza da esso e confina

La zona San Pasquale invece appartiene alla VI circoscrizione (Carrassi - San Pasquale).



**Figura 44. Localizzazione dei Quartieri Poggiofranco (cerchio rosso) e San Pasquale (cerchio giallo) all'interno del Comune di Bari**

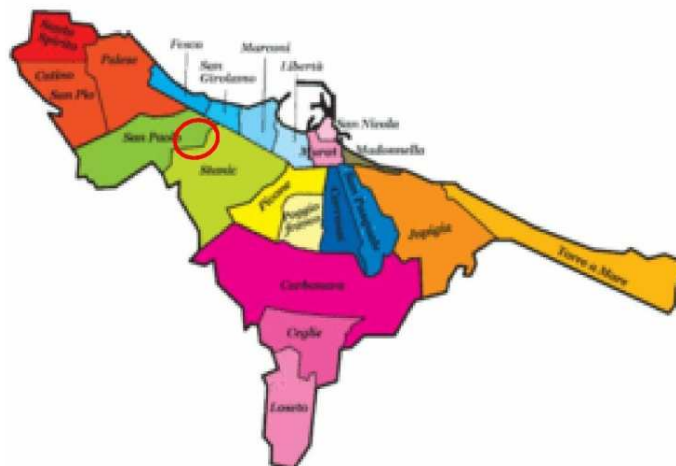
RACCOLTE RSU E RD - POGGIOFRANCO/S.PASQUALE (valori in kg) 27.500 abitanti							
Data	UMIDO	CARTA	PLASTICA	CARTONE	VETRO	RSU	TOT RD
3 ott 2011	4840		3420	2286	694	22680	11240
4 ott 2011	3060	7540		2668	850	23570	14118
5 ott 2011	3250		4670	2538	825	27740	11283
6 ott 2011	3000	7030		3012	859	24450	13901
7 ott 2011	3570		3190	2460	774	22250	9994
8 ott 2011	3180	6350		2813	621	24840	12964
TOTALE	20900	20920	11280	15778	4623	145530	73501
%	9,5%	9,6%	5,1%	7,2%	2,1%	66,4%	33,6%
TOTALE RSU+RD	219.031						

**Tabella 15. Dati raccolte RSU e RD periodo 03-08/10/2011 – Quartiere Poggiofranco/S.Pasquale**

**Fonte: Ufficio Tecnico Amiu S.p.a Bari**

**Quartiere Villaggio del Lavoratore**

Villaggio del Lavoratore è un quartiere di Bari, appartenente alla II Circoscrizione (San Paolo – Stanic - Villaggio del Lavoratore), localizzato nella periferia nord-ovest della città a 8 km dal centro di Bari.



**Figura 45. Localizzazione del Quartiere Villaggio del Lavoratore all'interno del Comune di Bari – Bari II Circoscrizione (S.Paolo – Stanic - Villaggio del Lavoratore)**

RACCOLTE RSU E DIFFERENZIATE - VILLAGGIO LAVORATORE (valori in Kg) 1.800 abitanti							
Data	UMIDO	CARTA	PLASTICA	CARTONE	VETRO	RSU	TOT RD
3 ott 2011			450	150		2200	600
4 ott 2011		290		175		1600	465
5 ott 2011				166		1450	166
6 ott 2011				197	960	1569	1157
7 ott 2011	720		190	161		1350	1071
8 ott 2011		300		184		1280	484
TOTALE	720	590	640	1033	960	9449	3943
%	5,4%	4,4%	4,8%	7,7%	7,2%	70,6%	29,4%
TOTALE RSU+RD	13.391						

**Tabella 16. Dati raccolte RSU e RD periodo 03÷08/10/2011 – Quartiere Villaggio del Lavoratore**  
Fonte: Ufficio Tecnico Amiu S.p.a Bari

**Dati medi di RD nel periodo della sperimentazione nei quattro quartieri pilota del Comune di Bari**

In data 06/10/2011 per la sperimentazione in oggetto sono stati campionati nei quattro quartieri baresi - in cui è attivo da qualche tempo il servizio di raccolta differenziata di prossimità - e trasportati presso la piattaforma di TMB gestita dall'Amiu S.p.a. di Bari, i quantitativi di RSU residuale a valle della RD indicati in Tabella 17. In definitiva il tasso di RD medio nelle aree urbane di campionamento è risultato pari a circa il **40%**, confermando il dato mediamente registrato.

Quartiere	Quantità [Kg]
Japigia	21650
Poggiofranco/S.Pasquale	24450
Catino	3361
Villaggio Lavoratore	1569
TOTALE (kg)	51030
<b>TOTALE (t)</b>	<b>51,03</b>

Tabella 17. Quantitativi di RSU in data 06/10/2011 - Fonte: Ufficio Tecnico Amiu S.p.a Bari

	UMIDO	CARTA	PLASTICA	CARTONE	VETRO	TOT RD	Media Ponderale RD
Japigia	17,5%	11,4%	6,8%	10,1%	3,0%	48,7%	40,81%
Poggiofranco/S.Pasquale	9,5%	9,6%	5,1%	7,2%	2,1%	33,6%	
Catino	8,9%	13,2%	9,5%	8,9%	7,6%	48,1%	
Villaggio del Lavoratore	5,4%	4,4%	4,8%	7,7%	7,2%	29,4%	

Tabella 18. Riepilogo dati % RD nel periodo della sperimentazione (03÷08/10/2011) e calcolo tasso RD medio ponderale sulla base dei quantitativi campionati in ciascun quartiere – Fonte: Ufficio Tecnico Amiu S.p.a Bari

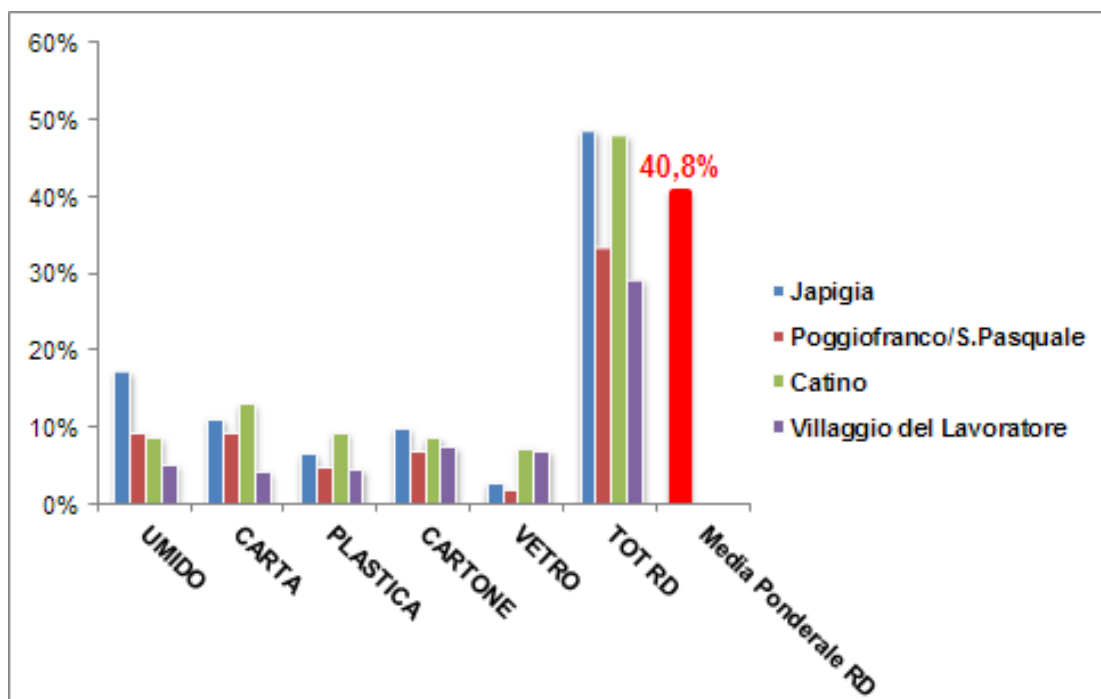
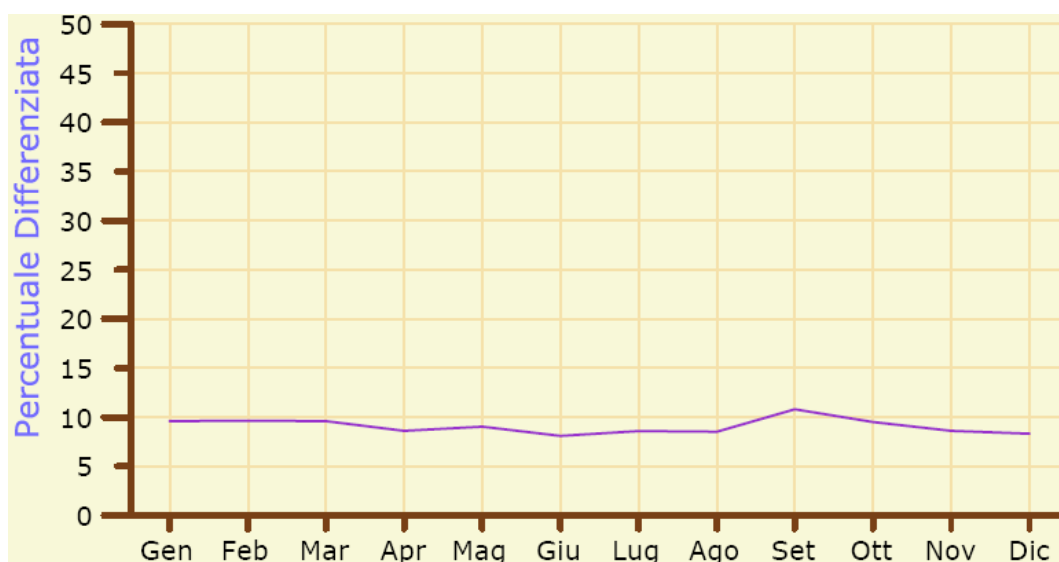


Tabella 19. Dati % RD suddivise per f.m. e totali nel periodo 03÷08/10/2011 e %RD media pesata nei quattro quartieri pilota di interesse per la sperimentazione – Fonte: Ufficio Tecnico Amiu S.p.a Bari

## DATI E CARATTERISTICHE DEL COMUNE DI FOGGIA

La Provincia di Foggia in merito ai tassi di raccolta differenziata raggiunti rappresenta un fanalino di coda in Puglia. La figura sotto riporta l'andamento della raccolta differenziata nell'anno 2010 per il comune capoluogo.



**Figura 46. Andamento della raccolta differenziata nel Comune di Foggia nell'anno 2010**

Foggia è un comune italiano di circa 152.500 abitanti, capoluogo dell'omonima provincia, in Puglia; è il terzo comune della regione per popolazione e l'ottavo d'Italia per superficie.

Di seguito si riassumono i dati relativi ai tassi di raccolta differenziata nel periodo della sperimentazione in oggetto.:

- Novembre 2011. RD = 1,51 %  
 $\Rightarrow \text{RD}_m = 1,7 \%$  (Periodo: Nov.-Dic. 2011)
- Dicembre 2011. RD = 1,88 %.

Pertanto nella settimana in cui è stato campionato il rifiuto, oggetto delle attività sperimentali di caratterizzazione qui discusse, il tasso di RD si attestava intorno al valore 1,7%.



**ALLEGATO 10 parte II O4:  
RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE**

---

## **1 RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE**

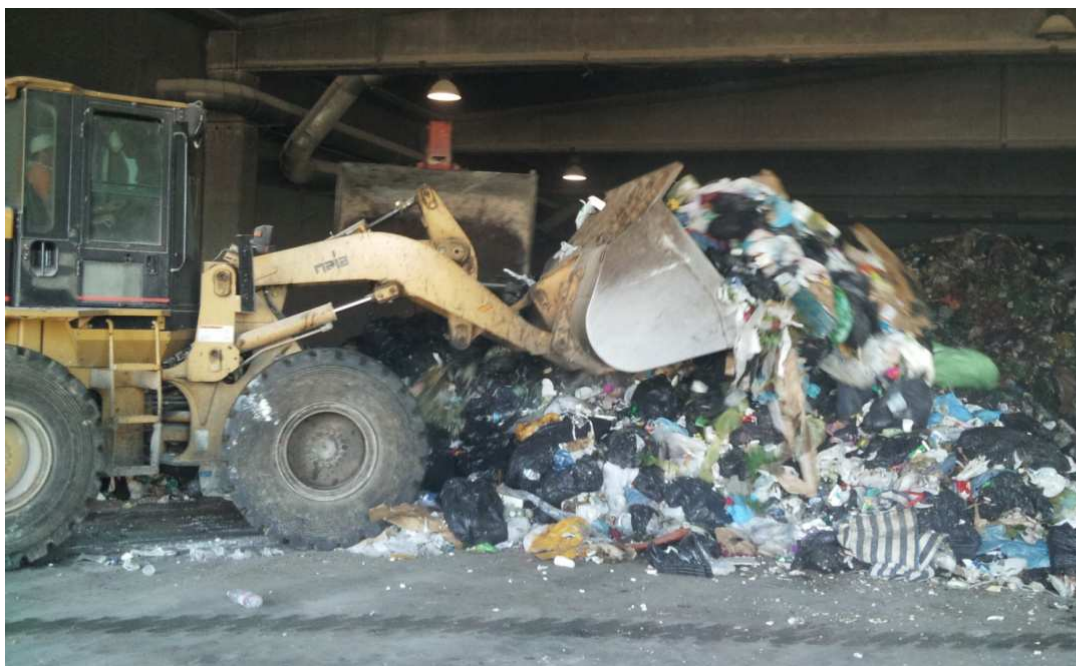
La sperimentazione condotta sul rifiuto di San Pancrazio Salentino (BR) ha avuto inizio il giorno 18/06/2011 e si è conclusa il 07/07/2011 con l'acquisizione degli ultimi dati di caratterizzazione analitica delle frazioni di interesse.



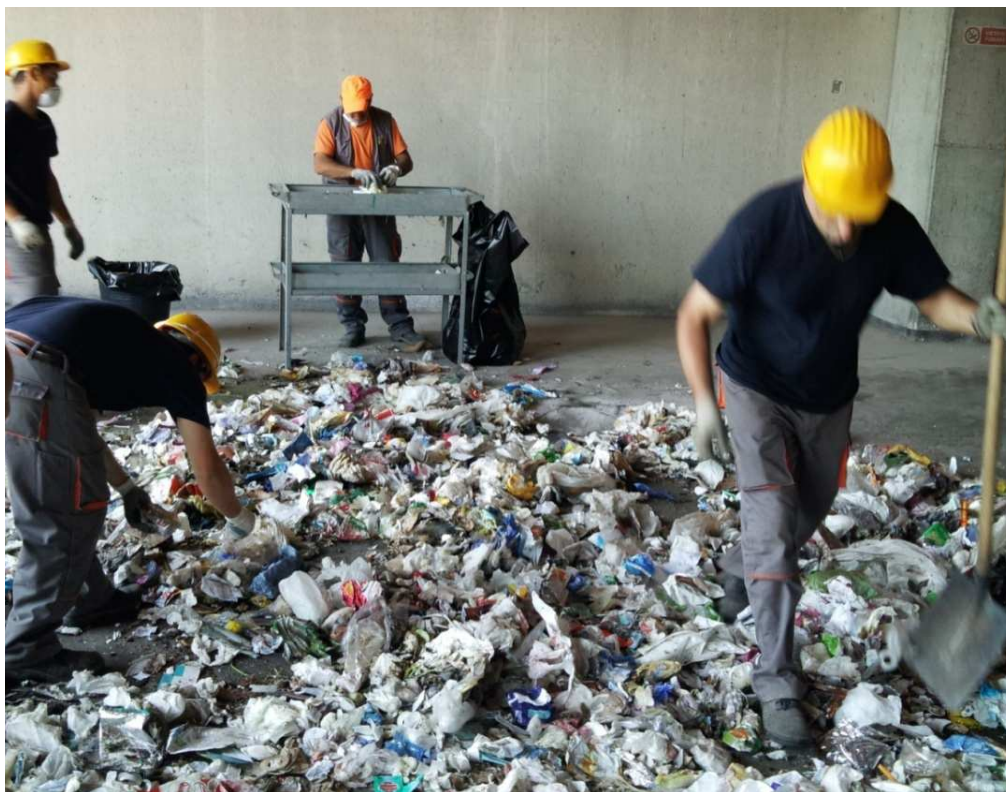
**Foto 1. Scarico del rifiuto residuo indifferenziato raccolto a San Pancrazio Salentino (BR) nell'area di stoccaggio rifiuti della piattaforma di TMB in cui si è svolta la sperimentazione. Foto scattata presso Manduriambiente Spa (Manduria, TA).**

### **Caratterizzazione merceologica**

È stata effettuata prioritariamente l'analisi merceologica del residuo secco a valle della RD.



**Foto 2. Omogeneizzazione del campione a monte della fase di quartatura per ottenere il quantitativo necessario per l'analisi merceologica della FSR. Foto scattata presso Manduriambiente Spa (Manduria, TA)**

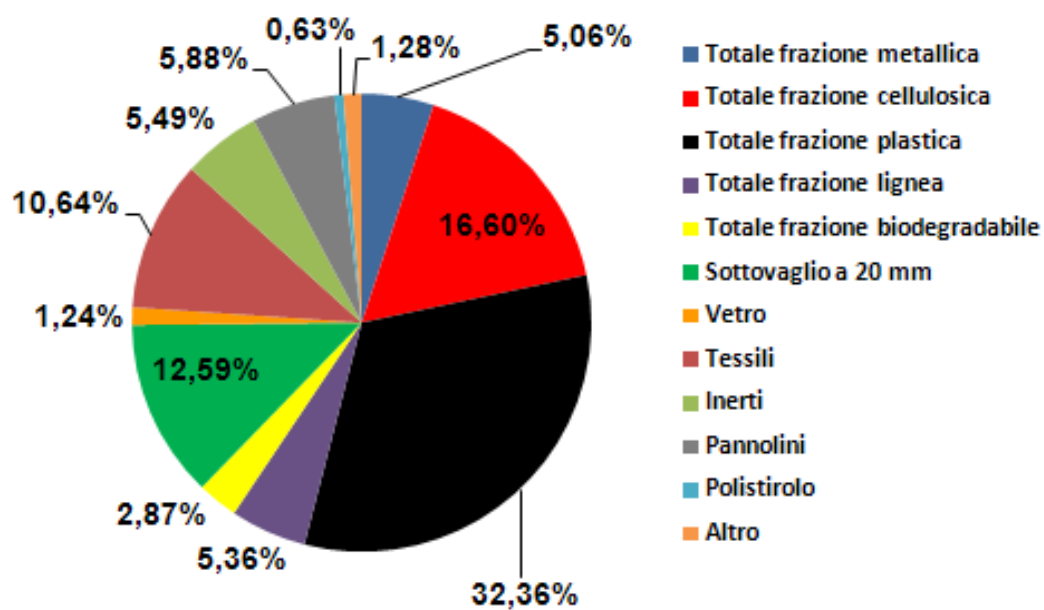


**Foto 3. Operatori impegnati nell'analisi merceologica della frazione secca indifferenziata tal quale. Foto scattata presso Manduriambiente Spa (Manduria, TA)**

I risultati sono riassunti in *Figura 47* ed in *Tabella 20* per quanto attiene al campione tal quale del rifiuto, ovvero a monte di qualunque trattamento di selezione e/o di biostabilizzazione, mentre in *Tabella 21* è riportata l'analisi merceologica distinta fra frazione di sopravaglio e frazione di sottovaglio.

La frazione biodegradabile residua nel rifiuto a valle della RD è poco meno del 3%, costituita da scarti di cucina e risulta totalmente concentrata nella frazione al di sotto degli 80 mm.

I metalli si concentrano principalmente nel sopravaglio, così come la frazione cellulosica, quella lignea ed i pannolini (ca. 6%).



**Figura 47. Analisi merceologica residuo secco a valle della RD  
Sperimentazione su rifiuto del Comune di San Pancrazio Salentino**

Comune di SAN PANCRAZIO SALENTINO (BR)	
Data analisi: 18/06/2011	
Analisi merceologica Frazione Secca Residua	
Frazioni merceologiche	<b>TOTALE</b>
	[%]
Imballo alluminio rigido	0,00
Imballo alluminio semirigido	0,88
Imballo alluminio flessibile	0,28
Imballo acciaio	0,00
Altri metalli	3,90
<b>Totale frazione metallica</b>	<b>5,06</b>
Imballo cellulosico - Cartone Teso	1,82
Imballo cellulosico - Cartone Ondulato	3,80
Imballo cellulosico - Poliaccoppiato	0,57
Altra carta	10,41
<b>Totale frazione cellulosica</b>	<b>16,60</b>
Imballo plastico rigido	2,06
Imballo plastico bottiglie e flaconi	2,60
Imballo plastico poliaccoppiato	0,29
Imballo plastica film	20,18
Altra plastica no imball	7,23
<b>Totale frazione plastica</b>	<b>32,36</b>
Imballo legno	0,96
Altro Legno	4,40
<b>Totale frazione lignea</b>	<b>5,36</b>
Scarti cucina	2,87
Verde e sfalci	0,00
<b>Totale frazione biodegradabile</b>	<b>2,87</b>
Sottovaglio a 20 mm	12,59
<b>Vetro da imballo</b>	<b>1,24</b>
<b>Altro vetro</b>	<b>0,00</b>
Tessili	10,64
Inerti	5,49
Pannolini	5,88
Polistirolo	0,63
Altro	1,28
RUP (Pile, accumulatori, farmaci scaduti, contenitori T o/e F)	0,00
RAEE	0,00
<b>TOTALE</b>	<b>100,00</b>

**Tabella 20. Caratterizzazione merceologica del residuo secco a valle della RD**  
Sperimentazione su rifiuto del Comune di San Pancrazio Salentino

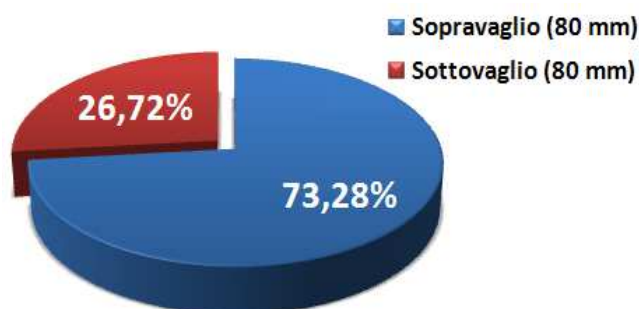


Comune di SAN PANCRAZIO SALENTINO (BR)			
Data analisi: 18/06/2011			
Analisi merceologica Frazione Secca Residua			
Frazioni merceologiche	Sopravaglio (80 mm)	Sottovaglio (80 mm)	TOTALE
	[%]	[%]	[%]
Imballo alluminio rigido	0,00	0,00	0,00
Imballo alluminio semirigido	0,00	0,88	0,88
Imballo alluminio flessibile	0,00	0,28	0,28
Imballo acciaio	0,00	0,00	0,00
Altri metalli	3,31	0,59	3,90
<b>Totale frazione metallica</b>	<b>3,31</b>	<b>1,75</b>	<b>5,06</b>
Imballo cartaceo - Cartone Tessuto	1,82	0,00	1,82
Imballo cartaceo - Cartone Ondulato	3,80	0,00	3,80
Imballo cartaceo - Poliacoppiato	0,57	0,00	0,57
Altra carta	6,92	3,49	10,41
<b>Totale frazione cartacea</b>	<b>13,11</b>	<b>3,49</b>	<b>16,60</b>
Imballo plastico rigido	2,06	0,00	2,06
Imballo plastico bottiglie e flaconi	2,60	0,00	2,60
Imballo plastico poliacoppiato	0,00	0,29	0,29
Imballo plastica film	20,18	0,00	20,18
Altra plastica no imballi	5,21	2,00	7,23
<b>Totale frazione plastica</b>	<b>30,05</b>	<b>2,31</b>	<b>32,36</b>
Imballo legno	0,95	0,00	0,95
Altro legno	3,85	0,55	4,40
<b>Totale frazione lignea</b>	<b>4,81</b>	<b>0,55</b>	<b>5,36</b>
Scarti cucina	0,81	2,06	2,87
Verde e sfalci	0,00	0,00	0,00
<b>Totale frazione biodegradabile</b>	<b>0,81</b>	<b>2,06</b>	<b>2,87</b>
Sottovaglio a 20 mm	0,00	12,59	12,59
Vetro da imballo	0,73	0,51	1,24
Altro vetro	0,00	0,00	0,00
Tessili	10,54	0,00	10,54
Inerti	2,71	2,78	5,49
Pannolini	5,88	0,00	5,88
Polistirolo	0,34	0,29	0,63
Altro	0,39	0,39	1,28
RUP (Pile, accumulatori, farmaci scaduti, contenitori T o e F)	0,00	0,00	0,00
RAEE	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>	<b>73,28</b>	<b>26,72</b>	<b>100,00</b>

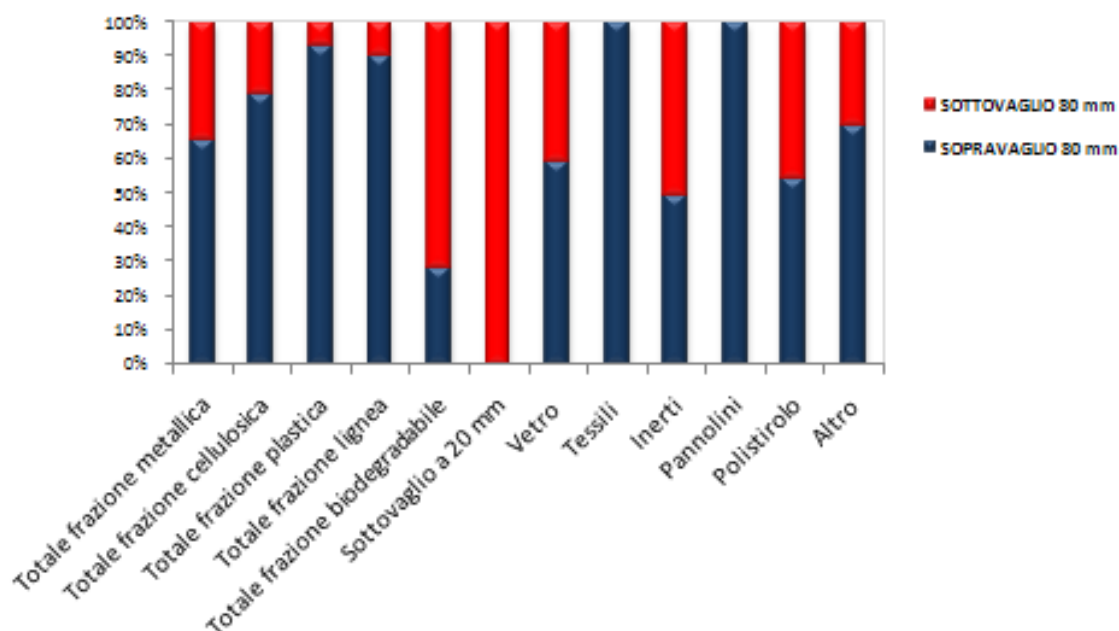
**Tabella 21. Caratterizzazione merceologica delle frazioni di sottovaglio e sopravaglio derivanti dalla selezione granulometrica a 80 mm del residuo secco a valle della RD**

Sperimentazione su rifiuto del Comune di San Pancrazio Salentino

Un ulteriore risultato interessante è quello relativo alle percentuali di sottovaglio e sopravaglio (Figura 48) risultanti dalla separazione a 80 mm che andrebbero a simulare quanto previsto nel Processo 2 (si veda Figura 38): la frazione secca di sovravaglio costituisce infatti ca. il 73% della massa totale del rifiuto secco residuo tal quale, mentre la frazione inferiore agli 80 mm (sottovaglio) è risultata essere poco meno del 27%. Tali dati possono essere giustificati da una raccolta differenziata spinta specie della frazione umida, ovvero dell'organico. Inoltre si evidenzia – come verrà discusso più approfonditamente nel seguito – che l'Indice Respirimetrico Dinamico Potenziale (IRDP), risultato della prova respirometrica che esprime il valore della stabilità biologica, per il rifiuto tal quale in ingresso è alquanto basso ( $113 \text{ mg O}_2 \times \text{kg SV}^{-1} \times \text{h}^{-1}$ ).



**Figura 48.**Ripartizione percentuale frazione di sopravaglio (>80 mm) e di sottovaglio (<80mm) nel campione di rifiuto residuo secco a valle della RD (Comune pilota: S. Pancrazio Salentino, BR)

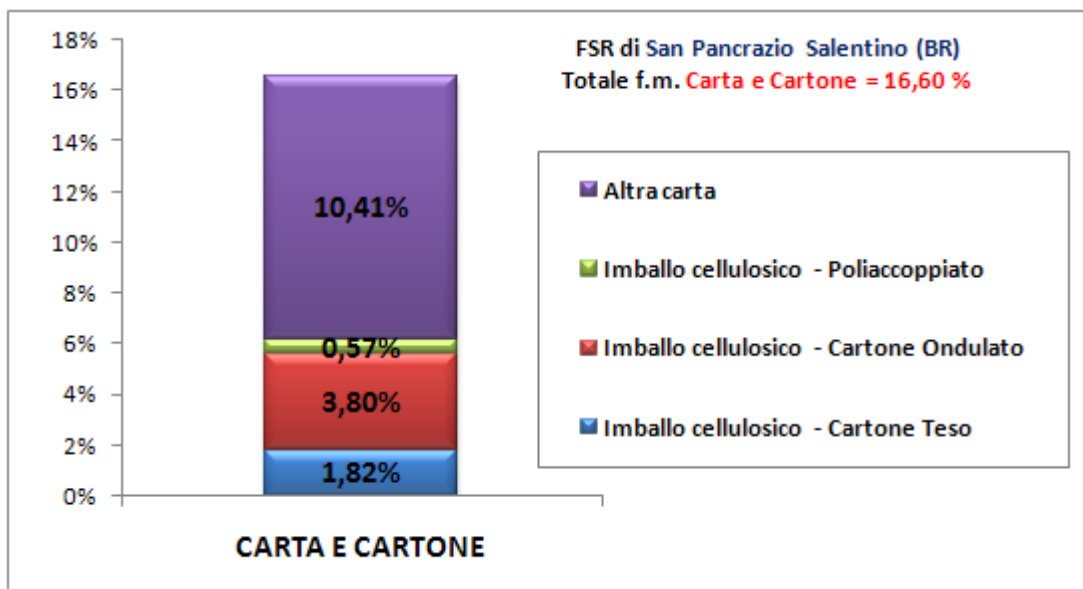


**Figura 49.**Ripartizione singole frazioni merceologiche fra sopravaglio (>80 mm) e sottovaglio (<80mm) nel campione di rifiuto residuo secco a valle della RD (Comune pilota: S. Pancrazio Salentino, BR).

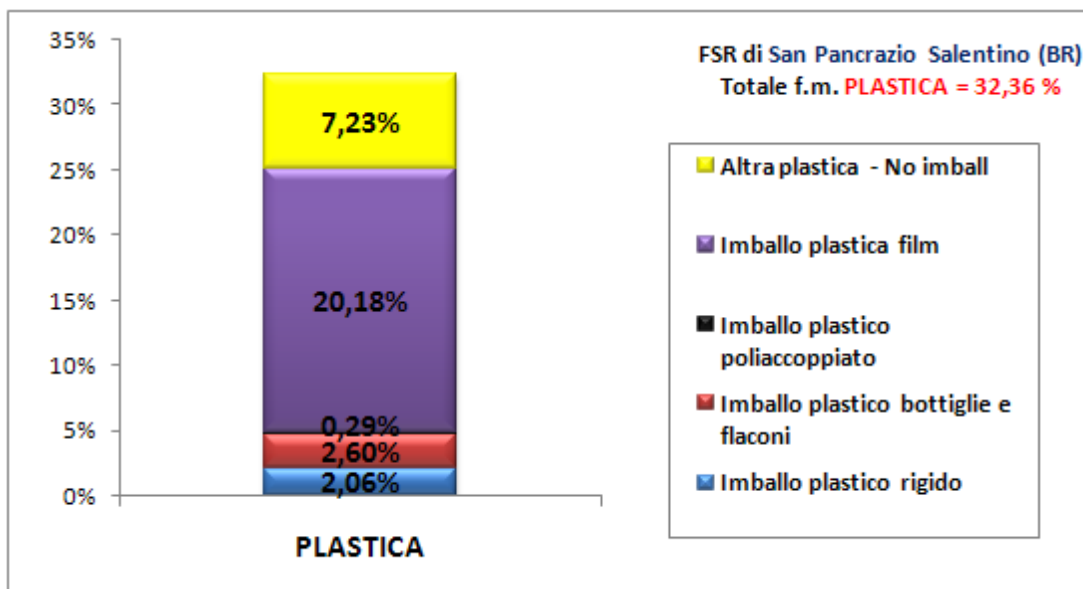
Ricordando che il Comune pilota della sperimentazione in oggetto rientra fra le realtà pugliesi in cui il tasso di RD è già superiore al 50% e che, in particolare nella settimana in cui è stato campionato il rifiuto sottoposto allo studio si è registrata una percentuale di raccolta differenziata di ca. il 67%, è possibile constatare che comunque nel residuo secco a valle della RD vi sono ancora delle aliquote delle principali frazioni merceologiche che potrebbero essere avviate a recupero, qualora intercettate a monte, incentivando ulteriormente la RD. Ad esempio da quanto riportato in *Figura 50* si evince come del 16,6% di frazione cellulosa totale residua poco più del 6% sia ancora eventualmente avviabile a recupero di materia. Per quanto attiene, invece, alle plastiche (*Figura 51*) nel residuo secco a valle di una raccolta differenziata di oltre il 60%, quale il rifiuto del comune pilota della sperimentazione, risulta che la plastica costituisce quasi il 33% del totale, ma che la



frazione plastica, sia rigida che flessibile, eventualmente ancora recuperabile si attesta a circa il 25% del secco residuo.



**Figura 50– Ripartizione percentuale tipologie carta e cartone nel campione di residuo secco a valle della RD**  
**Sperimentazione su rifiuto del Comune di San Pancrazio Salentino**



**Figura 51. Ripartizione percentuale tipologie di plastica nel campione di residuo secco a valle della RD**  
**Sperimentazione su rifiuto del Comune di San Pancrazio Salentino**

### **Valutazione dei tassi di umidità, della stabilità biologica e caratterizzazione frazione secca combustibile**

La presente indagine sperimentale condotta dal DIASS era finalizzata in particolare a fornire ulteriori elementi per valutare il contenuto di frazione organica nel rifiuto secco residuo a valle della RD e di conseguenza se fosse effettivamente necessario biostabilizzare l'intera massa di RSU in ingresso (così come disposto dal D.C. 296/02) quando le percentuali di frazioni intercettate da RD sono prossime a 60%.

Oltre alla caratterizzazione merceologica, sulle frazioni in ingresso all'impianto (rifiuto tal quale) e derivanti dal processo di selezione (FSC ed RBD) sono state condotte le seguenti attività:

- Valutazione dei tassi di **umidità**;
- Valutazione dell'**Indice Respirimetrico Dinamico Potenziale** (IRDP) e conseguentemente valutazioni sulla necessità di biostabilizzare il rifiuto in presenza di bassi valori di frazione organica;
- **Caratterizzazione CSS** in termini di **PCI**, **CI** e **Hg** ai sensi della EN15359.

Si rammenta che il piano della sperimentazione prevedeva che il rifiuto tal quale fosse avviato a due differenti processi:

- **Processo 1** in cui l'intera massa dei rifiuti è sottoposta a biostabilizzazione/bioessiccazione e successivamente a selezione granulometrica ad 80 mm;
- **Processo 2** che prevede la biostabilizzazione/bioessiccazione della sola frazione di sottovaglio a valle della selezione a 80 mm.



Foto 4. Respirometro Costech impiegato per le prove respirometriche e presente presso il Laboratorio di Chimica Ambientale del DIASS - Politecnico di Bari

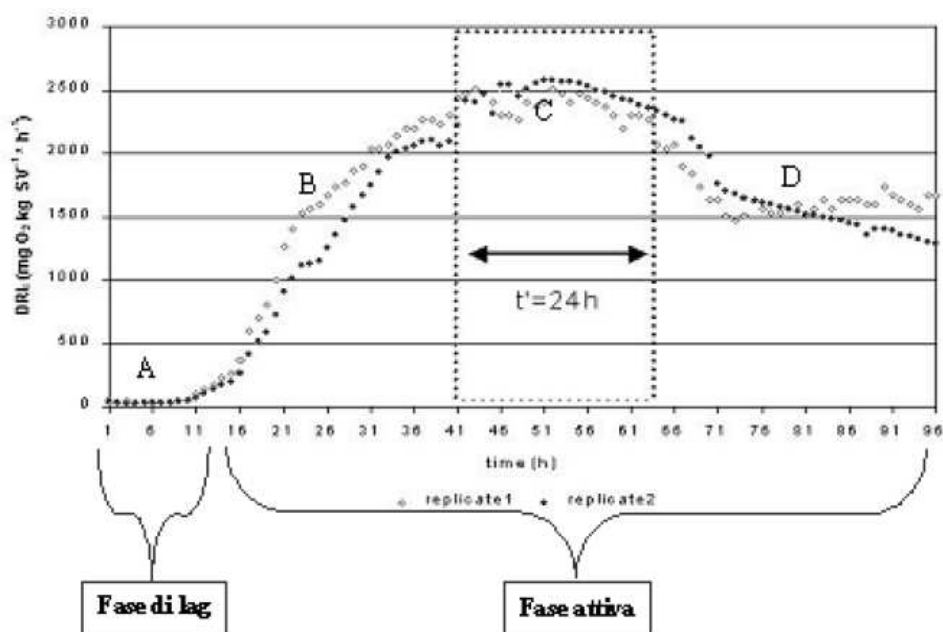
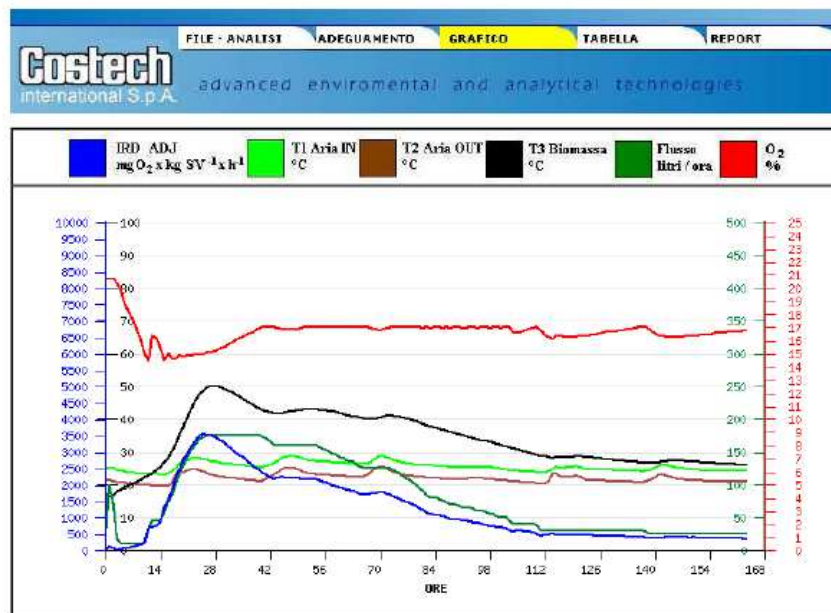
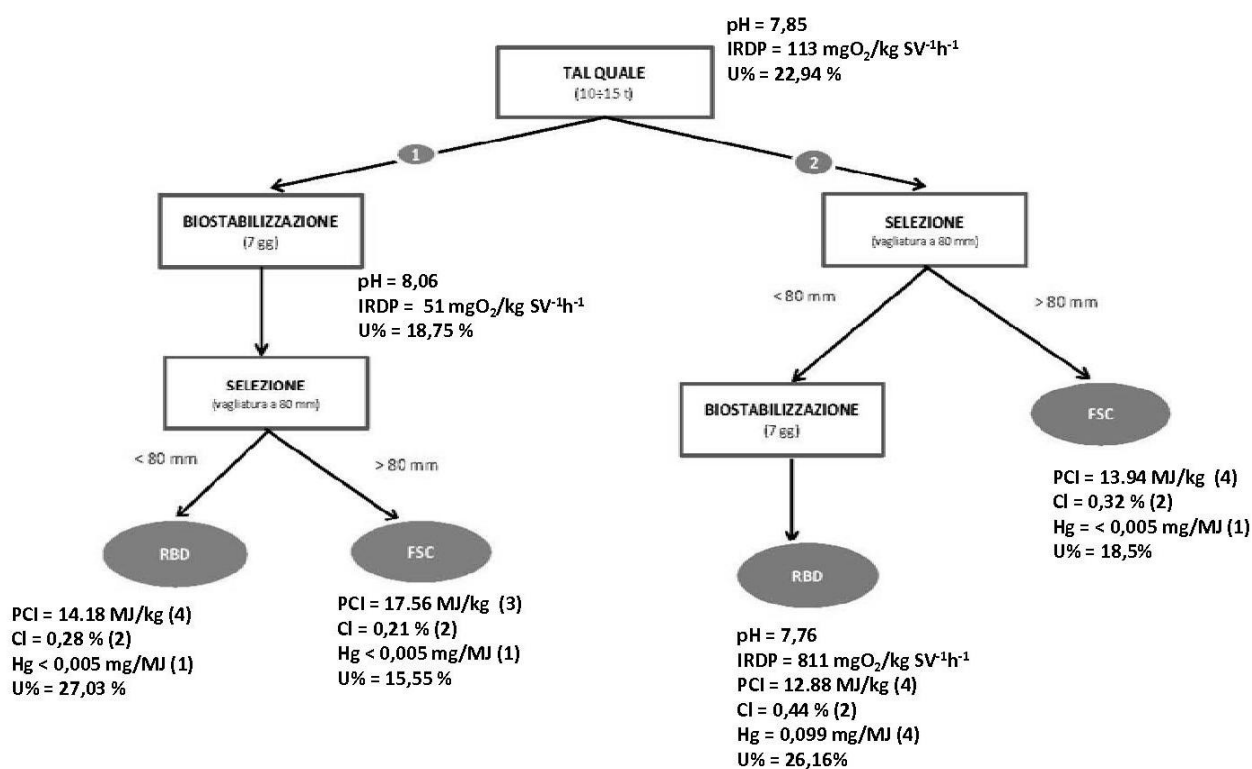


Figura 52. Andamento dell'Indice Respirometrico in funzione del tempo di analisi



**Figura 53. Esempio grafico prova respirometrica per uno dei campioni analizzati**

I principali risultati sono sintetizzati nel seguente schema.



**Figura 54. Schema dei trattamenti della sperimentazione e principali risultati ottenuti**  
**Sperimentazione su rifiuto del Comune di San Pancrazio Salentino**

Come si può osservare dal suddetto schema, il rifiuto tal quale – residuo secco a valle di una RD del 67,75% - risultava già caratterizzato da una buona stabilità biologica a fronte di un IRDP di circa  $113 \text{ mg O}_2 \times \text{kg SV}^{-1} \times \text{h}^{-1}$  e da un tasso di umidità prossimo al 23%.

Guardando ai risultati relativi al **Processo 1**, in cui l'intero campione di residuo secco è stato bioessiccato, si può osservare come l'attività biologica si sia ridotta – per quanto già poco significativa nel rifiuto di partenza – a circa  $50 \text{ mg O}_2 \times \text{kg SV}^{-1} \times \text{h}^{-1}$ , con contestuale riduzione del tasso di umidità di circa 4 punti percentuali ( $U\% = 18,75\%$ ) ed un leggero innalzamento del pH di circa mezza unità (da 7,85 a 8,06). A valle del processo di biostabilizzazione/bioessiccazione è stata effettuata una separazione ad 80 mm e, come da obiettivi della sperimentazione, sono state caratterizzate le due frazioni, il sottovaglio (RBD) ed il sopravaglio (FSC) ai sensi della EN15359, che disciplina la caratterizzazione dei Combustibili Solidi Secondari (CSS) e la relativa distinzione in classi di qualità come indicato in *Tabella 22*.

Classification characteristic	Statistical measure	Unit	Classes				
			1	2	3	4	5
Net calorific value (NCV)	Mean	MJ/kg (ar)	$\geq 25$	$\geq 20$	$\geq 15$	$\geq 10$	$\geq 3$

Classification characteristic	Statistical measure	Unit	Classes				
			1	2	3	4	5
Chlorine (Cl)	Mean	% (d)	$\leq 0,2$	$\leq 0,6$	$\leq 1,0$	$\leq 1,5$	$\leq 3$

Classification characteristic	Statistical measure	Unit	Classes				
			1	2	3	4	5
Mercury (Hg)	Median	mg/MJ (ar)	$\leq 0,02$	$\leq 0,03$	$\leq 0,08$	$\leq 0,15$	$\leq 0,50$
	80 <sup>th</sup> percentile	mg/MJ (ar)	$\leq 0,04$	$\leq 0,06$	$\leq 0,16$	$\leq 0,30$	$\leq 1,00$

**Tabella 22. Sistema di classificazione dei Combustibili Solidi Secondari ai sensi della prEN 15359:2010**

Pertanto sulle due frazioni sono stati determinati il potere calorifico inferiore ed il contenuto di cloruri e mercurio, ed i risultati hanno portato alla seguente classificazione:

Codice classificazione **FSC<sub>1</sub>**: NCV 3; Cl 2; Hg 1

Codice classificazione **RDB<sub>1</sub>**: NCV 4; Cl2; Hg 1.

Nel **Processo 2**, invece, il campione di rifiuto iniziale è stato preventivamente selezionato a 80 mm e successivamente la frazione umida di sottovaglio è stata avviata al processo di bioessiccazione. Per lo schema di trattamento in questione, la frazione di RBD ottenuta presenta un valore di IRDP molto più elevato ( $811 \text{ mg O}_2 \times \text{kg SV}^{-1} \times \text{h}^{-1}$ ) rispetto a quanto rilevato nel tal quale ( $113 \text{ mg O}_2 \times \text{kg SV}^{-1} \times \text{h}^{-1}$ ): la più accentuata attività biologica è imputabile al fatto che nel suddetto campione (ca.

26,7 % in peso) si è concentrata praticamente tutta la sostanza organica. A fronte, infatti, di un'umidità pressoché invariata, il campione RDB<sub>2</sub> presenta un tasso di solidi volatili (SV), indice della putrescibilità, pari a circa il 91% contro al 55% riscontrato nel residuo secco tal quale. Analogamente al primo processo, anche in questo caso le frazioni di sovrvallo e di sottovaglio stabilizzato sono state caratterizzate ai sensi della EN15359, ed i risultati hanno portato alla seguente classificazione, dove il pedice degli acronimi FSC e RBD si riferisce al processo produttivo del piano della sperimentazione:

Codice classificazione **FSC<sub>2</sub>**: NCV 4; CI 2; Hg 1

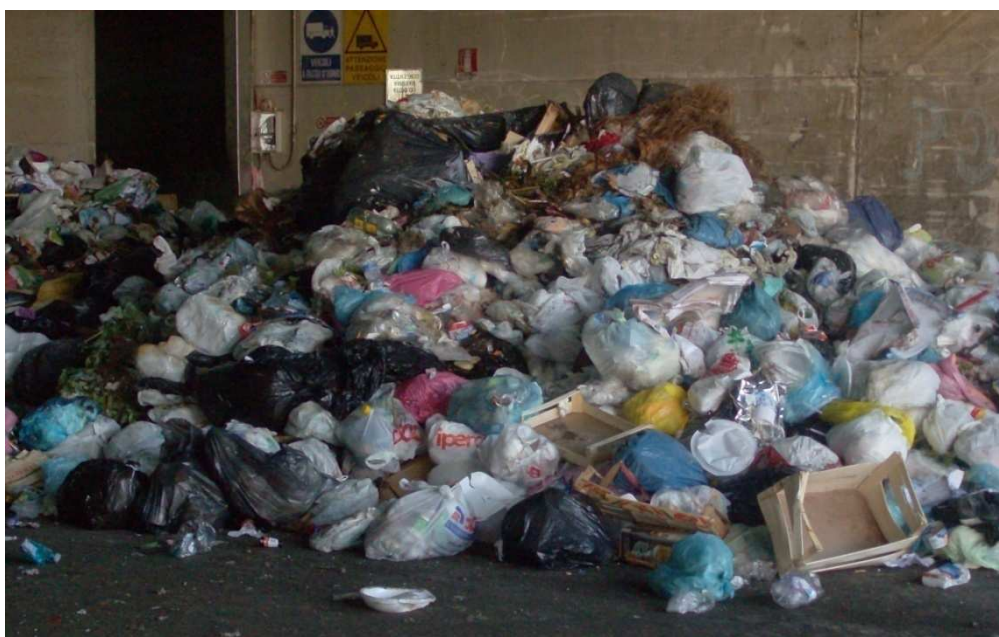
Codice classificazione **RDB<sub>2</sub>**: NCV 4; CI2; Hg 4.

Alla luce dei risultati della caratterizzazione delle frazioni derivanti da entrambi i processi di trattamento indagati emerge che le frazioni di sovrvallo e sottovaglio (ad eccezione di RBD<sub>2</sub>) derivanti da entrambi i processi di trattamento indagati presentano un elevato potere calorifico (P.C.I > 13.000 kJ/kg) e tale circostanza impedirebbe ai sensi del D.Lgs 36/03 e s.m.i. il relativo conferimento in discarica a partire dal 01/01/2013, in virtù della proroga concessa dalla Legge n. 14/12 (D.L. Milleproroghe, art. 13 comma 6), salvo ulteriori rinvii.

Il Processo 1 che, conformemente al DC 296/02 prevedeva la bioessiccazione dell'intera massa di rifiuti a monte della selezione, si è rivelato più efficace sia in termini di qualità della FSC che di stabilità biologica del bioessiccato (IRDP più basso).

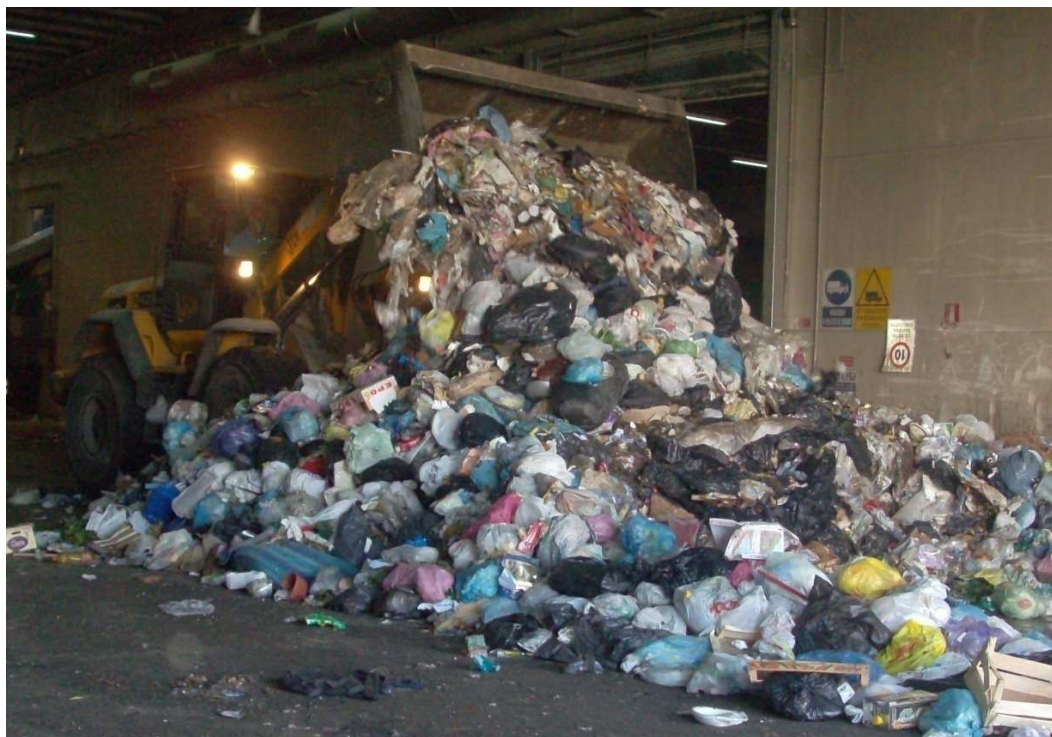
### RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE

La sperimentazione condotta sul rifiuto dei Quartieri pilota del Comune di Bari ha avuto inizio il giorno 06/10/2011 e si è conclusa a fine ottobre con l'acquisizione degli ultimi dati di caratterizzazione analitica delle frazioni di interesse.





**Foto 5. Frazione secca residua a valle della RD prodotta e raccolta nei quartieri pilota del Comune di Bari e scaricata nell'area di stoccaggio dell'Amiu ai fini della sperimentazione – Foto scattata presso Amiu Spa-Bari**



**Foto 6. Omogeneizzazione mediante pala del campione di residuo secco tal quale a monte della fase di quartatura – Foto scattata presso Amiu Spa-Bari**



**Foto 7. Operatori alle prese con il campionamento della aliquota di rifiuto per la determinazione della stabilità biologica (IRDP) della fase di quartatura – Foto scattata presso Amiu Spa-Bari**

### **Caratterizzazione merceologica**

È stata effettuata prioritariamente l'analisi merceologica del residuo secco a valle della RD.



**Foto 8. Campione FSR su cui è stata effettuata l'analisi merceologica del rifiuto tal quale - Foto scattata presso Amiu Spa - Bari**



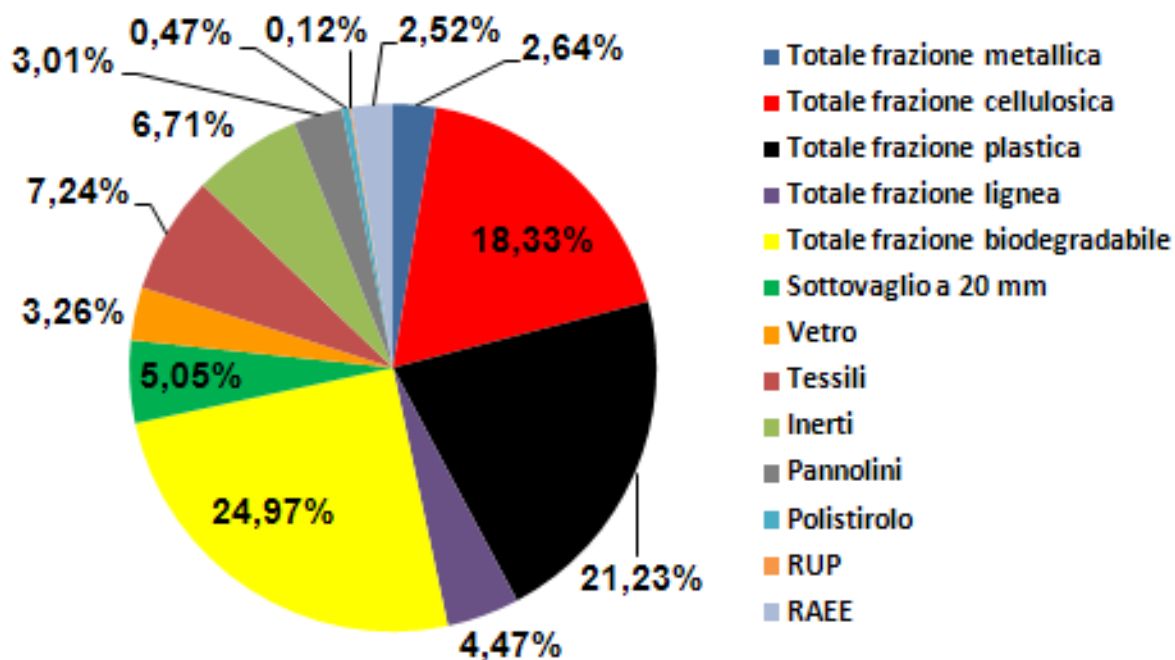
**Foto 9. Operatori impegnati nell'analisi merceologica del SR tal quale - Foto scattata presso Amiu Spa-Bari**

I risultati sono di seguito riassunti.



La **frazione biodegradabile** residua nel rifiuto a valle della RD è poco meno del **25%**, costituita quasi totalmente (ca. 20%) da scarti di cucina e per la restante parte da rifiuti verdi e sfalci, ed è presente sia nella frazione al di sopra che in quella al di sotto degli 80 mm.

I **metalli** (**2,64%**) si concentrano principalmente nel sopravaglio, mentre la **frazione cellulosica** (**18,33%**) si ripartisce più o meno equamente.



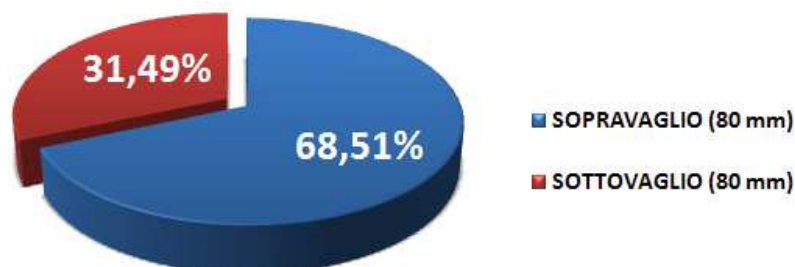
**Figura 55. Analisi merceologica residuo secco a valle della RD**  
Sperimentazione sul rifiuto residuale dei Quartieri-pilota di Bari

<b>Comune di BARI - Quartieri pilota di Bari (Japigia, etc.)</b>	
Data analisi: 06/10/2011	
<b>Analisi merceologica Frazione Secca Residua</b>	
<b>Frazioni merceologiche</b>	<b>TOTALE</b>
	<b>[%]</b>
Imballo alluminio rigido	0,83
Imballo alluminio semirigido	0,60
Imballo alluminio flessibile	0,60
Imballo acciaio	0,00
Altri metalli	0,60
<b>Totale frazione metallica</b>	<b>2,64</b>
Imballo cellulosico - Cartone Teso	1,33
Imballo cellulosico - Cartone Ondulato	2,40
Imballo cellulosico - Poliaccoppiato	1,08
Altra carta	13,52
<b>Totale frazione cellulosica</b>	<b>18,33</b>
Imballo plastico rigido	3,37
Imballo plastico bottiglie e flaconi	2,29
Imballo plastico poliaccoppiato	0,48
Imballo plastica film	8,94
Altra plastica no imball	6,15
<b>Totale frazione plastica</b>	<b>21,23</b>
Imballo legno	0,00
Altro Legno	4,47
<b>Totale frazione lignea</b>	<b>4,47</b>
Scarti cucina	20,88
Verde e sfalci	4,09
<b>Totale frazione biodegradabile</b>	<b>24,97</b>
Sottovaglio a 20 mm	5,05
<b>Vetro da imballo</b>	<b>3,26</b>
<b>Altro vetro</b>	<b>0,00</b>
Tessili	7,24
Inerti	6,71
Pannolini	3,01
Polistirolo	0,47
Altro	0,00
RUP (Pile, accumulatori, farmaci scaduti, contenitori T o/e F)	0,12
RAEE	2,52
<b>TOTALE</b>	<b>100,00</b>

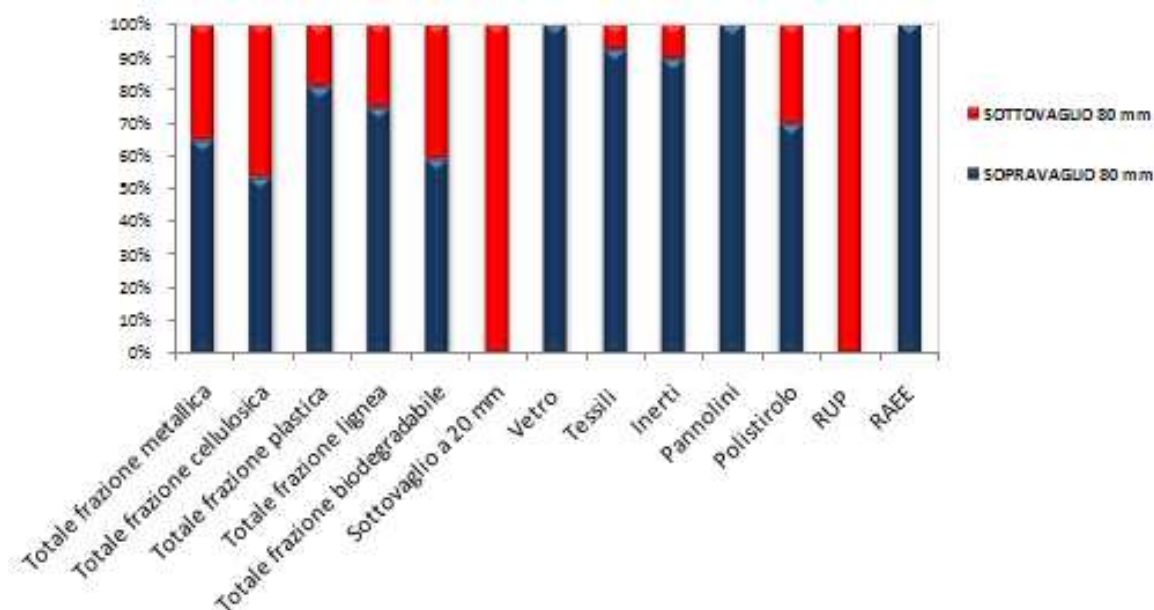
**Tabella 23. Caratterizzazione merceologica del residuo secco a valle della RD  
Sperimentazione sul rifiuto residuale dei Quartieri pilota di Bari**

Comune di BARI - Quartieri pilota di Bari (Japigia, etc.)			
Data analisi: 06/10/2011			
Analisi merceologica Frazione Secca Residua			
Frazioni merceologiche	Sopravaglio (80 mm)	Sottovaglio (80 mm)	TOTALE
	[%]	[%]	[%]
Imballo alluminio rigido	0,83	0,00	0,83
Imballo alluminio semirigido	0,40	0,20	0,60
Imballo alluminio flessibile	0,00	0,60	0,60
Imballo acciaio	0,00	0,00	0,00
Altri metalli	0,47	0,13	0,60
<b>Totale frazione metallica</b>	<b>1,71</b>	<b>0,93</b>	<b>2,64</b>
Imballo cellulosico - Cartone Teso	1,33	0,00	1,33
Imballo cellulosico - Cartone Ondulato	2,40	0,00	2,40
Imballo cellulosico - Poliaccoppiato	0,49	0,59	1,08
Altra carta	5,57	7,94	13,52
<b>Totale frazione cellulosica</b>	<b>9,79</b>	<b>8,54</b>	<b>18,33</b>
Imballo plastico rigido	3,37	0,00	3,37
Imballo plastico bottiglie e flaconi	2,29	0,00	2,29
Imballo plastico poliaccoppiato	0,35	0,13	0,48
Imballo plastica film	7,28	1,65	8,94
Altra plastica no imball	3,89	2,27	6,15
<b>Totale frazione plastica</b>	<b>17,18</b>	<b>4,05</b>	<b>21,23</b>
Imballo legno	0,00	0,00	0,00
Altro Legno	3,33	1,13	4,47
<b>Totale frazione lignea</b>	<b>3,33</b>	<b>1,13</b>	<b>4,47</b>
Scarti cucina	10,95	9,93	20,88
Verde e sfalci	3,74	0,35	4,09
<b>Totale frazione biodegradabile</b>	<b>14,69</b>	<b>10,28</b>	<b>24,97</b>
Sottovaglio a 20 mm	0,00	5,05	5,05
<b>Vetro da imballo</b>	<b>3,26</b>	<b>0,00</b>	<b>3,26</b>
<b>Altro vetro</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Tessili	6,70	0,55	7,24
Inerti	5,99	0,72	6,71
Pannolini	3,01	0,00	3,01
Polistirolo	0,33	0,14	0,47
Altro	0,00	0,00	0,00
RUP (Pile, accumulatori, farmaci scaduti, contenitori T o/e F)	0,00	0,12	0,12
RAEE	2,52	0,00	2,52
<b>TOTALE</b>	<b>68,51</b>	<b>31,49</b>	<b>100,00</b>

**Tabella 24. Caratterizzazione merceologica delle frazioni di sottovaglio e sopravaglio derivanti dalla selezione granulometrica a 80 mm del residuo secco a valle della RD. Sperimentazione su rifiuto dei Quartieri di Bari (Japigia, Poggiofranco/S.Pasquale, Catino, Villaggio del lavoratore)**



**Figura 56.**Ripartizione percentuale frazione di sopravaglio (>80 mm) e di sottovaglio (<80mm) nel campione di SR a valle della RD utilizzato per l'analisi merceologica. Sperimentazione su rifiuto dei Quartieri di Bari (Japigia, Poggiofranco/S.Pasquale, Catino, Villaggio del lavoratore)



**Figura 57.**Ripartizione singole frazioni merceologiche fra sopravaglio (>80 mm) e sottovaglio (<80mm) nel campione di rifiuto SR a valle della RD (Sperimentazione su rifiuto residuale dei Quartieri di Bari).

Anche in questo caso studio, in realtà con un tasso di RD prossimo al 40%, è possibile rilevare che comunque nel residuo secco a valle della RD vi sono ancora dei quantitativi non trascurabili delle principali frazioni merceologiche che potrebbero essere avviate a recupero, qualora intercettate a monte, incentivando ulteriormente la RD.

Ad esempio del 18,33% di frazione cellulosica totale residua circa il 4,8% sarebbe ancora recuperabile, in quanto imballaggio (*Figura 58*).

Per quanto attiene, invece, alle plastiche (*Figura 59*) nel SR a valle di una RD del 40 %, risulta che la plastica costituisce poco più del 21% del totale, ma che la frazione plastica potenzialmente ancora recuperabile (plastica da imballo rigida, flessibile e film) si attesta a circa il 15% del secco residuo totale.

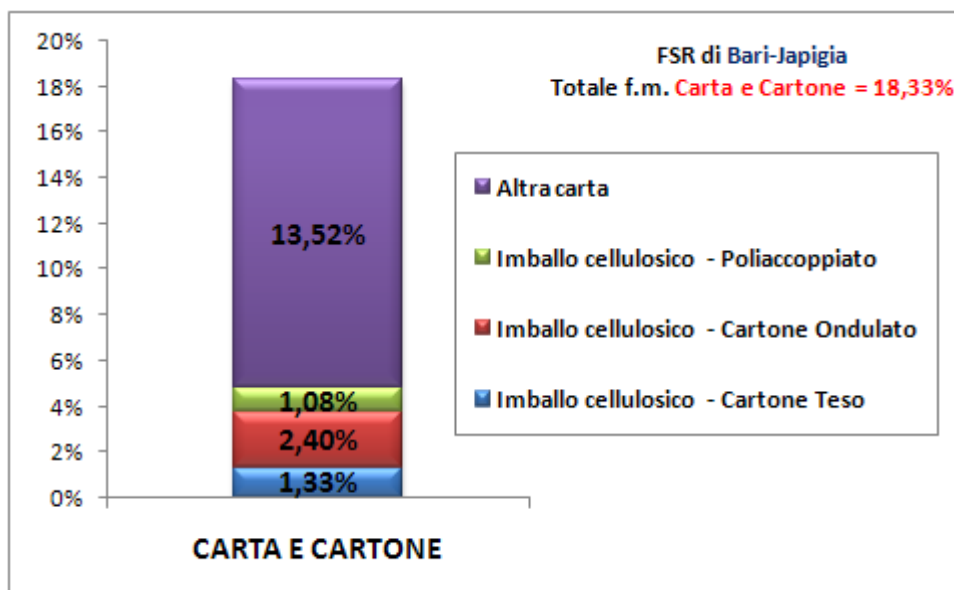


Figura 58. Ripartizione percentuale tipologie carta e cartone nel campione di residuo secco a valle della RD - Sperimentazione su rifiuto dei Quartieri di Bari (Japigia, Poggiofranco/S.Pasquale, Catino, Villaggio del lavoratore)

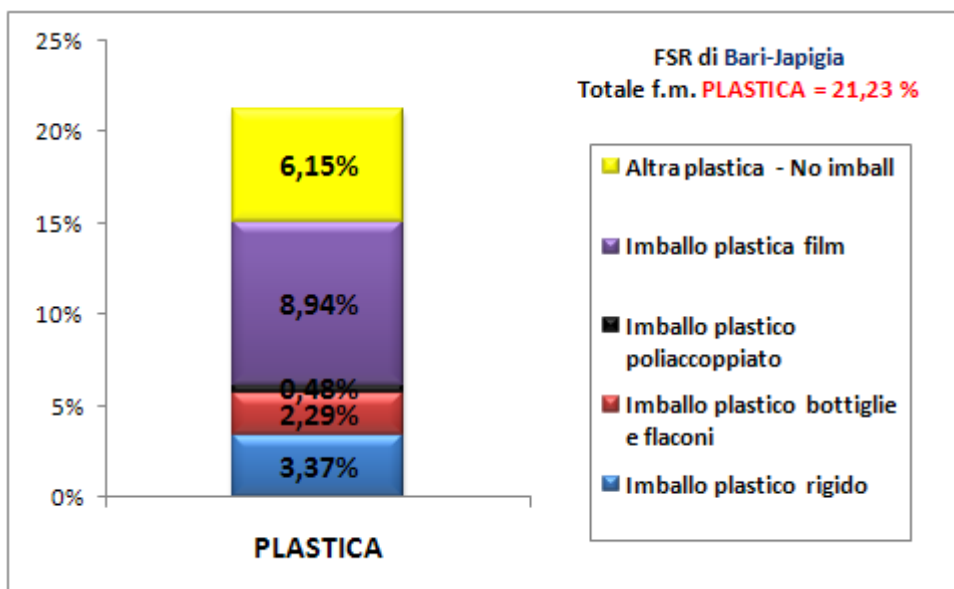


Figura 59. Ripartizione percentuale tipologie di plastica nel campione di residuo secco a valle della RD - Sperimentazione su rifiuto residuale dei Quartieri di Bari (Japigia, Poggiofranco/S.Pasquale, Catino, Villaggio del lavoratore)



Di seguito si riporta ulteriore materiale fotografico a corredo della presente discussione in merito alle operazioni di analisi merceologica, con particolare riferimento alla suddivisione del rifiuto tal quale residuale dalla RD in frazioni merceologiche omogenee.



**(a)**



**(b)**



**(c)**



**(d)**



(e)



(f)

Foto 10. Immagini di alcune delle frazioni merceologiche in cui è stato suddiviso il campione di rifiuto secco residuale tal quale: (a) Imballo alluminio flessibile; (b) Imballo plastico – Bottiglie e flaconi; (c) Imballo plastico poliaccoppiato; (d) Frazione biodegradabile – Scarti vegetali; (e) R.U.P. – Rifiuti Urbani Pericolosi; (f) RAEE – Rifiuti del comparto elettrico ed elettronico. Foto scattate presso Amiu Spa-Bari

### **Valutazione dei tassi di umidità, della stabilità biologica e caratterizzazione frazione secca combustibile**

Oltre alla caratterizzazione merceologica, sulle frazioni in ingresso all'impianto (**rifiuto tal quale**) e derivanti dal processo di selezione (**FSC** ed **RBD**) sono state condotte le seguenti attività:

- Valutazione dei tassi di **umidità**;
- Valutazione dell'**Indice Respirimetrico Dinamico Potenziale** (IRDP);
- **Caratterizzazione CSS** in termini di **PCI**, **CI** e **Hg** ai sensi della EN15359.



**Foto 11. Apertura del portone della biocella (Cella 2) dedicata alla bioessiccazione del rifiuto oggetto della sperimentazione -Foto scattata presso Amiu Spa-Bari**





**Foto 12. Campionamento del rifiuto bioessiccato per la determinazione della stabilità biologica a monte della selezione-Foto scattata presso Amiu Spa-Bari**

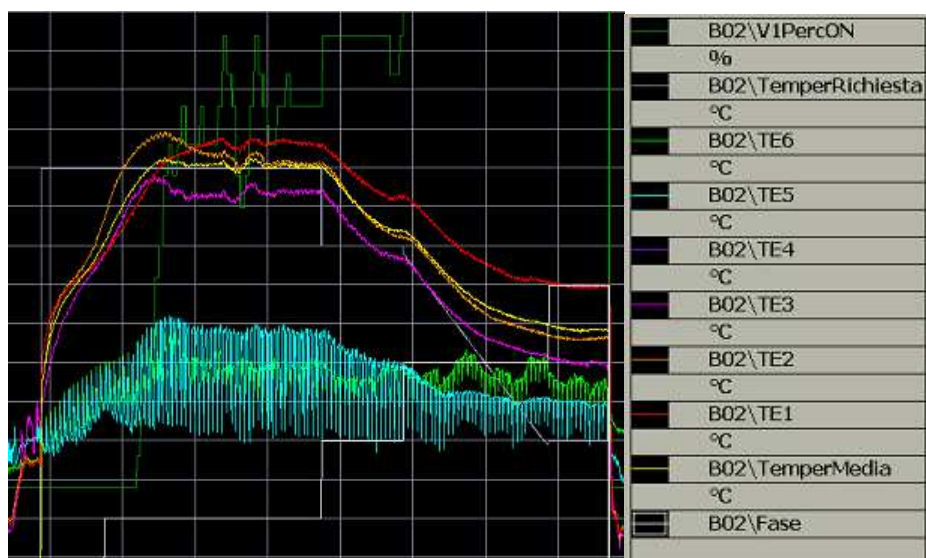
La durata totale del **processo di bioessiccazione** a cui è stato sottoposto il SR della sperimentazione in oggetto è di **7 giorni**, articolandosi nelle seguente fasi distinte:

- *Fase 1* - Riscaldamento
- *Fase 2* - Mantenimento Decomposizione
- *Fase 3* - Raffreddamento
- *Fase 4* - Arresto.

Il processo di bioessiccazione è un processo aerobico esotermico condotto alla temperatura di  $45 \div 50$  °C. La temperatura di macerazione viene mantenuta (*Fase 2*) e poi abbassata. La temperatura delle celle è stata rilevata da 4 sonde interne e 2 esterne (in ingresso e in uscita) che documentano l'andamento nel tempo del ciclo di biostabilizzazione. La temperatura media tra le sonde interne e la media ingresso-uscita è stata di 42°C, ed è stata mantenuta una depressione di -0,5 mmH<sub>2</sub>O.

Il processo è stato avviato in data 06/10/2011 alle ore 17,00, mentre lo spegnimento della biocella è avvenuto alle h:12,30 del 14/10/2011.

La *cella 2*, dedicata alla presente sperimentazione, ha avuto un ciclo di biostabilizzazione regolare come dimostra la *Figura 60* con una prima fase di riscaldamento, mantenimento e raffreddamento finale.



**Figura 60. Andamento del processo di bioessiccazione nella Cella 2 dedicata alla sperimentazione presso Amiu Spa – Bari - Fonte: Ufficio Tecnico Amiu S.p.a Bari**



**Foto 13. Selezione granulometrica a 80 mm del rifiuto biostabilizzato – Foto area del vaglio da cui si dipartono i nastri del sottovaglio (RBD) e del sopravaglio (FSC) -Foto scattata presso Amiu Spa-Bari**



(a)



(b)

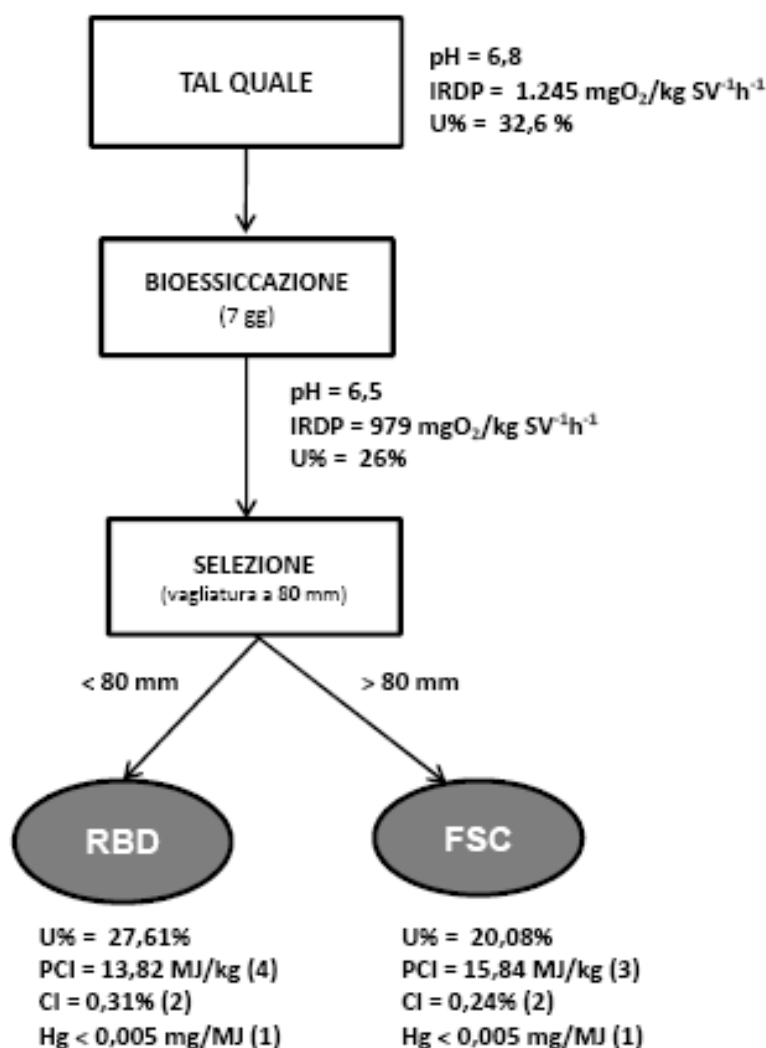
**Foto 14. Scarico nei rispettivi cassoni del (a)sottovaglio (RBD) e del (b)sopravaglio (FSC) a 80 mm**  
**Foto scattata presso Amiu Spa-Bari**



**Foto 15. Campionamento e ritiro del sopravaglio (FSC) derivante dal campione sottoposto a sperimentazione da parte della Società Dalena Ecologia S.r.l. -Foto scattata presso Amiu Spa-Bari**

I principali risultati relativi alla determinazione del tasso di umidità, dell'IRDP e alla caratterizzazione CSS, sono sintetizzati nel seguente schema.





**Figura 61. Schema della sperimentazione e principali risultati ottenuti**  
**Sperimentazione su FSR a valle del 40%- Quartiere Japigia e al. del Comune di Bari**

Come si può osservare dal suddetto schema riepilogativo dei risultati della caratterizzazione sperimentale, il **rifiuto tal quale** – SR a valle di una RD del 40% - presenta un **IRDP** di circa **1.250 mgO<sub>2</sub> x kg SV<sup>-1</sup> x h<sup>-1</sup>** (quindi superiore a 800 mg O<sub>2</sub> x kg SV<sup>-1</sup> x h<sup>-1</sup>) e da un tasso di **umidità** prossimo al **32,5%**, a fronte di un **pH** di **6,8**.

Come da programma sperimentale, il suddetto rifiuto è stato avviato ad un processo di bioessiccazione della durata di 7 giorni, che ha abbattuto il tasso di umidità ad un valore del **26%**, mentre l'attività biologica si è ridotta al valore **979 mgO<sub>2</sub> x kg SV<sup>-1</sup> x h<sup>-1</sup>**, con mentre il pH è rimasto sostanzialmente invariato, con un lievissimo decremento (da 6,8 a **6,5**).

A valle del processo di bioessiccazione è stata effettuata una separazione ad 80 mm e, come da obiettivi della sperimentazione, sono state caratterizzate le due frazioni, il sottovaglio (RBD) ed il sopravaglio (FSC) ai sensi della EN15359, che disciplina la caratterizzazione dei Combustibili

Solidi Secondari (CSS) e la relativa distinzione in classi di qualità. Si rimanda a tal proposito alla *Tabella 22. Sistema di classificazione dei Combustibili Solidi Secondari ai sensi della prEN 15359:2010*.

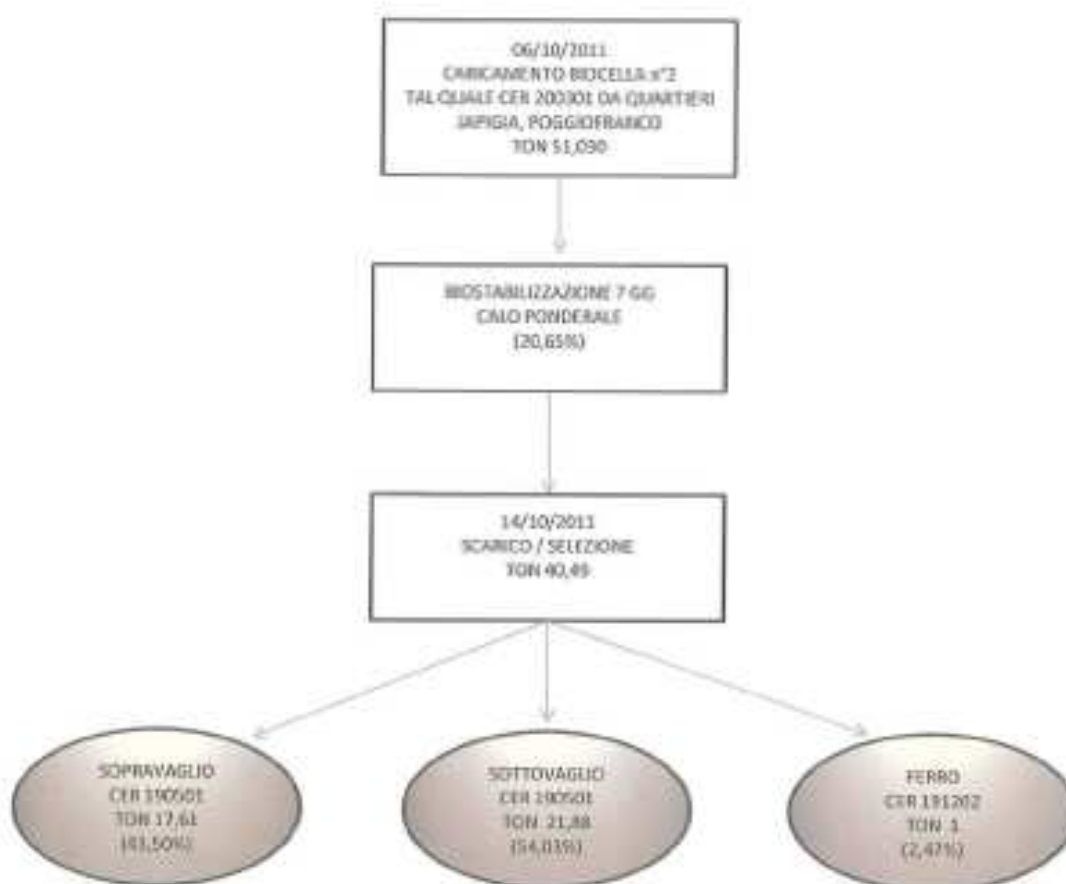
Sulle due frazioni sono stati pertanto determinati il potere calorifico inferiore ed il contenuto di cloruri e mercurio, ed i risultati hanno portato alla seguente classificazione:

Codice classificazione **FSC**: NCV 3; CI 2; Hg 1

Codice classificazione **RDB**: NCV 4; CI 2; Hg 1.

Anche in questo caso, le frazioni di sovravaglio (FSC) e sottovaglio (RDB) presentano un elevato potere calorifico (P.C.I > 13.000 kJ/kg) e tale circostanza impedirebbe ai sensi del D.Lgs 36/03 e s.m.i. (ultimo Decreto Milleproroghe) il relativo conferimento in discarica a partire dal 01/01/2013.

In ultima analisi è riportato - *Figura 62* - il bilancio di massa sull'intero quantitativo sottoposto al TMB presso Amiu-Bari. Rispetto alle percentuali di ripartizione fra sottovaglio e sopravaglio ad 80 mm, riscontrate in fase di caratterizzazione merceologica (*Sottovaglio* = 31,49%; *Sovravallo* = 68,49% - *Figura 56*), si è registrata in impianto una percentuale superiore di RDB, dovuta ad un'omogeneizzazione del SR dopo processo di triturazione lenta.



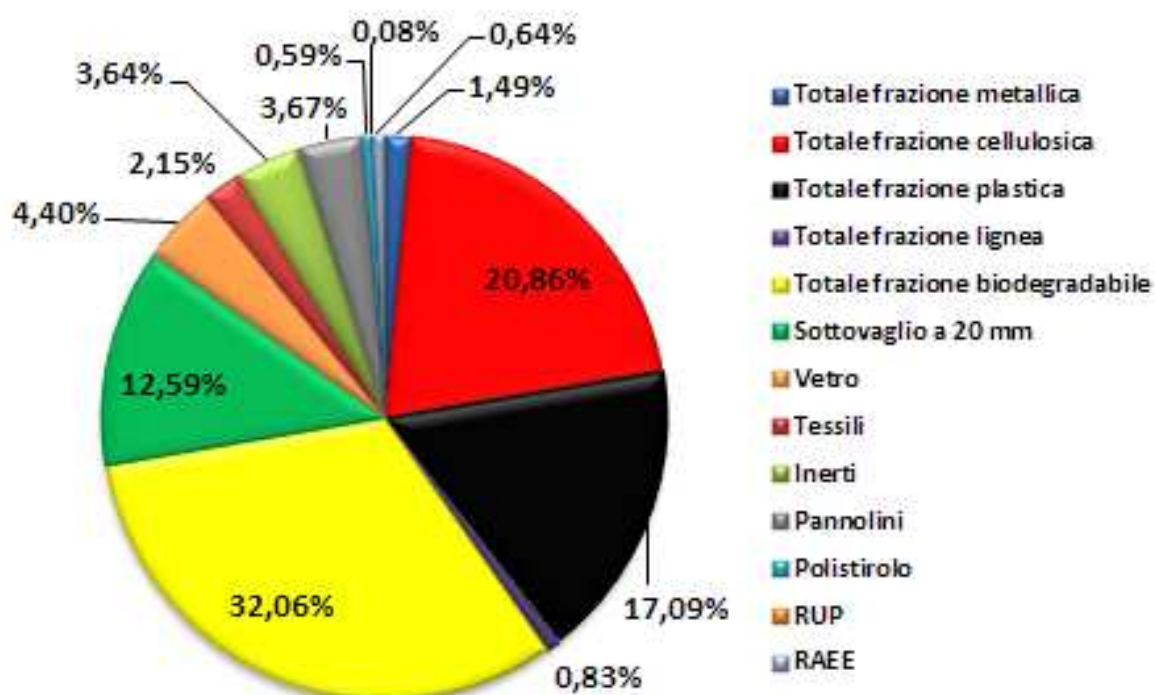
**Figura 62. Bilancio di massa del trattamento - Fonte: Ufficio Tecnico Amiu S.p.a Bari**

## RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE

### Caratterizzazione merceologica

#### 4.1.1.1 Rifiuto tal quale

È stata effettuata prioritariamente l'analisi merceologica del residuo secco tal quale a valle della RD. I risultati sono di seguito riassunti.



**Figura 63. Analisi merceologica residuo secco a valle della RD  
Sperimentazione sul rifiuto residuale – Comune di Foggia**

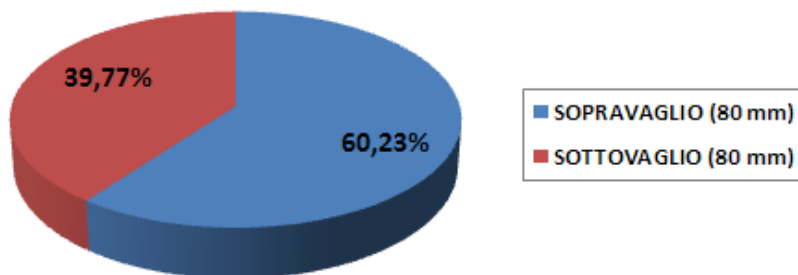
La **frazione biodegradabile** residua nel rifiuto a valle della RD è del **32%**, costituita totalmente da scarti di cucina, ed è presente sia nella frazione al di sopra che in quella al di sotto degli 80 mm.

I **metalli** (ca. **1,5%**) si concentrano principalmente nel sopravaglio, analogamente alla **frazione cellulosica** (ca. **21% tot.**), alla **plastica** (ca. **17% tot.**) e al **legno** (**0,83% tot.**).

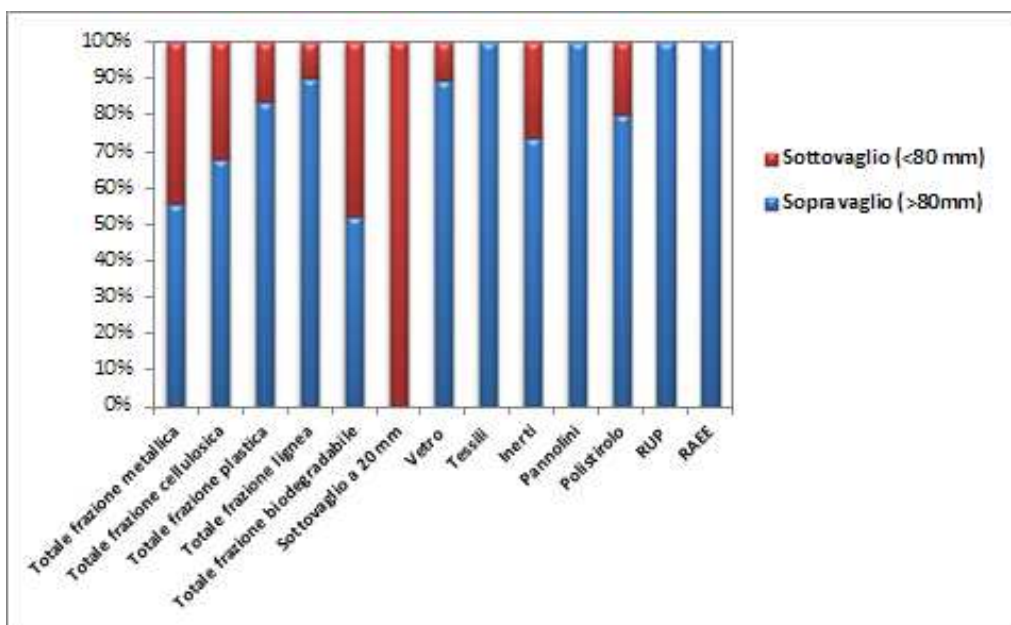
Comune di Foggia – Tal quale			
Frazioni merceologiche	Sopravaglio (>80 mm)	Sottovaglio (>80 mm)	TOTALE
	[%]	[%]	[%]
Imballo alluminio rigido	0,00	0,00	0,00
Imballo alluminio semirigido	0,83	0,00	0,83
Imballo alluminio flessibile	0,00	0,66	0,66
Imballo acciaio	0,00	0,00	0,00
Altri metalli	0,00	0,00	0,00
<b>Totale frazione metallica</b>	<b>0,83</b>	<b>0,66</b>	<b>1,49</b>
Imballo cellulosico - Cartone Teso	2,67	0,00	2,67
Imballo cellulosico - Cartone Ondulato	1,69	0,00	1,69
Imballo cellulosico - Poliaccoppiato	0,28	0,34	0,63
Altra carta	9,52	6,35	15,88
<b>Totale frazione cellulosica</b>	<b>14,16</b>	<b>6,70</b>	<b>20,86</b>
Imballo plastico rigido	1,21	0,00	1,21
Imballo plastico bottiglie e flaconi	3,98	0,00	3,98
Imballo plastico poliaccoppiato	0,22	0,09	0,31
Imballo plastica film	6,85	0,76	7,60
Altra plastica no imball.	2,03	1,95	3,98
<b>Totale frazione plastica</b>	<b>14,29</b>	<b>2,80</b>	<b>17,09</b>
Imballo legno	0,00	0,00	0,00
Altro Legno	0,75	0,08	0,83
<b>Totale frazione lignea</b>	<b>0,75</b>	<b>0,08</b>	<b>0,83</b>
Scarti cucina	16,68	15,38	32,06
Verde e sfalci	0,00	0,00	0,00
<b>Totale frazione biodegradabile</b>	<b>16,68</b>	<b>15,38</b>	<b>32,06</b>
<b>Sottovaglio a 20 mm</b>	<b>0,00</b>	<b>12,59</b>	<b>12,59</b>
<b>Vetro da imballo</b>	<b>3,93</b>	<b>0,47</b>	<b>4,40</b>
Altro vetro	0,00	0,00	0,00
Tessili	2,15	0,00	2,15
Inerti	2,67	0,97	3,64
Pannolini	3,67	0,00	3,67
Polistirolo	0,47	0,12	0,59
RUP	0,08	0,00	0,08
RAEE	0,64	0,00	0,64
<b>TOTALE</b>	<b>60,23</b>	<b>39,77</b>	<b>100,00</b>

**Tabella 25. Caratterizzazione merceologica del residuo secco a valle della RD  
Sperimentazione sul rifiuto residuale – Comune di Foggia**

Per quanto attiene, invece, alla ripartizione fra frazione superiore (sopravaglio) e inferiore (sottovaglio) ad 80 mm, il campione sottoposto a caratterizzazione merceologica presentava la seguente distribuzione: sopravaglio circa 60% e sottovaglio circa il 40%. Si precisa che questo dato fa riferimento ad un campione di rifiuto tal quale, non sottoposto ad alcun pretrattamento meccanico quale lacerasacchi o pre-triturazione, pertanto il dato registrato a livello impiantistico potrebbe essere differente, in favore di un aumento della frazione umida (sottovaglio).



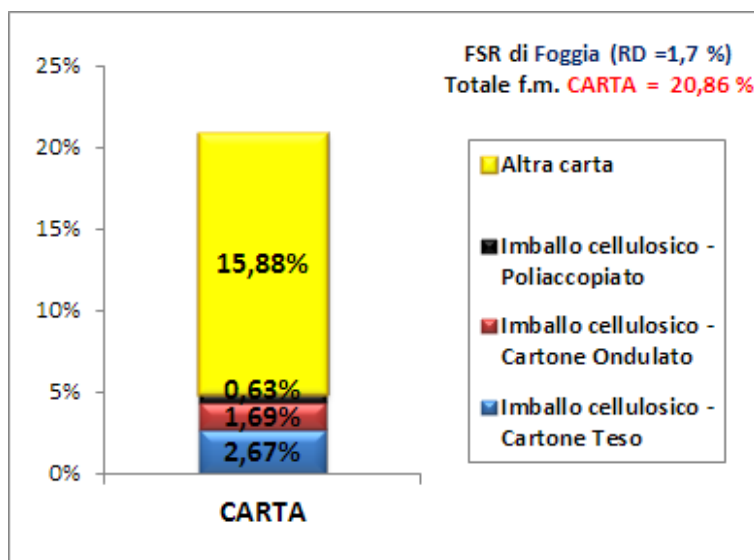
**Figura 64.** Ripartizione percentuale frazione di sopravaglio (>80 mm) e di sottovaglio (<80mm) nel campione di rifiuto residuo secco a valle della RD utilizzato per l'analisi merceologica - Sperimentazione Comune di Foggia



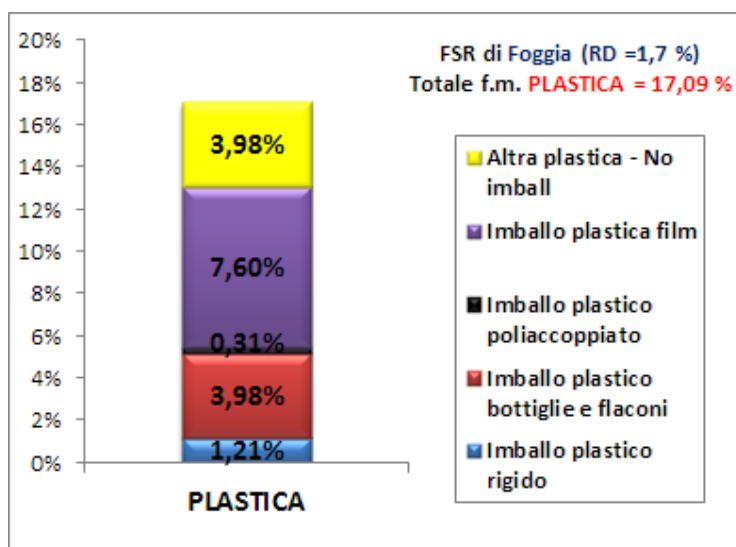
**Figura 65.** Ripartizione singole frazioni merceologiche fra sopravaglio (>80 mm) e sottovaglio (<80mm) nel campione di rifiuto residuo secco a valle della RD (Sperimentazione Comune di Foggia).

È ovvio che in realtà con così basse percentuali di raccolta differenziata, quali il caso del Comune di Foggia (RD<2%), nel residuo secco indifferenziato vi sono ancora importanti quantitativi delle principali frazioni merceologiche che potrebbero essere avviate a recupero, qualora intercettate a monte, incentivando la raccolta differenziata.





**Figura 66. Ripartizione percentuale tipologie carta e cartone nel campione di SR a valle della RD - Sperimentazione Comune di Foggia**



**Figura 67. Ripartizione percentuale tipologie di plastica nel campione di SR a valle della RD - Sperimentazione Comune di Foggia**

#### 4.1.1.2 Frazione Secca Combustibile (FSC)

Nel caso della sperimentazione sul rifiuto del comune di Foggia, è stata effettuata la caratterizzazione merceologica anche sulla Frazione Secca Combustibile (FSC).

I risultati sono di seguito riassunti.

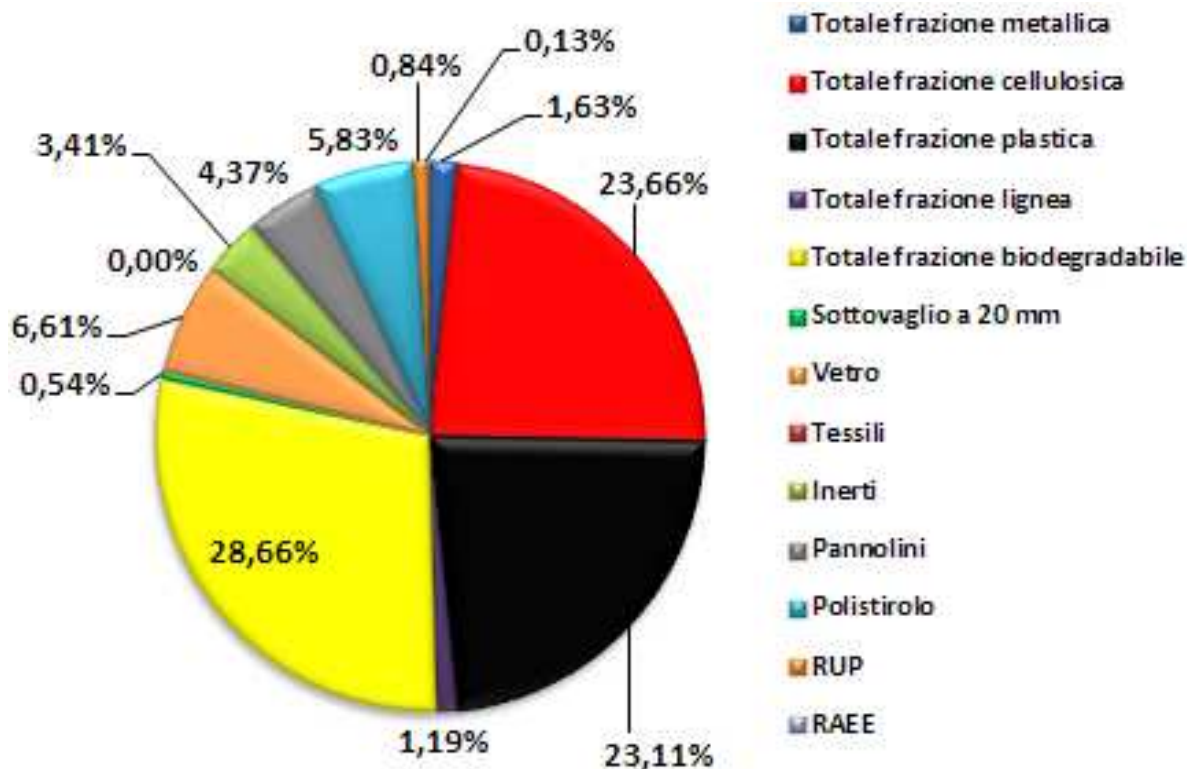


Figura 68. Analisi merceologica FSC - Sperimentazione sul rifiuto residuale. Comune di Foggia

<b>Comune di Foggia -FSC</b>	
<b>Frazioni merceologiche</b>	<b>%</b>
Imballo alluminio rigido	0,00%
Imballo alluminio semirigido	1,32%
Imballo alluminio flessibile	0,09%
Imballo acciaio	0,00%
Altri metalli	0,23%
<b>Totale frazione metallica</b>	<b>1,63%</b>
Imballo cellulosico - Cartone Teso	4,24%
Imballo cellulosico - Cartone Ondulato	2,68%
Imballo cellulosico - Poliaccoppiato	0,45%
Altra carta	16,29%
<b>Totale frazione cellulosica</b>	<b>23,66%</b>
Imballo plastico rigido	1,92%
Imballo plastico bottiglie e flaconi	6,33%
Imballo plastico poliaccoppiato	0,36%
Imballo plastica film	10,88%
Altra plastica no imball	3,63%
<b>Totale frazione plastica</b>	<b>23,11%</b>
Imballo legno	0,00%
Altro Legno	1,19%
<b>Totale frazione lignea</b>	<b>1,19%</b>
Scarti cucina	27,94%
Verde e sfalci	0,72%
<b>Totale frazione biodegradabile</b>	<b>28,66%</b>
<b>Sottovaglio a 20 mm</b>	<b>0,54%</b>
<b>Vetro da imballo</b>	<b>6,61%</b>
Altro vetro	0,00%
<b>Tessili</b>	<b>3,41%</b>
<b>Inerti</b>	<b>4,37%</b>
<b>Pannolini</b>	<b>5,83%</b>
<b>Polistirolo</b>	<b>0,84%</b>
<b>RUP</b>	<b>0,13%</b>
<b>RAEE</b>	<b>0,00%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>100%</b>

**Tabella 26. Caratterizzazione merceologica FSC - Sperimentazione sul rifiuto residuale – Comune di Foggia**

#### 4.1.1.3 Confronto merceologico: Tal Quale e FSC. Sperimentazione Foggia

Di seguito è riportato il confronto fra rifiuto tal quale e FSC in termini di percentuali delle principali categorie merceologiche riscontrate a seguito della caratterizzazione.

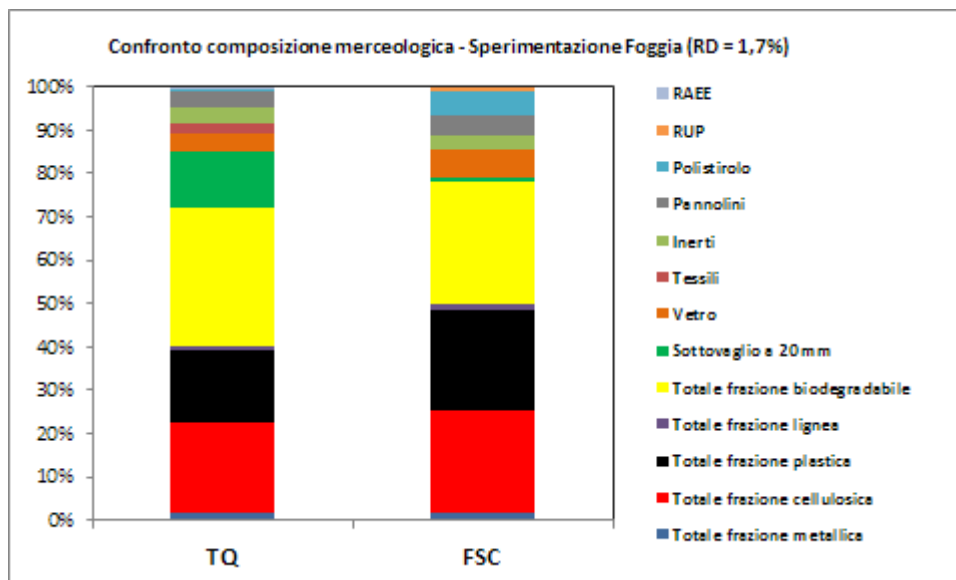
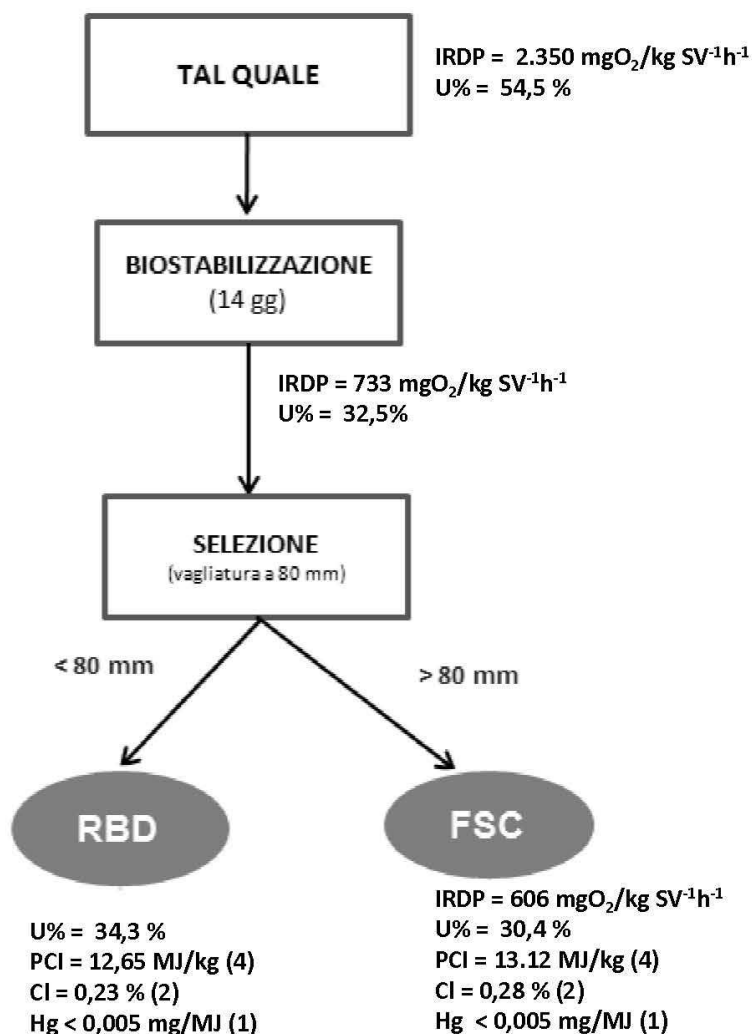


Figura 69. Confronto contenuto percentuale per le principali categorie merceologiche nel rifiuto tal quale e nella Frazione Secca Combustibile. Sperimentazione Comune di Foggia

## Valutazione dei tassi di umidità, della stabilità biologica e caratterizzazione come CSS

I principali risultati relativi alla determinazione del tasso di umidità, dell'IRDP e alla caratterizzazione CSS, sono sintetizzati nel seguente schema.



**Figura 70. Schema della sperimentazione e principali risultati ottenuti. Sperimentazione Comune di Foggia**

Come da programma sperimentale, il suddetto rifiuto è stato avviato ad un **processo di biostabilizzazione** della durata di **14 giorni**, che ha abbattuto il tasso di umidità ad un valore del **32,5%**, mentre l'attività biologica si è ridotta al valore **733 mgO<sub>2</sub> x kg SV<sup>-1</sup> x h<sup>-1</sup>**.

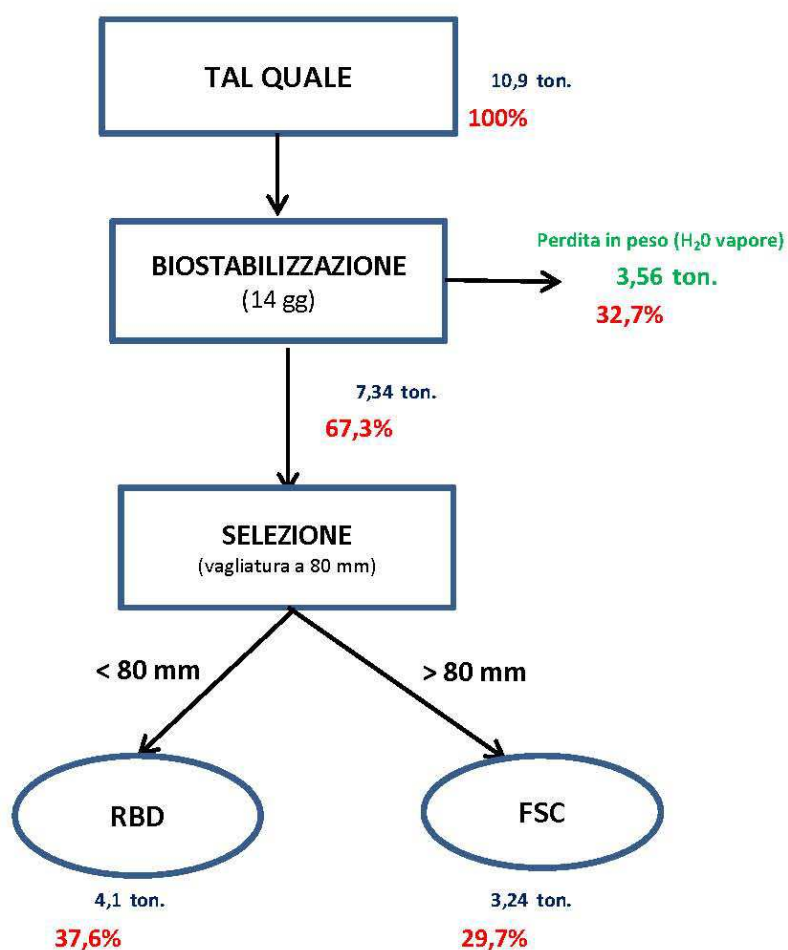
A valle del processo di biostabilizzazione è stata effettuata una separazione ad 80 mm e, come da obiettivi della sperimentazione, sono state caratterizzate le due frazioni, il sottovaglio (RBD) ed il sopravaglio (FSC) ai sensi della EN15359, che disciplina la caratterizzazione dei Combustibili Solidi Secondari (CSS) e la relativa distinzione in classi di qualità..

Sulle due frazioni sono stati pertanto determinati il potere calorifico inferiore ed il contenuto di cloruri e mercurio, ed i risultati hanno portato alla seguente classificazione:

Codice classificazione **FSC**: NCV 4; Cl 2; Hg 1

Codice classificazione **RDB**: NCV 4; Cl 2; Hg 1.

Di seguito è riportato il bilancio di massa sull'intero quantitativo sottoposto al TMB presso l'impianto complesso in Loc. Passo Breccioso a Foggia.

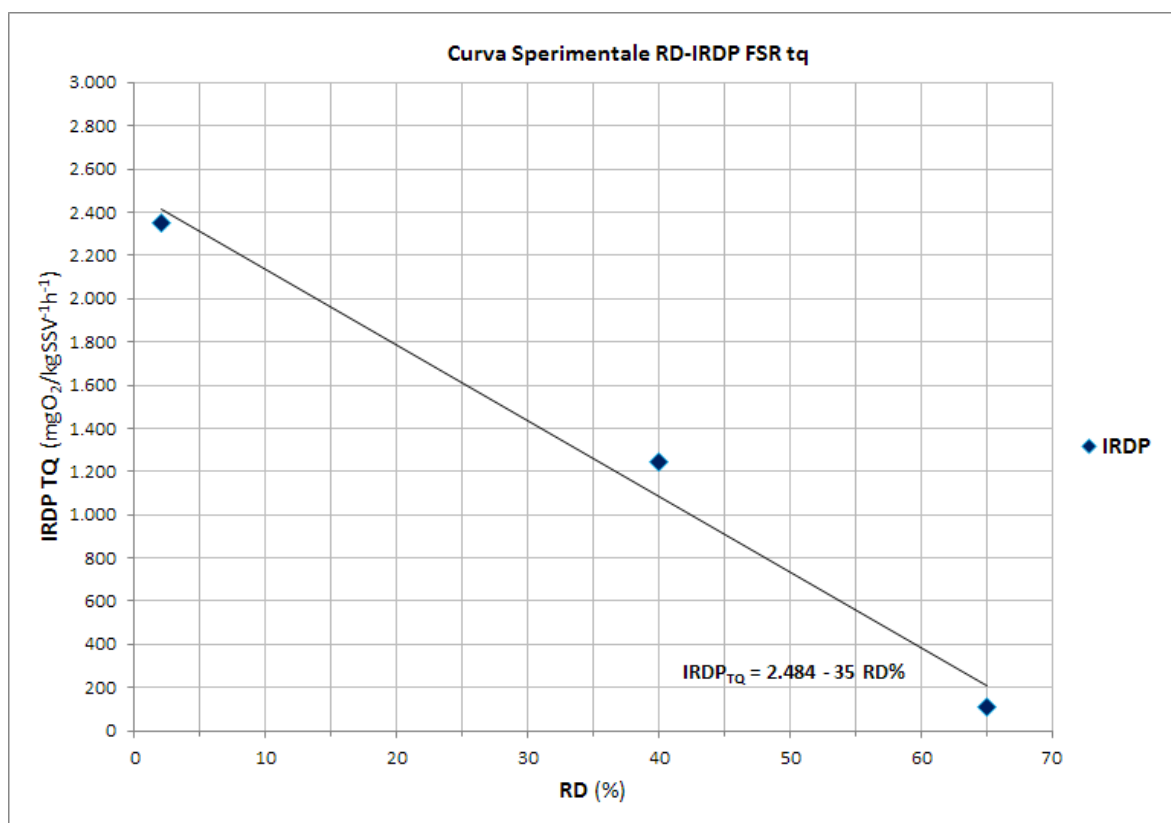


*Nota: Le percentuali sono riferite al rifiuto Tal Quale in ingresso all'impianto*

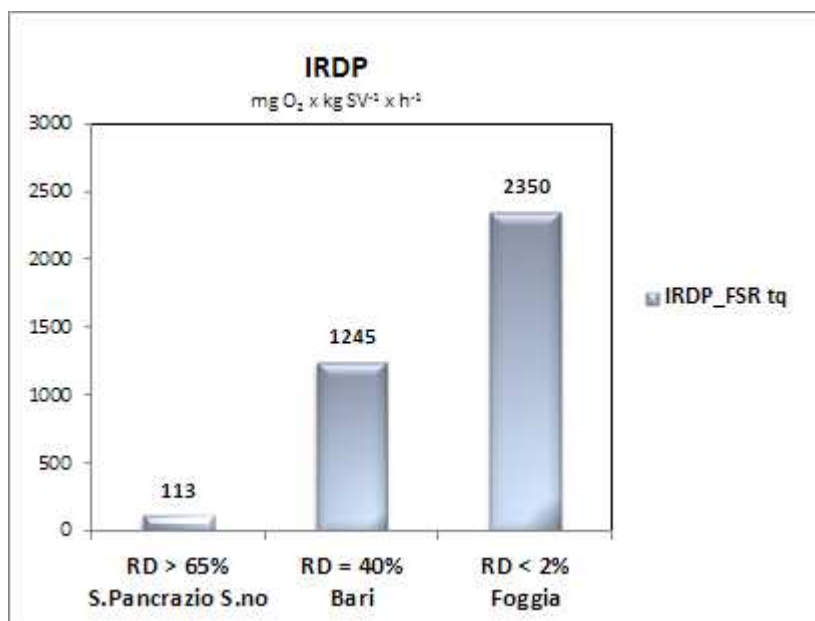
**Figura 71. Bilancio di massa ricavato da dati impianto. Sperimentazione Comune di Foggia**

## 5 CONFRONTO PRINCIPALI RISULTATI CARATTERIZZAZIONE RIFIUTO TAL QUALE

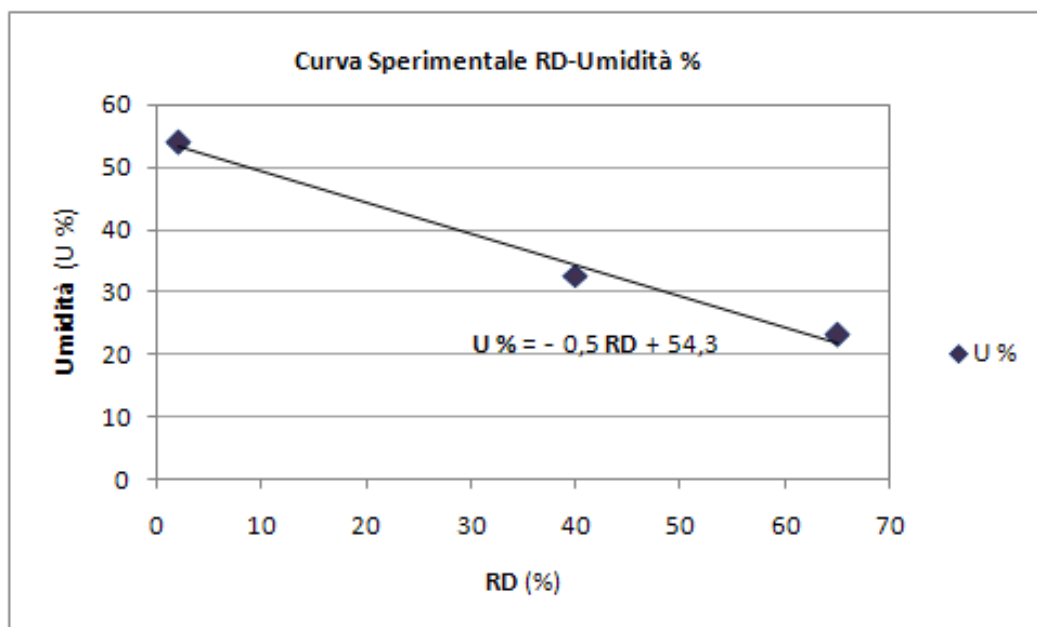
Di seguito sono riassunti i principali risultati derivanti dalla caratterizzazione del rifiuto tal quale in termini di stabilità biologica e umidità.



**Figura 72. Curva sperimentale correlazione fra tasso di RD e Indice Respirimetrico Dinamico Potenziale (IRDP) del rifiuto tal quale residuale**

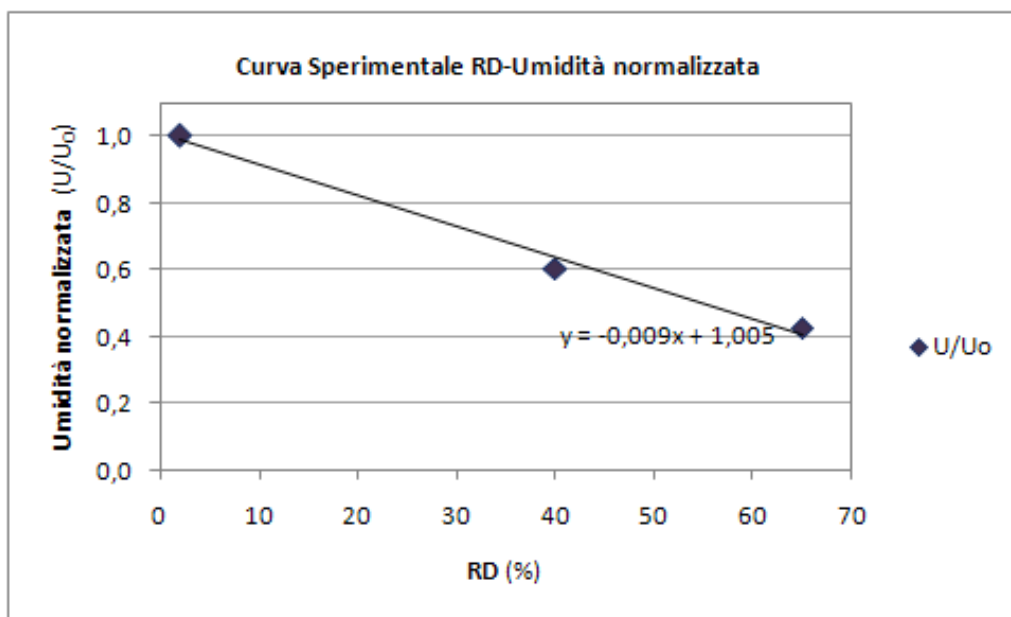


**Figura 73. Confronto IRDP del rifiuto tal quale residuale nelle tre sperimentazioni condotte**



**Figura 74. Curva sperimentale correlazione fra tasso di RD e umidità (U%) per il rifiuto tal quale residuale**





**Figura 75. Curva sperimentale correlazione fra tasso di RD e umidità normalizzata rispetto al valore riscontrato per RD ≈0% (U/U₀) per rifiuto tal quale residuale**

## 6 INFLUENZA DELLA PERCENTUALE DI RD SULLA COMPOSIZIONE MERCEOLOGICA DEL RESIDUO SECCO INDIFFERENZIATO A VALLE DELLA RD

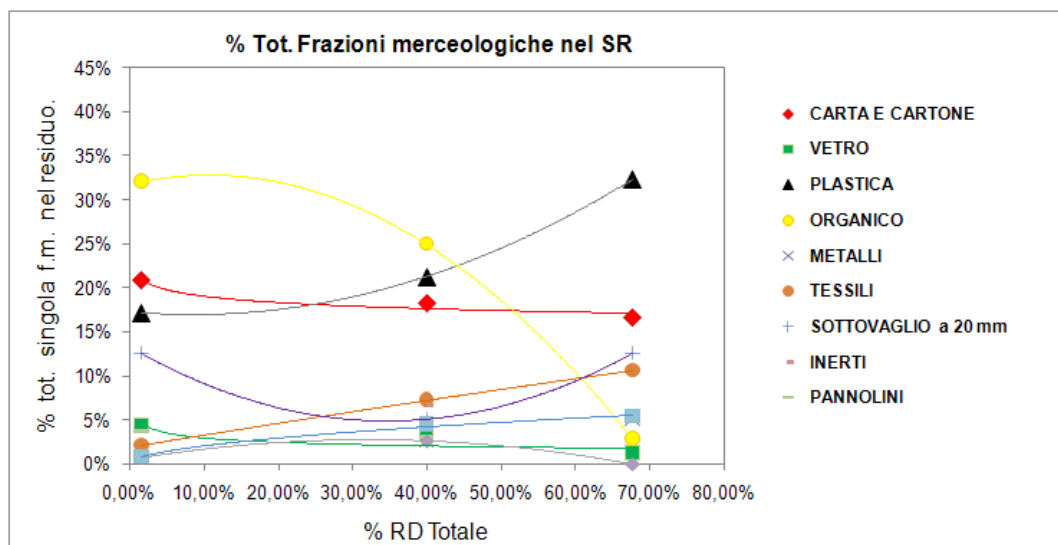
Sulla scorta dei risultati della presente sperimentazione (San Pancrazio con una RD>65%, Bari con una RD≈40% e Foggia con RD < 2%) è stata infine valutata l'influenza della percentuale di RD sulla composizione merceologica del secco residuo indifferenziato (SR).

Si precisa che i dati utilizzati fanno sempre riferimento alle sole merceologiche sul SR a valle della raccolta differenziata e non sono relativi ad analisi merceologiche ricomposte.

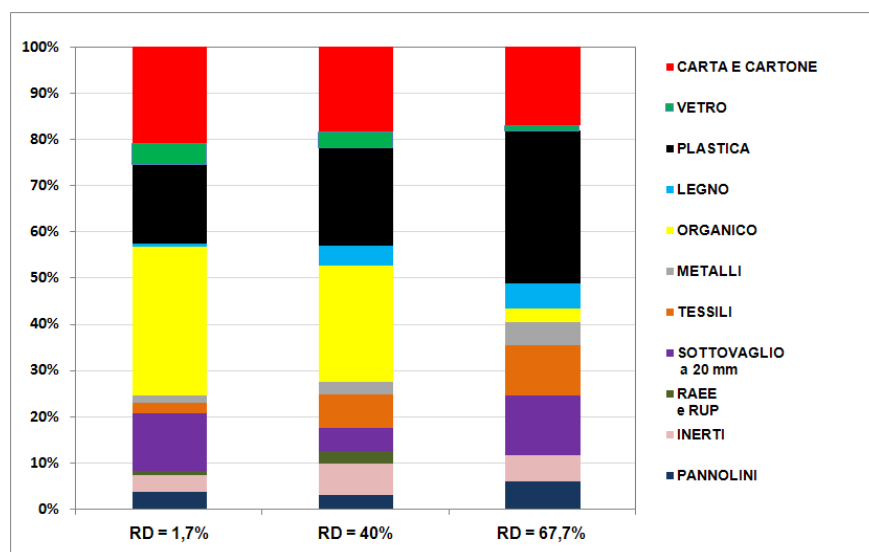
Di seguito sono confrontati i risultati in termini di composizione merceologica del rifiuto residuo indifferenziato a valle di differenti tassi di raccolta differenziata.

Comune	% RD	CARTA E CARTONE	VETRO	PLASTICA	LEGNO	ORGANICO	METALLI	TESSILI	SOTTOVAGLIO a 20 mm	RAEE e RUP	INERTI	PANNOLINI
<b>SAN PANCRAZIO S.</b>	67,75%	16,60%	1,24%	32,36%	5,36%	2,87%	5,06%	10,64%	12,59%	0,00%	5,49%	5,88%
<b>BARI</b>	40%	18,33%	3,26%	21,23%	4,47%	24,97%	2,64%	7,24%	5,05%	2,64%	6,71%	3,01%
<b>FOGGIA</b>	1,70%	20,86%	4,40%	17,09%	0,83%	32,06%	1,49%	2,15%	12,59%	0,72%	3,64%	3,67%

**Tabella 27. Confronto composizione merceologica dell'indifferenziato residuale al variare del tasso di RD**



**Figura 76. Andamento delle principali classi merceologiche nel SR al variare del tasso di RD**



**Figura 77. Confronto principali classi merceologiche presenti nel SR al variare del tasso di RD**

Dopo aver esaminato la variazione delle classi merceologiche totali, ci si focalizzerà sulle relative sotto-categorie potenzialmente recuperabili (es. imballaggi).

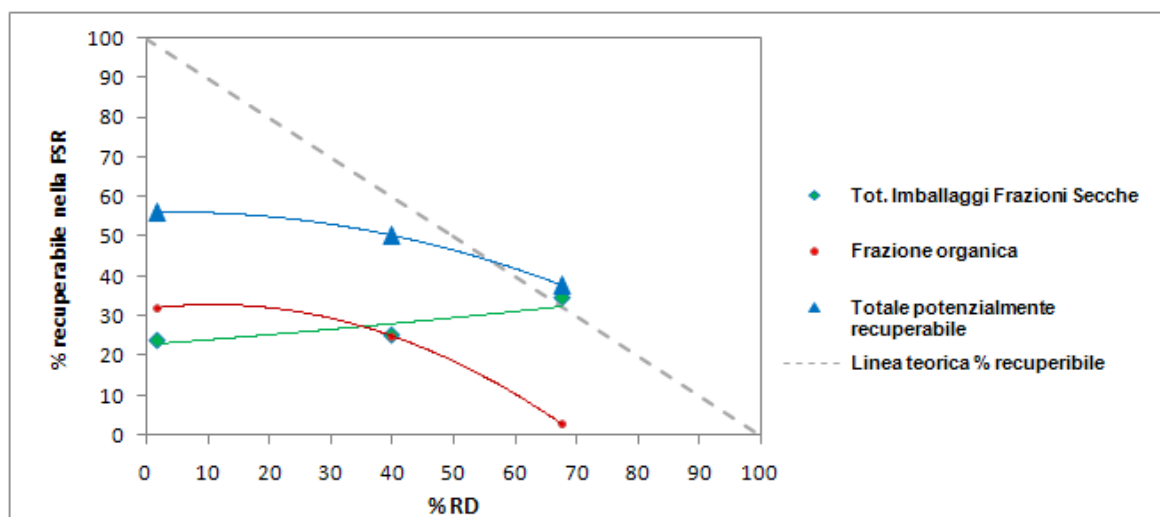
La *Figura 78* mostra l'andamento decrescente della quantità totale di rifiuto ancora potenzialmente recuperabile nella frazione secca residuale indifferenziata al variare del tasso di RD.

I dati disaggregati per imballaggi delle principali frazioni secche (carta e cartone, plastica, vetro, metalli) e frazione organica (scarti da cucina e rifiuti verdi) mostrano come per valori molto elevati di RD a monte, la frazione biodegradabile residuale nell'indifferenziato si riduca a quantità pressoché trascurabili ( $\approx 3\%$ ) a vantaggio degli imballaggi, che hanno un trend di diminuzione fino a livelli medio-alti di RD ( $\approx 40\%$ ) per poi crescente percentualmente, sempre rapportati alla composizione merceologica del 100% RSU tal quale residuo.

A corredo di questi dati, va comunque ricordato che nel caso studio del Comune di San Pancrazio Salentino, in cui nella settimana della relativa sperimentazione si è registrato un tasso di RD pari a poco più del 67%, ben il 51% era rappresentato dal solo umido, mentre la restante parte era divisa fra le diverse categorie di imballaggi: in particolare le frazioni leggere (imballaggi misti e plastica) si attestavano sul 5%. Pertanto una così spinta intercettazione dell'organico, potrebbe essere ancora potenzialmente accompagnata da una migliore intercettazione delle frazioni secche specie degli imballaggi in plastica.

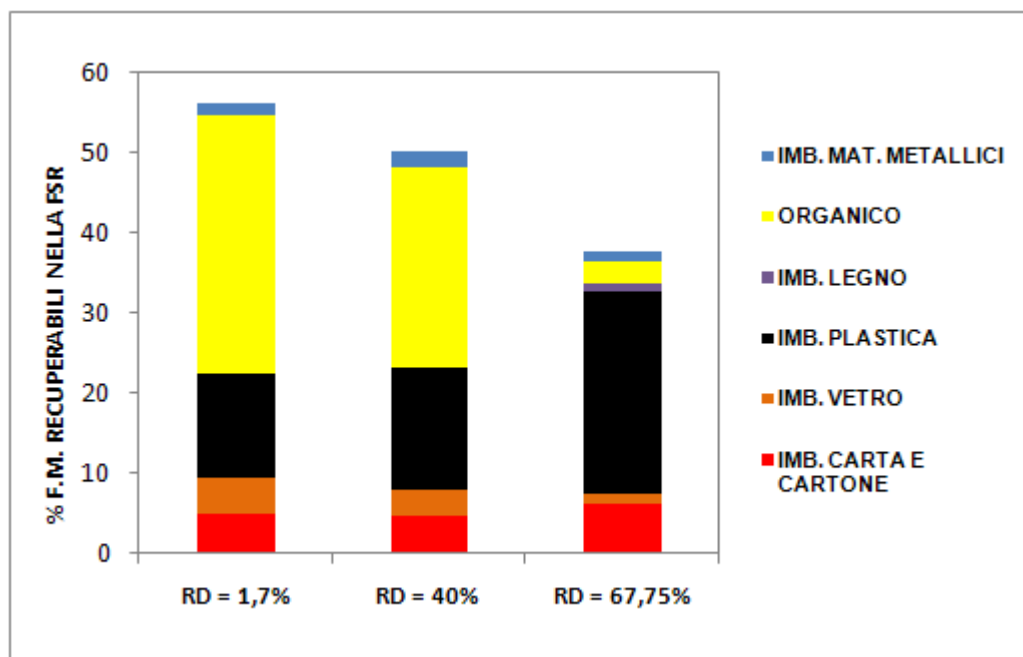
Nel caso invece della RD prossima al 40% (Quartieri di Bari – Japigia et al.), il tasso di frazione biodegradabile intercettata è molto minore – mediamente del 10%, con punte del 17,5% nel Quartiere più “riciclone” Japigia – ma più bilanciato rispetto alla raccolta/recupero degli imballaggi delle frazioni secche.

D'altro canto i dati utilizzati fanno riferimento alle sole merceologiche sul secco residuo a valle della RD e non sono relativi ad analisi merceologiche ricomposte.



**Figura 78. Percentuali di rifiuto ancora potenzialmente recuperabili nel SR al variare del tasso di RD: Totale (blu), Frazione biodegradabile (rosso), Imballaggi frazioni secche (verde)**

Di seguito - sempre al variare dei medesimi tassi di RD - sono riportati i dati disaggregati delle percentuali del recuperabile delle principali frazioni merceologiche presenti nel secco residuo indifferenziato.



**Figura 79. Confronto percentuali frazioni merceologiche recuperabili al variare del tasso di RD**

Per quanto attiene pertanto alle principali categorie merceologiche potenzialmente recuperabili al variare dei medesimi tassi di raccolta differenziata, si osserva quanto segue:

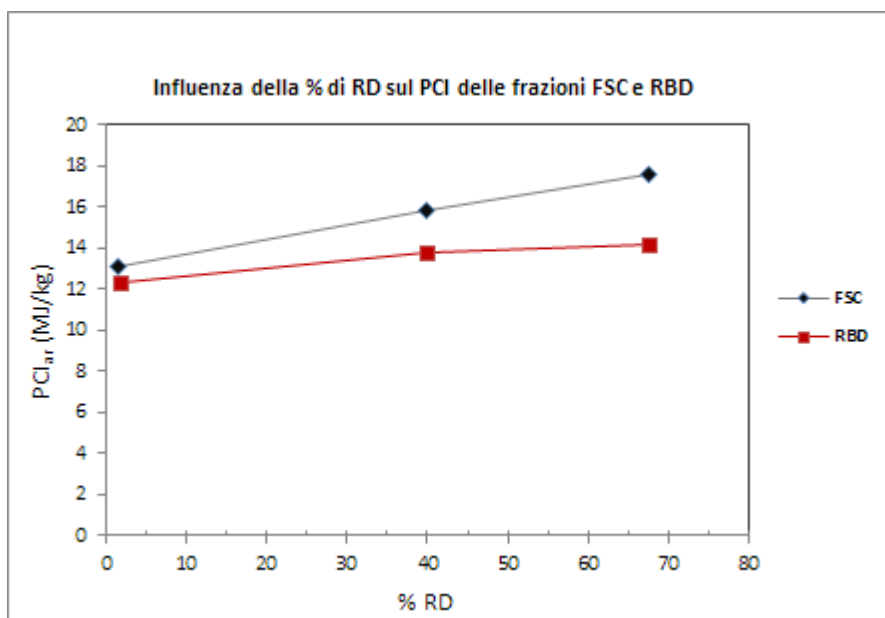
- La frazione umida (organico) ha un andamento decrescente all'aumentare della % RD;
- Gli imballaggi in plastica presentano un andamento leggermente crescente fino al 40% di RD per poi aumentare ad alte percentuali di RD;
- Il vetro da imballaggio presenta un andamento decrescente quasi linearmente, mantenendosi comunque sempre al di sotto dell'8%;
- Il contenuto di imballaggi cellulosici, diversamente, risulta pressoché invariante rispetto al tasso di RD.

## **7 INFLUENZA DELLA PERCENTUALE DI RD SULLE CARATTERISTICHE DI RBD e FSC**

Di seguito si riepilogano i codici di classificazione ai sensi della EN15359 - che disciplina la caratterizzazione dei combustibili solidi secondari - per le frazioni secche combustibili (FSC) ottenute dai processi di TMB per i casi-studio oggetto della presente sperimentazione:

- RD = 67,75%. Codice classificazione **FSC**: NCV 3; CI 2; Hg 1;
- RD = 40 %. Codice classificazione **FSC**: NCV 3; CI 2; Hg 1;
- RD = 1,7%. Codice classificazione **FSC**: NCV 4; CI 2; Hg 1.

I risultati hanno mostrato come la qualità della frazione secca combustibile in termini di classi di qualità definite per i CSS cresca all'aumentare del tasso di raccolta differenziata, soprattutto per quanto attiene al Potere Calorifico Inferiore (NCV).



**Figura 80. Confronto PCI tra FSC e RBD al variare del tasso di raccolta differenziata**

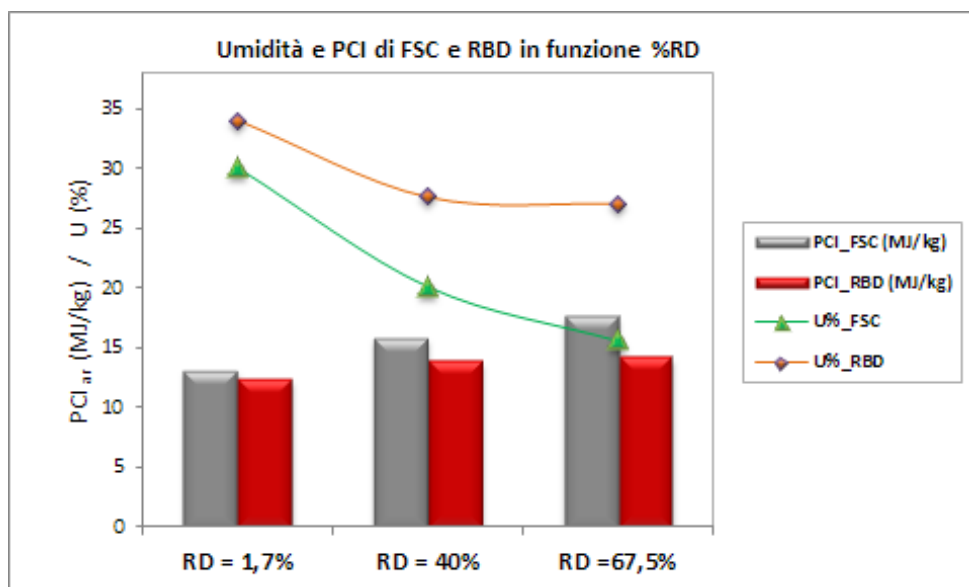


Figura 81. Influenza della percentuale di raccolta differenziata sul Potere Calorifico Inferiore ( $PCI_{ar}$ ) e sul tasso di umidità (U%) delle frazioni FSC e RBD derivante dal trattamento meccanico-biologico della frazione secca residua (indifferenziata) in funzione della percentuale di RD a monte

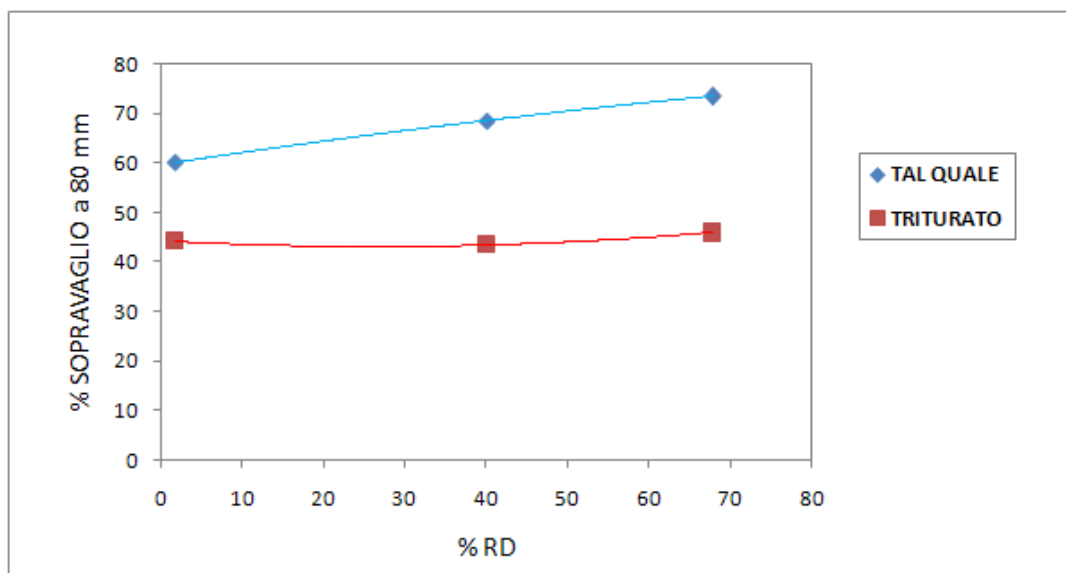


Figura 82. Percentuali di produzione della Frazione Secca Combustibile al variare del tasso di RD