



Piano d'Ambito per la gestione integrata dei rifiuti urbani del Bacino Verona Nord

*Relazione Tecnica - Fase 2:
definizione di possibili evoluzioni del sistema gestionale e
proposta del modello di Piano*

**DOCUMENTO RISERVATO ESCLUSIVAMENTE AI TECNICI ED AMMINISTRATORI
DEL CONSIGLIO DI BACINO VERONA NORD**

Data: 24.06.2020

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	LINEE OPERATIVE PER UN MODELLO UNIFICATO	5
2.1	<i>SCELTE DI FONDO</i>	5
2.2	<i>LINEE OPERATIVE DI PROGRAMMAZIONE DELLE RACCOLTE SUL TERRITORIO</i>	6
2.2.1	Impostazione delle raccolte di base	6
2.2.2	Impostazione delle raccolte su richiesta	13
2.2.3	Raccolta di Pannolini e Pannoloni	13
2.2.4	Ruolo dei Centri di Raccolta Comunali	16
2.3	<i>IMPOSTAZIONE DELLA TARIFFA RIFIUTI</i>	17
2.3.1	Tariffa puntuale e registrazione conferimento Secco	17
2.3.2	Tariffa puntuale per la raccolta differenziata dello scarto verde	18
2.3.3	Tariffa puntuale per la raccolta differenziata degli ingombranti	18
2.4	<i>AUTOMEZZI E AGEVOLAZIONE DEL LAVORO DI RACCOLTA</i>	19
2.5	<i>SERVIZI PER EVENTI PUBBLICI E PER QUELLI TURISTICI</i>	19
2.5.1	La gestione rifiuti presso grandi strutture ricettive/campeggi	19
2.5.2	La gestione rifiuti plastic free della ristorazione collettiva e degli eventi pubblici	20
2.5.3	La prevenzione del <i>littering</i> in spiaggia e nelle zone turistiche	21
2.6	<i>AZIONI DI PREVENZIONE E DI RIDUZIONE DEI RIFIUTI</i>	21
2.6.1	Centri del Riuso	22
2.6.2	Prevenzione e Riuso di beni durevoli, alimentari e farmaci	23
2.6.3	Prevenzione degli scarti alimentari in ambito turistico	23
2.6.4	Compostaggio domestico per prevenire la produzione di organico	23
2.7	<i>COMUNICAZIONE</i>	24
3	IMPOSTAZIONE DEI SERVIZI DI RACCOLTA	26
3.1	<i>IMPOSTAZIONE DELLE SIMULAZIONI</i>	26
3.2	<i>SERVIZIO DI RACCOLTA E TRASPORTO NELLO STATO DI FATTO</i>	27
3.3	<i>SERVIZIO DI RACCOLTA E TRASPORTO NELLO SCENARIO 2025 CON TARIFFA PUNTUALE</i>	29
3.4	<i>CONFRONTO TRA SCENARIO-0 E SCENARIO-2</i>	32
3.5	<i>FABBISOGNO DI CONTENITORI E MANUFATTI DI RACCOLTA</i>	33
4	PREVISIONI IN MERITO ALL'EVOLUZIONE DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI E DEI QUANTITATIVI RACCOLTI	35
4.1	<i>EVOLUZIONE DELLA POPOLAZIONE</i>	35
4.2	<i>EVOLUZIONE DELLA PRODUZIONE PRO CAPITE DEI RIFIUTI E STIMA DEI FLUSSI COMPLESSIVI</i>	37
4.3	<i>STIMA DEI QUANTITATIVI INTERCETTATI DALLE RACCOLTE</i>	43
4.3.1	Stima dei quantitativi di rifiuto secco residuo	46
4.3.2	Stima dei quantitativi di rifiuto differenziato	49
4.3.3	Stima dei quantitativi di rifiuti in base alla provenienza	53
5	STRUTTURE DI SUPPORTO LOGISTICO	55
5.1	<i>INDIVIDUAZIONE DEI CANTIERI OPERATIVI DI SUPPORTO ALLE AREE DI RACCOLTA</i>	55
5.2	<i>STAZIONI DI TRASFERENZA</i>	61
5.3	<i>ALTRI TRASPORTI A DESTINO (DA CENTRI DI RACCOLTA E DA PARTICOLARI UTENZE)</i>	69

6	ARTICOLAZIONE DEL SISTEMA IMPIANTISTICO.....	71
6.1	<i>PIATTAFORMA DI BACINO PER LA LAVORAZIONE DI FRAZIONI SECHE RICICLABILI</i>	71
6.1.1	Funzioni della piattaforma e flussi di rifiuti gestiti.....	71
6.1.2	Impianto automatizzato di selezione.....	73
6.1.3	Piattaforma di stoccaggio e lavorazione.....	77
6.1.4	Dimensionamento tecnico-economico.....	80
6.2	<i>TRATTAMENTO E SMALTIMENTO DEL SECCO RESIDUO.....</i>	84
6.3	<i>RICICLO DEL RIFIUTO ORGANICO</i>	87
6.4	<i>RECUPERO DEI PANNOLINI.....</i>	88
6.5	<i>SELEZIONE E RECUPERO DEI RIFIUTI DA SPAZZAMENTO</i>	88
7	PIANO ECONOMICO FINANZIARIO DI AMBITO	89
8	ASPETTI AMBIENTALI CONNESSI ALLA GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI.....	95
8.1	<i>METODOLOGIA E PARAMETRI DI RIFERIMENTO.....</i>	95
8.1.1	La fase di raccolta e i conferimenti diretti ai centri di raccolta.....	95
8.1.2	I trasporti a destino e intra impianti.....	97
8.1.3	Recupero di materia	98
8.1.4	L'impiantistica di trattamento del secco residuo.....	100
8.1.5	Recupero di energia.....	100
8.1.6	Smaltimento in discarica.....	102
8.2	<i>I RISULTATI DEI BILANCI ENERGETICO-EMISSIVI.....</i>	103
8.2.1	Bilanci energetici-emissivi totali dei diversi scenari.....	103
8.2.2	Bilanci energetici-emissivi delle diverse fasi.....	106
	ALLEGATO A – RICOSTRUZIONE DEL DIMENSIONAMENTO DELLO STATO DI FATTO.....	110
	ALLEGATO B – RICOSTRUZIONE DEL DIMENSIONAMENTO DELLO SCENARIO 2.....	114

Il presente documento è stato redatto, con la supervisione e il coordinamento degli Uffici Tecnici del Consiglio di Bacino Verona Nord, da un Gruppo di Lavoro costituito da:



Per OIKOS Progetti srl:
Ing. Giulio Giannerini
Ing. Alice Morleo



Per ALTEREKO sas:
Dott. Marco Ricci

1 Introduzione

Il Piano d'Ambito è lo strumento di cui il Consiglio di Bacino Verona Nord si dota, a supporto della propria azione di governo del ciclo integrato di gestione dei rifiuti urbani, nel rispetto delle indicazioni normative e pianificatorie in materia.

A partire dalle analisi già sviluppate e dagli indirizzi formulati:

- nel documento approvato con delibera dell'Assemblea n. 4 del 2/4/2019 "Analisi dei dati di raccolta rifiuti e dei dati economici relativi alla gestione del servizio rifiuti urbani dei Comuni del Bacino Verona Nord e Linee di Indirizzo Strategico";
- nella "Relazione Tecnica – Fase 1" del Piano d'Ambito del dicembre 2019, i cui contenuti salienti sono stati illustrati ai Comuni in sede di incontri assembleari e territoriali;

questa seconda sezione del Piano d'Ambito (cosiddetta di "Fase 2"), illustra il percorso compiuto per la definizione e valutazione delle possibili evoluzioni del sistema gestionale, arrivando a presentare la conseguente proposta di modello di riferimento di Piano.

È questo pertanto, in estrema sintesi, il contenuto del presente documento, che potrà consentire al Consiglio di Bacino di arrivare all'approvazione del Piano d'Ambito, per procedere successivamente all'attuazione dello stesso, dando concretezza ed efficacia agli indirizzi e obiettivi formulati.

Ultima annotazione, prima di procedere con l'esame del documento, va necessariamente formulata rispetto alla situazione contingente in cui si trova il territorio del Consiglio di Bacino, così come l'intero nostro Paese e pianeta... l' "emergenza Covid-19" sta determinando e determinerà notevoli impatti sull'intero sistema socio-economico, di servizi, produttivo e anche relazionale e culturale. Il presente Piano d'Ambito è stato completato, ad emergenza in corso, sulla base del quadro informativo ante-emergenza e non potendo inevitabilmente prendere in esame le ricadute sul sistema determinate dalla particolare situazione in essere. Di ciò si dovrà opportunamente tener conto, nelle successive fasi attuative della pianificazione.

2 Linee operative per un modello unificato

2.1 Scelte di fondo

Le scelte operative del modello unificato di gestione dei rifiuti urbani sul territorio dei 58 Comuni del CdB Verona nord e che hanno un impatto strategico sullo sviluppo del sistema sono riassumibili secondo le seguenti linee tematiche:

1. **Minimizzazione del rifiuto secco residuo**, dato che sia il CdB sia il territorio della provincia di Verona non sono dotati di un impianto di smaltimento finale del rifiuto secco (e degli ingombranti) che consenta l'autosufficienza nel medio periodo. I costi di trasporto del Secco agli impianti di smaltimento in Regione Veneto e l'aumento del costo unitario (€/t) nel medio e lungo periodo, possono essere contenuti solamente attraverso una politica attiva di gestione che massimizzi la raccolta differenziata e riduca/prevenga i rifiuti da smaltire
2. **Promozione della raccolta differenziata di qualità**, onde massimizzare le possibilità di effettivo recupero (materiale) delle frazioni differenziate e gli introiti economici derivanti dalla cessione dei materiali.
3. **Trasformazione dell'attuale Tariffa sui rifiuti** di tipo presuntivo e determinata a livello di singolo Comune verso un modello di **Zona o di Ambito**, con servizi soggetti a **tariffazione puntuale** e con un ruolo di gestione e predisposizione centralizzato sugli uffici di Ambito.
4. Attivazione di **sistemi di registrazioni** dei servizi di raccolta sul territorio, esigenza già espressa nel Capitolato di Gara pubblicato dal CdB nel 2019 e per ora limitato al Secco, in modo da avere un sistema di monitoraggio GIS-based dei servizi erogati per i singoli Comuni e disporre di informazioni certe in relazione all'utilizzo dei servizi domiciliari da parte delle singole utenze. Nel contesto evolutivo si suggerisce di monitorare il servizio di raccolta domiciliare sia del secco residuo (ai fini tariffa puntuale) sia lo scarto umido (ai fini del monitoraggio del servizio a maggiore frequenza sul territorio). Pertanto gli automezzi per la raccolta del secco residuo e dell'umido verranno dotati di sistema di bordo (controller) con centralina e antenne per l'identificazione dei contenitori.
5. **Ottimizzazione degli sbocchi impiantistici**, assicurando l'operatività di impianti sul territorio del CdB che consentano una prima "lavorazione" della frazione multimateriale, degli ingombranti ed un conferimento certo dei rifiuti organici.

Linee tematiche	Minimizzazione del RU residuo	Promozione raccolta di qualità	Sistemi di registrazioni e GIS	Tariffa di ambito e puntuale
<i>Azioni specifiche</i>	Riduzione volumi di raccolta standard	Raccolte porta a porta	Almeno per raccolta Secco e Umido	Predisposizione e calcoli a cura del CdB
	Manufatti con contenitori RFID	Analisi merceologiche	Attivabile anche per raccolta Umido	Allineamento indici e costi
	Contenitori/Manufatti per utenza	Comunicazione	Sistema RFID adatto a sacchi e contenitori	Tariffa puntuale per servizio Verde
	Registrazione Svotamenti		Controller con duplice funzione GPS e lettura RFID	Tariffa puntuale per servizio Ingombranti a domicilio
	Raccolta e recupero pannolini e pannolini		Sistema Web-based per accesso tramite browser	Tariffa puntuale per servizio Secco

2.2 Linee operative di programmazione delle raccolte sul territorio

2.2.1 Impostazione delle raccolte di base

Le raccolte base sono riferite ai servizi di raccolta presso le UD e le UnD per le principali tipologie di rifiuti gestiti:

1. Secco (o residuo),
2. Umido,
3. Carta, Multimateriale (Plastica&Lattina o solo Plastica), Vetro (eventualmente con Lattine).

Il modello di raccolta per ciascuna zona omogenea viene sintetizzato negli schemi che seguono (vedi tabelle 1-2-3) che distinguono anche in maniera generale la struttura dei servizi di raccolta per le utenze; ogni tabella riporta – in funzione della tipologia di rifiuti e nel caso delle utenze domestiche e di quelle non-domestiche:

- Tipo di raccolta (Stradale o Domiciliare)
- Manufatti standard da assegnare alle utenze
- Manufatti a perdere (sacchetti) da assegnare alle utenze
- Frequenze di base di raccolta
- Eventuali sistemi di registrazione dei conferimenti

Va sottolineato che tali impostazioni sono da considerarsi di valenza generale e che non escludono aggiustamenti in fase esecutiva, a seconda delle singole utenze e della conformazione specifica del territorio, inclusa l'opportunità di servizi potenziati e dedicati alle utenze non domestiche con elevate produzioni di rifiuti .

Si commentano di seguito gli elementi strategici di evoluzione delle raccolte per le 4 principali tipologie di rifiuti urbani prodotti:

Secco-residuo: per quanto riguarda la raccolta del RU da smaltire la strategia prevede una riduzione delle frequenze, anche in funzione della futura applicazione della tariffa di tipo puntuale. Inoltre nelle zone periferiche e nelle frazioni abitate disperse le frequenze di passaggio di base possono diventare anche mensili con maggiori volumetrie di raccolta. *In aggiunta è opportuno prevedere – in prospettiva con applicazione della tariffa puntuale sistemi integrativi per il conferimento in autonomia da parte delle utenze (soprattutto domestiche) presso i Centri di Raccolta Comunali.* Per le utenze con produzione di **pannolini e pannoloni** è previsto un servizio di raccolta dedicato di tale rifiuti. Per le utenze turistiche sono previsti soluzioni integrative descritte alla sezione relativa ai Comuni Montani o del Lago di Garda.

Umido: il servizio sarà sempre di tipo domiciliare; tale raccolta andrà intensivata nel periodo estivo, alla luce delle maggiori temperature; inoltre per le utenze domestiche nella aree montane e per le case disperse di pianura è opportuno puntare al compostaggio domestico come elemento sostitutivo della raccolta della frazione organica, consentendo così di ridurre il numero di utenze (o almeno le frequenze) da servire. Non è prevista la fornitura di sacchetti compostabili da parte del gestore, data l'elevata diffusione di shopper compostabili in commercio; tuttavia un'opzione possibile è la messa a disposizione delle utenze domestiche di kit di sacchetti da 10/12 litri (per i mastelli sottolavello) a titolo oneroso (ma prezzo calmierato); tale opzione nel presente documento non viene comunque ulteriormente sviluppata.

Carta, Plastica: si tratta di rifiuti riciclabili ad elevata volumetria che andranno asportati regolarmente, in modo da dare un servizio di elevato “confort” alle utenze. Le frequenze di raccolta in diversi comuni saranno superiori a quelle attuali, soprattutto al momento della revisione (riduzione) di quelle del secco residuo.

Compatibilmente con le disponibilità di budget è opportuno valutare che anche i sacchi per la raccolta multi-materiale (plastica e lattine) siano nel medio periodo dotati di sistemi che consentano di individuare le utenze (p.es barcode) e così monitorare la qualità dei conferimenti. La raccolta multimateriale presso utenze commerciali con elevate produzioni potrà avvenire con contenitori di elevata volumetria (cassonetti 1100 litri ed oltre), con scelte e valutazioni da effettuarsi in fase esecutiva; in questo modo si mantiene maggiore decoro urbano evitando il conferimento di elevate volumetrie di rifiuti mediante sacchi su suolo pubblico.

Non viene riportata nè descritta nel seguito la raccolta mirata degli **imballaggi in cartone** presso le utenze commerciali (e non domestiche) con elevate produzione; tale raccolta è già attiva in numerosi comuni e va mantenuta e – semmai – rafforzata.

Vetro: per tale frazione non si prevedono modifiche sostanziali al servizio in essere, lasciando liberi i Comuni di scegliere tra raccolta stradale e domiciliare o conferimento diretto presso i centri di raccolta. Si ricorda che la raccolta stradale (più economica) resta comunque un sistema soggetto all'abbandono dei rifiuti presso i contenitori stradali. Nel caso della raccolta domiciliare, si propone negli scenari elaborati di ridurre le frequenze di passaggio presso le UD con l'obiettivo di n° 12 per anno, andando in questo caso ad incrementare i volumi unitari con contenitori a svuotamento meccanizzato da 120lt con attacco a pettine; questo agevolerà il carico di lavoro per gli addetti alle raccolte e aumenterà i conferimenti da parte delle utenze (domestiche) presso i Centri di Raccolta. In alcune zone è possibile considerare anche il passaggio dalla raccolta domiciliare a stradale, vista la bassa incidenza di materiali di scarto per entrambe le modalità di raccolta, ai fini di una uniformità del servizio e monitorando attentamente quantità e qualità delle raccolte.

Seguono le tabelle dei servizi di raccolta e trasporto di base per le diverse zone operative in cui è stato suddiviso il territorio. Le tabelle riportano anche la presenza di **TAG Rfid del tipo UHF sui contenitori**, funzionali alla registrazione dei conferimenti (e delle utenze). Tutti i contenitori di secco e umido saranno dotati di TAG RFID per la lettura da parte di dispositivi di registrazione dei conferimenti. Nel caso del Secco si prevede come scelta di base di ricorrere a contenitori riutilizzabili dotati di TAG RFID mentre solo laddove questa soluzione non dovesse essere praticabile si prevede il ricorso a sistemi di conferimento con riconoscimento dell'utenza o sacchi a perdere muniti di RFID. Nel caso delle UnD tutti i contenitori rigidi (quindi riutilizzabili) per la raccolta domiciliare di Secco, Umido, Carta, Multimateriale e Vetro saranno dotati di TAG Rfid. E' auspicabile che – in futuro - anche le nuove forniture di contenitori domiciliari per la raccolta di carta e vetro presso le utenze domestiche siano dotati di TAG RFID (vedi Capitolo 2.3.1).

Nel caso delle volumetrie dei mastelli a svuotamento manuale, nelle tabelle si riporta un'indicazione generica pari a 30/40 litri, facendo presente che i contenitori indicati dovranno comunque garantire il rispetto dei limiti definiti dal CCNL di settore (innanzitutto, volumetria massima di 30 litri per contenitori da movimentarsi manualmente non carrellati per vetro e umido). Nel caso delle volumetrie dei carrellati ci si limita nelle tabelle a indicare genericamente 120/240 litri, volumetrie unitarie che possono essere estese, a seconda del contesto e del tipo di utenza, anche a 360 litri.

Si ricorda che il servizio descritto prende a riferimento la raccolta affidata al (nuovo) gestore unico che dovrà essere individuato nel corso del 2020/2021.

2.2.1.1 Raccolte di Base per la Zona Montagna

Per i Comuni di Montagna si prevede il passaggio alla raccolta domiciliare per tutti i Comuni, differenziando i servizi erogati tra utenze non domestiche (porta a porta sempre) e utenze domestiche che vedono una differenziazione a seconda che risiedano nei centri abitati principali o nelle frazioni disperse.

I servizi di base per le UD dei centri abitati principali e per quelli nelle frazioni disperse oltre alle UnD sono riportati nella Tabella 1. Nel caso delle frequenze dei rifiuti di imballo le frequenze dei servizi di raccolta domiciliari saranno compensate dalla possibilità di conferimento diretto da parte delle utenze presso i Centri di raccolta Comunali, che in prospettiva saranno accessibili da tutte le utenze della medesima zona (caso Monti Lessini).

Per le II case e per le utenze domestiche residenti nelle frazioni si prevede l'installazione di sistemi di conferimento aggiuntivi quali press-container (solamente presso alcuni Centri di Raccolta) per il conferimento con accesso controllato (e in tariffa) del rifiuto secco, in aggiunta ai servizi a bassa frequenza sul territorio.

Per le utenze fluttuanti e turistiche sarà necessario che i Centri di raccolta Comunali siano accessibili (nei mesi estivi) anche la domenica pomeriggio per consentire alle II case di conferire i propri rifiuti riciclabili presso tali strutture al momento del ritorno verso valle. Anche per tali utenze è prevedibile la soluzione di conferimento aggiuntiva presso i press-container.

E' previsto che restino attivati i servizi "non di base" esistenti quali a.es. la raccolta con Ecomobile presso i singoli Comuni durante le giornate di mercato.

2.2.1.2 Raccolte di Base per la Zona Pedemontana e di Pianura

In questi Comuni i cambiamenti di servizio si concentrano prevalentemente sulle frequenze mentre le modalità di raccolta restano per lo più uguali a quelle in essere, con l'eccezione dell'attivazione della raccolta domiciliare dell'umido per l'unico Comune che raccoglie tale frazione (attualmente) in modalità stradale.

Il servizio base viene schematizzato nella Tabella 2 e distinto per UD e UnD ordinarie; nel caso delle UnD le volumetrie di raccolta possono essere potenziate in base all'effettiva produzione di rifiuti, soprattutto delle raccolte differenziate.

Per il rifiuto Secco è possibile prevedere il conferimento occasionale o in emergenza presso contenitori ad accesso controllato installati in prossimità dei o nei (se autorizzabili) Centri di raccolta Comunali. Per le UD con produzione di pannolini e pannoloni viene attivato il servizio di raccolta dedicato di questo rifiuti.

Tabella 1: Modello di raccolta uniforme per i servizi di base - Comuni Montani

Comuni Montani														
Servizi Base	Secco			Umido			Plastica & lattine			Carta			Vetro	
	UD - centri abitati	UD - frazioni	UnD	UD - centri abitati	UD - frazioni	UnD	UD - centri abitati	UD - frazioni	UnD	UD - centri abitati	UD - frazioni	UnD	UD	UnD
Modalità di raccolta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	compostaggio domestico	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	stradale	porta a porta
Manufatti di raccolta	contenitori da 30lt	contenitori da 120 lt	contenitori da 30/120/240 lt	mastelli 26lt e carrellati		contenitori da 120/240 lt	sacchi	sacchi	sacchi (ev cont elevato volume)	contenitori da 30lt	contenitori da 120 lt	contenitori da 40lt e 120/240/360 lt	Contenitori 2000/3000 lt	contenitori da 120/240 lt
TAG RFID	si	si	si	si		si						si		si
Forniture annuali da parte del servizio							Sacchetti semitrasparenti	Sacchetti semitrasparenti	Sacchetti semitrasparenti					
Frequenze di raccolta	quindicinale	mensile	quindicinale	settimanale (inverno), bisettimanale (estate)		settimanale (inverno), bisettimanale (estate)	settimanale	mensile	settimanale	quindicinale	mensile	quindicinale		quindicinale
Servizi integrativi	press-Container per le sole II case	press-Container												

Commento [MRJ1]: Frequenza MM portata a settimanale su richiesta Comuni Riunione 17.6.2020

Tabella 2: Modello di raccolta uniforme per i servizi di base - Comuni Pedemontani e di Pianura

Comuni Pedemontani e di Pianura										
Servizi Base	Secco		Umido		Plastica & lattine		Carta		Vetro	
	UD	UnD	UD	UnD	UD	UnD	UD	UnD	UD	UnD
Modalità di raccolta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	stradale o domiciliare	porta a porta
Manufatti di raccolta	contenitori da 30 lt	contenitori da 30/120/240 lt	mastelli 26lt e carrellati	contenitori da 120/240 lt	sacchi	sacchi (ev cont elevato volume)	contenitori da 30 lt	contenitori da 30lt e 120/240/360 lt	Contenitori 2000/3000 lt; contenitori 120 lt	contenitori da 120/240 lt
TAG RFID	si	si	si	si		si (contenitori)		si		si
Forniture annuali da parte del servizio					Sacchetti semitrasparenti	Sacchetti semitrasparenti				
Frequenze di raccolta	quindicinale	quindicinale	bisettimanale (inverno), trisettimanale (estate)	bisettimanale (inverno), trisettimanale (estate)	settimanale	settimanale	quindicinale	quindicinale	se domiciliare: (12/anno)	quindicinale

2.2.1.3 Raccolte di Base per la Zona del Lago e Turistici

Tale zona considera anche i comuni turistici nella zona adiacente il lago di Garda quali Costermano, San Zeno di Montagna, Castelnuovo del Garda.

Rispetto allo stato di fatto si prevede un'estensione della raccolta domiciliare anche per i tre Comuni che attualmente mantengono una ~~con~~ raccolta mediante ~~sol~~ contenitori stradali .

Il modello uniforme per tale zona prevede:

- La **raccolta porta a porta per le utenze commerciali**, a partire da quelle che forniscono servizi o interagiscono con il turismo, in modo da separare correttamente i rifiuti presso cosiddetti "grandi produttori". Tale raccolta va attivata anche in presenza di circuiti di raccolta stradali. Per alcuni comuni a seconda della struttura dei centri storici può essere attivato (nel solo periodo di alta stagione) anche un sistema di conferimento aggiuntivo per le sole utenze in centro storico, in modo da consentire il conferimento dei rifiuti 6 giorni su 7.¹ Tale sistema è costituito da strutture di raccolta presidiate o contenitori di elevata volumetria ad accesso controllato.
- La **raccolta porta a porta per le utenze domestiche**, laddove tecnicamente possibile; le frequenze dei passaggi sono intensificati nel periodo estivo sia per questioni di temperatura ambientale che di maggiore presenza turistica. Le frequenze sono inoltre maggiori per la frazione umida e Plastica&Lattine nei centri storici per venire incontro alla minore dimensione delle abitazioni/appartamenti e dell'elevato passaggio turistico.
- Un servizio di raccolta aggiuntivo per le utenze domestiche turistiche e per le II case: per agevolare il conferimento soprattutto di Secco, e Multimateriale da parte delle utenze turistiche (soprattutto le II case) e per le utenze domestiche residenti nei centri storici dei Comuni del Lago di Garda è possibile prevedere un servizio di raccolta aggiuntivo presso strutture di conferimento con apertura mediante identificazione delle utenze; tali strutture (contenitori stradali, press-container) possono essere collocati in vari punti dei Comuni a partire dai Centri di Raccolta. Si tratta di una soluzione da prevedere solo laddove il porta a porta non risultasse sufficiente. Tale soluzione non va utilizzata per la raccolta dell'umido visto il rischio di deterioramento della qualità della raccolta.
- Limitatamente ai Comuni che hanno effettuato investimenti per contenitori di raccolta stradali interrati (e non ammortizzati) è possibile prevedere l'utilizzo temporaneo di tali contenitori limitatamente alla raccolta da parte delle utenze domestiche (II case) della frazione della frazione Secco e di alcune frazioni riciclabili (in primis Vetro). Tali contenitori non andranno utilizzati per la frazione umida e saranno comunque ad accesso controllato.
- Per le raccolte domiciliari in genere: una diversificazione delle frequenze dei passaggi nei mesi estivi (o di maggiore presenza turistica), delle zone abitate (distinguendo i centri storici dalle zone e frazioni esterne ai "nuclei storici" dei singoli comuni, e di eventuali utenze (domestiche e non) che non usufruiscono degli spazi per contenitori che consentano le frequenze di esposizione ordinari (è questo il caso p.es. di condomini senza o con pochi spazi per la collocazione dei contenitori); tali potenziamenti saranno definiti in dettaglio nel Piano Industriale che dovrà seguire la Pianificazione d'Ambito.

Formattato: Tipo di carattere:
Grassetto

¹ Vedere l'esempio del Comune di Lazise.

Il modello di raccolta andrà comunque adattato alle esigenze dei singoli Comuni turistici, soprattutto quelli affacciati sul Lago di Garda e che allo stato di fatto utilizzano tuttora un sistema di raccolta stradale. Nello specifico per tali Comuni è da valutare insieme alle singole Amministrazioni Comunali le modalità di estensione (o di limitazione) della raccolta domiciliare limitatamente alle per le utenze domestiche dei soli “nuclei storici” dei centri abitati principali; viceversa per le utenze commerciali la raccolta domiciliare anche in questa zona è prevista (o mantenuta) per le frazioni strategiche (quali lo scarto umido, imballaggi in cartone e altre frazioni). Tale adattamento dovrebbe essere oggetto della successiva fase di pianificazione di dettaglio dei servizi. In ogni caso nelle aree del territorio non servite dal porta a porta, si dovrà prevedere (vedi sempre Cap. 2.2.1.3) l'adozione di soluzioni (da definirsi nella successiva fase di pianificazione di dettaglio) tese per quanto possibile a preservare il decoro del contesto urbano e la qualità delle raccolte e a limitare la migrazione dei rifiuti da Comuni limitrofi.

Formattato: Tipo di carattere: Grassetto

Formattato: Tipo di carattere: Grassetto

Formattato: Tipo di carattere: Grassetto

Formattato: Tipo di carattere: Corsivo

Restano quindi operativi tutti i servizi in essere attivati negli anni dai Comuni e dedicati (porta a porta) alle utenze non domestiche con elevate produzioni quali campeggi, residence e grandi strutture ricettive.

Per le UnD (soprattutto nei centri storici) è possibile prevedere la raccolta della carta in sacchi (a carta) in perdita in alternativa ai contenitori rigidi riutilizzabili, onde minimizzare la presenza di contenitori sul territorio.

Il servizio base viene schematizzato nella Tabella 3 e distinto per UD della zona dei centri storici dei singoli comuni e delle zone esterne (ad edilizia residenziale più recente) oltre che delle UnD ordinarie; nel caso delle UnD le volumetrie di raccolta possono essere potenziate in base all'effettiva produzione di rifiuti, soprattutto delle raccolte differenziate. Come spiegato in precedenza per ciascun comune “lacustre” possono esistere anche più di due zone operative con frequenze di intervento (o modalità di raccolta diversificate).

Si ricorda che i servizi integrativi andranno attivati solo in maniera limitata e vista l'impossibilità delle utenze di partecipare alle frequenze di raccolta domiciliari.



Tabella 3: Modello di raccolta uniforme per i servizi di base - Comuni Zona Lago

Commento [MRJ2]: Potenziato frequenza umido

Comuni del Lago e Turistici														
Servizi Base	Secco			Umido			Plastica & lattine			Carta			Vetro	
	UD - centri storici	UD - zone esterne	UnD	UD - centri storici	UD - zone esterne	UnD	UD - centri storici	UD - zone esterne	UnD	UD - centri storici	UD - zone esterne	UnD	UD	UnD
Modalità di raccolta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	porta a porta	stradale (o domiciliare a scelta)	porta a porta
Manufatti di raccolta	contenitori da 30 lt	contenitori da 30 lt	contenitori da 30 lt o carrellati 240 lt	mastelli 26lt e carrellati	mastelli 26lt e carrellati	contenitori da 120/240 lt	sacchi	sacchi	sacchi (ev cont elevato volume)	contenitori da 30 lt	contenitori da 30 lt	contenitori da 40lt e 120/240/360 lt	Contenitori 2000/3000 lt (mastelli 30 lt)	contenitori da 120/240 lt
TAG RFID	si	si	si	si	si	si			si (contenitori)			si		si
Forniture annuali da parte del servizio			sacchi con RFID				Sacchetti semitrasparenti	Sacchetti semitrasparenti	Sacchetti semitrasparenti					
Frequenze di raccolta	quindicinale (inverno); settimanale (estate)	quindicinale (inverno); settimanale (estate)	quindicinale (inverno); settimanale (estate)	bisettimanale (inverno), trisettimanale (estate)	bisettimanale (inverno), trisettimanale (estate)	bisettimanale (inverno), trisettimanale (estate); giornaliero (puntuale)	settimanale (inverno); bisettimanale (estate)	settimanale (inverno); bisettimanale (estate)	settimanale (inverno); bi-settimanale (estate)	quindicinale (inverno); settimanale (estate)	quindicinale (inverno); settimanale (estate)	quindicinale (inverno); settimanale (estate)	per il domiciliare: quindicinale (inverno); settimanale (estate)	quindicinale (inverno); settimanale (estate)
Servizi integrativi	press-Container per le II case	press-Container per le II case				sistema di conferimento aggiuntivo		sistema di conferimento aggiuntivo	sistema di conferimento aggiuntivo		sistema di conferimento aggiuntivo	Cartone UnD centro		

N.B: nel caso dei servizi da erogare alle utenze domestiche e non-domestiche collocate nei "nuclei storici" dei singoli Comuni che si affacciano sul Lago di Garda sono possibili

- variazioni del modello di raccolta principale (limitazione del porta a porta) per le UD,
- potenziamento delle frequenze di intervento per alcune raccolte differenziate presso porta a porta le UnD (fino a 7/7 per l'umido, fino a 3/7 per carta e plastica)
- ampliamento del calendario di conferimento per le UnD, con soluzioni di conferimento in proprio presso Centri di Raccolta Comunali o altre strutture di conferimento
-

Formattato: Rientro: Sinistro: 1,27 cm, Nessun elenco puntato o numerato

Queste varianti andranno valutate e concordate con le singole amministrazioni Comunali (soprattutto per i Comuni che non hanno tuttora attivato la raccolta porta a porta) nell'ambito della progettazione esecutiva.

2.2.2 Impostazione delle raccolte su richiesta

Per quanto riguarda i principali **servizi di raccolta a richiesta** per si prevedono i seguenti servizi da erogare in maniera uniforme (per frequenze e modalità) nei comuni in cui sono attivati:

Verde: il servizio da erogare alle UD sarà basato su una raccolta domiciliare dotando ogni utenza di uno o più contenitori standard (120/240 lt) muniti di transponder; le frequenze saranno uniformi per tutti i Comuni con raccolte mensili (o nulle) nel periodo invernale e settimanali in quello estivo. Il servizio verrà attivato su richiesta della singola utenza e soggetto sul pagamento puntuale del servizio di raccolta a domicilio in modo da incentivare il conferimento diretto presso i Centri di raccolta Comunali. Il servizio di raccolta non è previsto per la zona Montagna.

A seconda delle zone operative è possibile prevedere l'attivazione del servizio domiciliare anche per le UnD con elevate produzioni, previo convenzione e pagamento di un costo di servizio.

Ingombranti: in aggiunta alla possibilità di conferimento presso i Centri di Raccolta Comunali è previsto un servizio di raccolta domiciliare da erogare alle sole UD tramite prenotazione con una tempistica di intervento predefinita; nel medio periodo il servizio di raccolta a domicilio può essere soggetto ad un numero di interventi annui compresi in tariffa e una tariffazione di tipo puntuale per quelli successivi, per incentivare l'utenza al conferimento in proprio presso le strutture Comunali e ottenere una maggiore differenziazione del rifiuto.

La struttura dei servizi di raccolta su richiesta per le diverse Zone in cui sono aggregati i Comuni viene schematizzata nella Tabella 4; per completezza di lettura viene riportata anche la descrizione del servizio dedicato di raccolta dei pannolini che viene descritto nel capitolo seguente (2.2.3).

Per quanto riguarda le raccolte su richiesta per le utenze non domestiche con elevate produzioni e servizi dedicati e specifici si prevede di mantenere i servizi in essere.

2.2.3 Raccolta di Pannolini e Pannoloni

La raccolta differenziata di tali rifiuti (in breve PP) assume particolare rilevanza nel contesto dell'evoluzione del servizio nei Comuni del CdB VRnord, considerando la riduzione delle frequenze di raccolta previste, l'espansione di sistemi di registrazione dei conferimenti del rifiuto residuo (o RSU indifferenziato) con la futura applicazione della tariffa puntuale. In tale scenario la permanenza nelle abitazioni dei rifiuti di PP non risulta compatibile con tale impostazione delle raccolte. E' pertanto necessario prevedere, su richiesta e per le sole utenze domestiche con bambini e per quelle con adulti anziani incontinenti, un servizio di intercettazione mirata di tali rifiuti

Sono previsti, a seconda dei Comuni e delle Zone, delle soluzioni alternative di raccolta dedicata dei rifiuti di PP in tutti i Comuni con raccolte del Secco inferiori a 52 servizi/anno:

1. L'istituzione di punti di conferimento sul territorio e presso le Piattaforme Comunali, attraverso l'installazione di alcuni contenitori dedicati presso i CdR e presso alcuni punti territoriali (p.es. asili nido o ambulatori pediatrici); l'accesso a tali contenitori deve avvenire mediante uso esclusivo delle Tessere e dietro richiesta da parte delle singole utenze domestiche.
2. La raccolta mirata durante i giri di raccolta della FORSU e del rifiuto residuo, attraverso l'installazione di un contenitore di raccolta dedicato sui mezzi dell'umido.

Tra le due opzioni proposte ovviamente la seconda consente di controllare meglio tipologia e quantità dei conferimenti, mentre la prima è indipendente da orari ma necessita di maggiore controllo, anche prevedendo eventuali sospensioni del servizio in caso di elevate non conformità.

Raccolta porta a porta di pannolini e pannoloni



Fonte: ESA-Com

Contenitore ArcoPOINT per conferimenti dei rifiuti



Fonte: Altares

Le modalità di raccolta sono riportate nella Tabella 4. Il servizio andrebbe erogato dietro pagamento di un costo annuo di adesione forfettario ed agevolato per le utenze e dietro verifica dei requisiti delle singole utenze richiedenti.

Tabella 4: Modello di raccolta uniforme per i servizi su richiesta (e del servizio pannolini) - Tutte le Zone

Comuni Montani						
Servizi su richiesta	Verde		Ingombranti		Raccolta Pannolini e Pannoloni	
	UD	UnD	UD	UnD	UD	UnD
Modalità di raccolta	<i>compostaggio domestico</i>	<i>non prevista</i>	<i>domiciliare</i>	<i>non prevista</i>	<i>stradale</i>	<i>non prevista</i>
Manufatti di raccolta					<i>contenitori ad apertura controllata</i>	
TAG RFID					<i>si</i>	
Forniture annuali da parte del servizio					<i>Sacchetti semitrasparenti dedicati</i>	
Frequenze di raccolta			<i>su prenotazione</i>		<i>7/7</i>	

Comuni Pedemontani e di Pianura						
Servizi su richiesta	Verde		Ingombranti		Raccolta Pannolini e Pannoloni	
	UD	UnD	UD	UnD	UD	UD
Modalità di raccolta	<i>porta a porta e TIAp</i>	<i>non prevista</i>		<i>non prevista</i>	<i>porta a porta e TIAp</i>	<i>stradale e TIAp</i>
Manufatti di raccolta	<i>contenitori da 240 lt</i>				<i>sacchi</i>	<i>contenitori ad apertura controllata</i>
TAG RFID	<i>si</i>					<i>si</i>
Forniture annuali da parte del servizio					<i>Sacchetti semitrasparenti dedicati</i>	
Frequenze di raccolta	<i>mensile/ settimanale</i>		<i>su prenotazione</i>		<i>settimanale</i>	<i>7/7</i>

Comuni del Lago e Turistici						
Servizi su richiesta	Verde		Ingombranti		Raccolta Pannolini e Pannoloni	
	UD	UnD	UD	UnD	UD	UnD
Modalità di raccolta	<i>porta a porta e TIAp</i>	<i>porta a porta e TIAp</i>	<i>domiciliare</i>	<i>non prevista</i>	<i>stradale</i>	<i>non prevista</i>
Manufatti di raccolta	<i>contenitori da 240 lt</i>	<i>contenitori da 240 lt</i>			<i>contenitori ad apertura controllata</i>	
TAG RFID	<i>si</i>	<i>si</i>			<i>si</i>	
Forniture annuali da parte del servizio					<i>Sacchetti semitrasparenti dedicati</i>	
Frequenze di raccolta	<i>mensile/ settimanale</i>	<i>da concordare</i>	<i>su prenotazione</i>		<i>7/7</i>	

2.2.4 Ruolo dei Centri di Raccolta Comunali

I Centri di Raccolta (CdR) debbono assumere una varietà di funzioni nella gestione integrata dei rifiuti prevista per i Comuni del CdB VRnord:

1. I CdR assumono un **ruolo sinergico a quello delle raccolte** sul territorio e consentono alle utenze di potere conferire i propri rifiuti anche in giorni ed orari aggiuntivi rispetto alla calendarizzazione previste dalla raccolta domiciliare o sul territorio.
2. I CdR consentono inoltre di **conferire dalle 20 alle 30 tipologie distinte di rifiuti** in maniera differenziata presso i CDR (vedi Relazione FASE 1 cap. 6.2), con un'elevata qualità dei rifiuti conferiti.
3. I CdR possono **fungere da siti di trasferta** e ottimizzazione dei quantitativi raccolti sul territorio nell'ottica di contenimento dei costi di trasporto agli impianti di destinazione.
4. I CdR possono fungere da **punti di conferimento per utenze di Zona**, soprattutto nel momento in cui alcuni Comuni sono non dotati di tali strutture o se alcune tipologie di rifiuti non sono raccogliibili in tutte le strutture per esigenze organizzative e di spazio; l'accesso ad una rete di CdR da parte delle utenze consente in questo modo di ampliarne la frequentazione e l'impiego. Tale funzione appare particolarmente importante per i Comuni della Zona "montagna" e "lago-turistici".

Il ruolo dei CdR è pertanto destinato ad aumentare rispetto agli attuali valori medi del 30% dei rifiuti complessivamente gestiti potendo arrivare a coprire, nelle situazioni più accentuate, anche il 50/65% e oltre dei quantitativi annuali prodotti. Questo aumento è dato dall'effetto combinato della razionalizzazione delle frequenze di raccolta sul territorio, all'applicazione di sistemi di registrazione/misurazione dei conferimenti di rifiuto secco residuo e in seguito alla crescita della raccolta differenziata in tutti i Comuni. Possono inoltre essere aumentate le tipologie di rifiuti attualmente gestite (compatibilmente con le autorizzazioni delle strutture e la revisioni future delle stesse) quali Eternit, Carton-gesso e materiali isolanti prodotti in piccole quantità da parte delle utenze domestiche.

Nei **Comuni turistici** è opportuno prevedere un'apertura domenicale nei mesi di maggiore presenza turistica, anche per agevolare il conferimento da parte delle II case; presso tali CdR è infine opportuno prevedere l'installazione di **contenitori "di emergenza" ad accesso controllato** (su identificazione delle singole utenze) per il conferimento di Secco e Umido, valutandone comunque, in particolare per il Secco, le implicazioni a livello autorizzativo. Lo stesso tipo di soluzione viene previsto per una parte delle utenze in Zona Montagna, al momento del passaggio alla raccolta domiciliare sull'intero territorio.

Tutti i centri dovranno essere dotati nel tempo di sistemi informatizzati di accesso da parte delle utenze, onde consentire alle utenze di una stessa Zona di usufruire dei CdR ubicati in più di un comune. In futuro andranno anche installati sistemi di quantificazione del peso dei conferimenti onde potere ripartire il costo gestionale a seconda dei conferitori di rifiuti.

I CDR dovranno inoltre assumere un ruolo anche per quanto riguarda

- informazione alle utenze sulle corrette modalità di raccolta dei rifiuti
- fungere da punti di conferimento di oggetti destinati ad operazioni di riuso, prevenendo la produzione di rifiuti
- la disponibilità di compost che può essere asportato gratuitamente da parte delle utenze domestiche per attività hobbistiche

2.3 Impostazione della tariffa rifiuti

La tariffa puntuale è il metodo ideale di integrazione e sviluppo delle raccolte, permettendo di raggiungere maggiore efficienza del sistema: generalmente tale approccio consiste in Italia nel quantificare il RU residuo (RUR) prodotti dalla singola utenza.

La tariffa rifiuti secondo quanto previsto dal TU del 2006 e dal modello proposto da ARERA nel 2019 si comporrà di diversi elementi:

1. Una **gestione a livello di Ambito delle modalità di predisposizione, determinazione e calcolo** della stessa, con possibilità per i Comuni di esternalizzare del tutto anche la gestione della riscossione e dell'introito; i Comuni manterrebbero un ruolo di approvazione (nell'ambito del Consiglio di Bacino) mentre il rapporto con le utenze verrebbe uniformato con una rete di operatività² "front-desk" nei confronti delle utenze da realizzarsi sul territorio.
2. Una **tariffazione puntuale per i servizio a richiesta dello scarto verde** raccolto porta a porta, con tariffa con costo annuale per utenza
3. Una **tariffazione puntuale per i servizio a richiesta della raccolta del rifiuto ingombrante**, sopra ad una specifica soglia di interventi già inclusi in tariffa
4. Una **tariffazione puntuale per i servizio di raccolta del rifiuti Secco**, onde minimizzarne la produzione e massimizzando la raccolta differenziata.

A livello temporale si suggerisce di realizzare tali interventi secondo l'elenco di cui sopra.

Ovviamente nulla vieta nel tempo di estendere la tariffa puntuale anche ad altre frazioni di rifiuti, soprattutto per quanto riguarda i servizi erogati nei confronti delle utenze non-domestiche e delle grandi utenze; tale ipotesi non viene sviluppata in questo documento, preferendo concentrarci sugli aspetti tariffari principali e di maggiore impatto (atteso) sulla produzione di rifiuti.

2.3.1 Tariffa puntuale e registrazione conferimento Secco

Allo stato attuale le raccolte operative domiciliari nei comuni del CdB VRnord consentono di implementare un sistema di registrazione dei conferimenti da parte delle utenze e conseguente realizzazione della tariffa puntuale. Pertanto con i manufatti di raccolta in dotazione alle utenze è possibile realizzare una tariffa puntuale che sarà composta da due quote, una presuntiva e una componente puntuale, relative al numero di svuotamenti o conferimenti effettuati da ciascun'utenza.

Per quanto riguarda la raccolta del RUR, un circuito domiciliare si presta ad essere strutturato in maniera immediata per la registrazione dei conferimenti, prevedendo da subito l'impiego preferibile di contenitori dotati di microchip RFID in alta frequenza oppure di sacchi a perdere cippati. Nel caso del mantenimento della raccolta con cassonetti stradali, opzione residuale nel contesto di indirizzo qui elaborate, tali contenitori andranno muniti di dispositivi di apertura tramite tessere distribuite alle utenze; questa seconda opzione è decisamente più onerosa in termini di acquisto di hardware e della loro manutenzione e pertanto si suggerisce di passare ad una raccolta domiciliare.

Come evidenziato nella Relazione FASE I cap 5.3.3 con tali sistemi di registrazione del secco residuo e contestuale applicazione della tariffa puntuale ci attendiamo una significativa riduzione del rifiuto prodotto,

² Le implicazioni operative in termini di personale, strutture e mezzi per l'esecuzione dell'operatività della gestione e riscossione della tariffa non vengono ulteriormente analizzate in questo documento.

riduzione che è stata quantificata nel seguito della presente relazione per l'ambito dei 58 Comuni. Questo risultato appare strategico per il CdB VRnord alla luce della carenza di impianti di smaltimento finali in provincia di Verona e alle distanze da percorrere per raggiungere gli impianti della vigente pianificazione regionale.

Le letture avvengono in maniera automatica, contestualmente allo svuotamento di contenitori e sacchi. Le letture effettuate vengono trasmesse in tempo reale a un server remoto direttamente dal sistema di bordo che le acquisisce dalle antenne installate sul mezzo, e quindi al gestionale per il calcolo della parte variabile della tariffa; in questo modo si evita l'accidentale perdita dei dati per rottura dei dispositivi durante lo svolgimento del servizio ed il dato è sempre accessibile al Comune, con semplice collegamento via web al data-base su server cloud. L'impiego delle controller consente anche di rendicontare e monitorare nel dettaglio il servizio effettivamente effettuato, tramite la disponibilità dei percorsi in tempo reale, registrati grazie al sistema GPS installato sulle controller.



2.3.2 Tariffa puntuale per la raccolta differenziata dello scarto verde

Le utenze domestiche verranno dotate di un contenitore standard da 120/240 litri, dietro pagamento di una quota annua di servizio con frequenze prestabilite. Tale sistema determinerà una convenienza economica per il conferimento a cura delle utenze stesse presso i CdR. Il costo di servizio verrà stabilito dal CdB.

2.3.3 Tariffa puntuale per la raccolta differenziata degli ingombranti

Le utenze domestiche potranno richiedere l'asportazione su prenotazione e a bordo strada di rifiuti ingombranti; un numero minimo di servizi annui è incluso nella tariffa presuntiva, mentre ulteriori chiamate saranno soggette ad un costo a intervento. Tale sistema determinerà una convenienza economica per il conferimento a cura delle utenze stesse presso i CdR. Il costo di servizio verrà stabilito dal CdB.

Le utenze non-domestiche potranno richiedere l'asportazione su prenotazione e a bordo strada di rifiuti ingombranti non pericolosi; il servizio sarà a titolo oneroso per tutte le chiamate tutti gli interventi.

2.4 Automezzi e agevolazione del lavoro di raccolta

L'estensione e consolidamento dei servizi di raccolta porta a porta avrà dei riflessi sulla scelta e la dotazione degli automezzi, in particolare di quelli di tipo mono-operatore con MTT fino a 75 qli; nello specifico si prevede che tali automezzi siano con guida a destra e dotati di:

- una o di due vasche
- agevolatori per abbassare l'altezza di svuotamento di mastelli e l'immissione dei sacchi
- controller GPS e di antenne di lettura di Transponder RFID
- Pedanine di carico ribassate e

Tali predisposizioni rappresentano soluzioni operative che facilitino il lavoro degli operatori di raccolta, prevenendo sforzi eccessivi e mitigando i carichi di lavoro. I mezzi superiori a 75 qli e tutti i mezzi dedicati alle raccolte stradali dovranno comunque essere dotati di controller GPS e di antenne di lettura di Transponder RFID per tracciare lo svuotamento dei contenitori.



Esempio di automezzo bi-vasca con agevolatori di immissione sia laterale che posteriore

2.5 Servizi per eventi pubblici e per quelli turistici

I servizi descritti in questo capitolo sono riferiti a tre tipologie principali

1. La gestione dei rifiuti presso **grandi strutture ricettive/campeggi** con una presenza quasi esclusiva di turisti, per lo più di provenienza estera
2. La gestione dei rifiuti prodotti durante **eventi pubblici** che prevedono la presenza di stand di ristorazione, quali: sagre, pali, feste dell'uva, mercatini di Natale, etc..
3. La gestione dei rifiuti prodotti dalle **utenze ristorative** che operano in maniera prevalente nel periodo di alta stagione turistica e comunque prevalentemente con i turisti (p.es gazebo e strutture di ristorazione operanti direttamente sul lago di Garda o nella zona del Monte Baldo).

2.5.1 La gestione rifiuti presso grandi strutture ricettive/campeggi

Presso tali strutture è sempre necessario un servizio di raccolta domiciliare per le 4 raccolte di base e per lo scarto verde, prevedendo all'occorrenza l'installazione di volumetrie di contenitori elevate in funzione della capienza turistica. Nel caso di residence e camping è necessario estendere la raccolta porta a porta almeno di secco ed umido anche alle strutture abitative (alloggi, bungalow) ed alle piazzole dei campeggi assegnate ai singoli turisti, in modo da separare correttamente le due frazioni di rifiuti strategiche.

E' inoltre necessario che presso tutte le strutture ricettive siano disponibili materiali informativi – realizzati dal CdB o comunque validati dallo stesso - in più lingue che illustrino le corrette modalità di raccolta dei rifiuti e le azioni di prevenzione messe in atto sul territorio.

2.5.2 La gestione rifiuti plastic free della ristorazione collettiva e degli eventi pubblici

Soprattutto nei Comuni del VRnord ad elevata presenza turistiche sono numerose le utenze dedicata alla ristorazione collettiva.

A seguito della pubblicazione nel 2019 della **Direttiva Europea SUP (Single Use Plastics)** si sta assistendo in Italia ad una rapida ed impetuosa comparsa sul mercato di numerose altre tipologie di manufatti realizzati in materiali compostabili (carta, legno e plastiche compostabili, sia in matrice singola che accoppiata), che si propongono quali alternative agli omologhi manufatti in plastica tradizionale quali piatti, bicchieri, posate, capsule caffè, ecc. ecc., e non è insensato prevedere una loro imminente rapida diffusione. E' fondamentale chiarire che dal punto di vista della Direttiva SUP e della sostenibilità ambientale **vanno promosse iniziative che inducano le utenze del territorio a preferire nettamente il riuso** (soprattutto per le stoviglie) rispetto all'opzione monouso, anche se in plastica certificata compostabile. Il CdB si adopererà in collaborazione stretta con Comuni, a mettere in atto azioni di comunicazione per informare le utenze circa la corrette modalità di raccolta differenziata dei materiali usa-e-getta usati nella ristorazione collettiva e promuovendo **presso attività commerciali** la cultura della prevenzione e del riutilizzo.

Tipologia	Preferenza (Plastic free)	Usa e getta (seconda opzione)	I loghi di certificazione della compostabilità industriale
Sacchetti per la raccolta dell'Umido	In Carta o in Bioplastica	solo se certificati UNI-EN 13432	
Stoviglie monouso	Lavabile, riutilizzabile	solo se certificate UNI-EN 13432	
Capsule e cialde di caffè	Macchinetta a pressione	solo se certificate UNI-EN 13432	
Imballaggi in bioplastica particolarmente voluminosi	Imballaggi in cartone, prevenzione imballi	da valutare di volta in volta con il gestore	

Laddove il ricorso alle stoviglie monouso risulti inevitabile o necessario è fondamentale che tali prodotti siano **certificati compostabili ai sensi dello standard UNI EN 13432**. In questo caso le stoviglie usate (in bioplastica o in carta+bioplastica) possono essere raccolte insieme agli scarti e avanzi dei cibi nei contenitori della raccolta differenziata dell'umido. Anche le capsule e cialde di caffè monouso da raccogliere con lo scarto organico (da usare laddove non è possibile il ricorso al sistema a pressione) debbono essere certificati compostabili ai sensi dello standard UNI EN 13432. Prodotti e imballaggi in bioplastica particolarmente voluminosi o che non abbiano la funzione di contenere avanzi di cibo non apportano alcun beneficio al processo di compostaggio e quindi ha poco senso conferire tali rifiuti nella raccolta differenziata dello scarto organico.

Per quanto riguarda gli eventi pubblici con somministrazioni di cibi e bevande (cosiddette "Ecosagre") **verrà predisposto un vademecum da parte del CdB**; la gestione di tali eventi prevedrà una serie di azioni ed iniziative volte a minimizzare la produzione di rifiuti, riportate di seguito

Azioni e servizi per le EcoSagre	Consiglio di Bacino Verona Nord	Comune o Promotore dell'iniziativa	Descrizione
Raccolta Differenziata Dedicata	Servizio "Ecosagra" da prevedere con il gestore delle raccolte	Deve aderire/richiedere il servizio	Predisposizione da parte del gestore della raccolta differenziata almeno di: Umido, Carta/Cartone, Multimateriale, Vetro e Legno
Promozione della ristorazione plastic free	Promuove soluzioni plastic free	Deve prevedere l'impiego di stoviglie lavabili/riutilizzabili e se impossibilitato compostabili ai sensi della 13432	Ristorazione plastic free ricorrendo all'impiego di stoviglie lavabili e riutilizzabile e di iniziative di distribuzione alla spina delle bibite
Manuale di istruzioni per organizzatori	Predisporre il manuale	Si attiene alle indicazioni del manuale	Manuale di istruzioni per organizzatori e soggetti di ristorazioni operanti durante l'Ecosagra che spieghi le corrette modalità di raccolta differenziata dei rifiuti e in particolare le tipologie di manufatti a perdere ammissibili per la somministrazione di cibi e bevande

Il servizio di raccolta dei rifiuti sarà tariffato anche in funzione della percentuale di differenziazione dei rifiuti e del loro grado di impurità, in modo da responsabilizzare gli organizzatori di tali iniziative anche in merito all'impronta e all'impatto ambientale determinato dalla gestione dei rifiuti.

Azioni di prevenzione e riduzione	Utenze domestiche	Utenze commerciali	Turisti
Compostaggio domestico	√		
Consumi e bibite plastic-free		√	√
Centri del RIUSO	√	√	
Progetto REBUS		√	
Ecofeste		√	√
Prevenzione scarti alimentari		√	√

2.5.3 La prevenzione del *littering* in spiaggia e nelle zone turistiche

Presso le spiagge pubbliche del Lago di Garda è importante promuovere le informazioni sulla corretta gestione dei rifiuti sia a smaltimento che riciclabili.

Per quanto riguarda la prevenzione della produzione di bottiglie di plastiche è opportuno installare colonnine per la fornitura di acqua potabile pubblica. La predisposizione di borracce riutilizzabili a forte caratterizzazione territoriale può fungere da strumento che facilita la riduzione all'acquisto di bottiglie d'acqua usa-e-getta.

2.6 Azioni di prevenzione e di riduzione dei rifiuti

La prevenzione e la riduzione della produzione dei rifiuti si basa sulla consapevolezza delle utenze rispetto all'impatto ambientale che le proprie scelte di consumo determinano e questo si traduce in azioni di acquisto consapevoli e in modalità di raccolta differenziata dei rifiuti corrette. Le principali azioni previste vengono elencate di seguito.

Azioni di prevenzione e riduzione	Utenze domestiche	Utenze commerciali	Turisti
Compostaggio domestico	√		
Consumi e bibite plastic-free		√	√
Centri del RIUSO	√	√	
Progetto REBUS		√	
Ecofeste		√	√
Prevenzione scarti alimentari		√	√

2.6.1 Centri del Riuso

Il D. Lgs. 205/2010 nel art. 180 bis introduce la preparazione al riutilizzo ed promuove il sostegno a centri e reti accreditati di riparazione/riutilizzo. Le più importanti finalità dei Centri del Riuso sono:

- contrastare e superare la cultura dell'«usa e getta»;
- sostenere la diffusione di una cultura del riuso dei beni basata su principi di tutela ambientale e di solidarietà sociale;
- promuovere il reimpiego e il riutilizzo dei beni usati, prolungandone il ciclo di vita, in modo da ridurre la quantità di rifiuti da avviare a trattamento/smaltimento;
- realizzare una struttura di sostegno a fasce sensibili di popolazione, come i cittadini meno abbienti, e/o a organizzazioni no profit, consentendo una possibilità di acquisizione, a titolo gratuito, di beni di consumo usati ma funzionanti.
- La Rete Nazionale degli Operatori dell'usato rappresenta il settore del riutilizzo italiano; Rete ONU (www.reteonu.it) rappresenta fiere e mercati storici, cooperative sociali, botteghe di rigatteria e dell'usato, catene nazionali di negozi in conto terzi, contoterzisti indipendenti, enti di solidarietà, ambulanti.

Codice campo modificato

Recentemente la normativa rivista del D.lgs. 152/06 consente ai Comuni di realizzare tali strutture presso i Centri di Raccolta Comunali. E' possibile quindi prevedere l'allestimento di uno **specifico container dedicato come punto di conferimento di oggetti da destinare a Centri del Riuso**, collocato all'interno di ciascuna CdR, dove collocare esclusivamente oggetti e prodotti usati dei quali il detentore abbia l'intenzione di cedere ai fini del loro riuso o riutilizzo. La frequentazione di tale struttura da parte delle utenze domestiche può essere incentivata attraverso un sistema a punteggio con premi o riduzioni nella TARI. Il punto di conferimento andrebbe quindi convenzionato con una delle organizzazioni del Riuso attive in Provincia di Verona

Infine per la promozione della prevenzione dei rifiuti e aumentare la sensibilizzazione dei cittadini è possibile organizzare una volta/anno presso ciascun Centro di Raccolta una **giornata per l'esposizione temporanea di beni usati e funzionanti direttamente idonei al riutilizzo**, finalizzata allo scambio tra privati cittadini. Più in particolare, per l'esposizione temporanea di beni usati e funzionanti direttamente idonei al riutilizzo, finalizzata allo scambio tra privati cittadini, è possibile individuare un apposito spazio presso i CdR come definito dalla lettera mm del comma 1 dell'art. 183 del D.Lgs. n. 152 del 2006 e regolamentato dal Comune, o presso le Piattaforme Ecologiche definite dall'art. 208 del D.Lgs. n. 152 del 2006, autorizzate all'esercizio dall'Autorità Competente.

2.6.2 Prevenzione e Riuso di beni durevoli, alimentari e farmaci

Il progetto REBUS di Recupero delle Eccedenze Beni Utilizzabili Solidalmente viene gestito e dalle Acli provinciali di Verona che organizza attraverso una rete locale di solidarietà coordinata il recupero di beni invenduti o inutilizzati (cibo, prodotti farmaceutici, abbigliamento, libri ecc.) che hanno ancora elevato potere di utilizzo ma non più valore commerciale e, tramite donazione, vengono destinati ad enti di assistenza e beneficenza. e aree di intervento delle attività di recupero sono le seguenti:

Progetto REBUS	Aree di Intervento
	ristorazione collettiva organizzata mercato ortofrutticolo grande distribuzione organizzata grossisti di ortofrutta eccedenze organizzazioni produttori agricoli panifici farmacie comunali gestite da Agec e private donazioni da aziende del comparto alimentare

2.6.3 Prevenzione degli scarti alimentari in ambito turistico

Promuovere l'adozione di manufatti per l'asporto di cibi non consumati presso ristoranti e altre strutture di ristorazione permettere di ridurre la quantità di rifiuti commestibili buttati inutilmente, sostenere la lotta agli sprechi alimentari, promuovendo l'abitudine di dare al cibo avanzato la possibilità di essere consumato in un secondo tempo.

Presso i Comuni ad elevata presenza turistica è opportuno mutuare l'iniziativa "la mia scatola del gusto" (vedi <http://www.lamia.amiavr.it/scatola-del-gusto/>) già promossa da AMIA-Verona che prevede che gli esercizi di ristorazione offrano e promuovano alla propria clientela la possibilità di portare a casa, in modo sicuro e igienico, l'eventuale cibo avanzato durante il pasto, grazie a una vaschetta biodegradabile e compostabile.

Codice campo modificato

2.6.4 Compostaggio domestico per prevenire la produzione di organico

Il compostaggio domestico è una pratica prevista dal Testo Unico (Dlgs 152/2006 e smi) e dal Regolamento di Servizio della maggior parte dei Comuni del CdB VRnord che vuole ridurre gli scarti organici, soprattutto quelli prodotti da giardini e da orti delle utenze domestiche. Per supportare la diffusione di tale pratica il CdB dovrà realizzare le seguenti iniziative e strumenti, tra loro coordinati e in piena sintonia con quanto previsto dai Regolamenti TARI e Gestione Rifiuti dei propri Comuni:

Compostaggio domestico	Azioni specifiche di promozione
<i>un'azione volta a prevenire la produzione di scarto verde e, a seconda delle zone, anche dello scarto umido.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alle utenze che ne facciano richiesta e che risultino in regola con il pagamento della TARI, fornitura di un composter a prezzo concorrenziale, rispetto al prezzo di mercato, • Realizzazione di un manuale sulla gestione di tale pratica che aiuti le utenze a utilizzare la compostiera o praticare il compostaggio domestico • Allestimento di un apposito gruppo "compostatori domestici" presso il sito Social di VRnord onde favorire l'interazione e il mutuo supporto delle utenze domestiche che vogliono aderire a tale pratica • Realizzazione con cadenza annuale di un corso/seminario rivolto ai Cittadini, per illustrare la pratica del compostaggio domestico

Per favorire la diffusione della cultura del compostaggio domestico in ambito scolastico è opportuna la fornitura gratuita di numero un composter didattico alle Scuole Pubbliche Primarie che ne facciano richiesta, per promuovere l'insegnamento della pratica della raccolta differenziata dello scarto organico e che intendono realizzare percorsi didattici sul compostaggio domestico all'interno della Scuola.

Infine vanno armonizzati i regolamenti di servizio (e di TARI) dei singoli Comuni, prevedendo sgravi e riduzioni uguali per tutti i Comuni appartenenti ad una medesima zona operativa.

In maniera sinergica presso i Centri di Raccolta Comunali verranno allestiti **punti di distribuzione ed educazione sul compost** di qualità prodotto a partire dagli scarti organici raccolti in maniera differenziata presso i Comuni del territorio. Il punto di distribuzione del compost (gratuito per le sole utenze domestiche) verrà corredato di una **mostra permanente sul compostaggio** (attraverso alcuni pannelli) oltre a materiale informativo sul corretto utilizzo del compost negli orti e nei giardini.

2.7 Comunicazione

La comunicazione dovrà essere sviluppata su un arco pluriennale, con specifiche iniziative ed azioni diversificate per diverse tipologie di utenza; le tipologie di utenza previste sono elencate di seguito e che sommariamente si possono suddividere in utenze residenti ed attività commerciali, le oltre a utenze/target per le quali vengono predisposte iniziative dedicate e tarate sulle esigenze, linguaggio ed "esigenze" di tali target.

Tipologia di Target della comunicazione (altereko sas)	Iniziativa di comunicazione e sensibilizzazione		
	Informazione permanente	Attività dedicate	Comunicazione in lingua
Domestiche residenti	√		
Non-residenti e Turisti		√	√
Attività Turismo	√	√	√
Scuole		√	
Attività commerciali	√	√	
Istituzioni locali		√	
Feste e Eventi di Piazza		√	√

Di base l'informazione dovrà essere predisposta mediante due canali informativo complementari:

1. **Informazione cartacea:** attraverso la predisposizione annuale di un calendario di raccolta per ciascun Comune che riporti anche le informazioni generali sulle corrette modalità di interazione delle utenze con i servizi di raccolta.
2. **Informazione online tramite sito web ed APP:** La reperibilità di informazioni sul web rappresenta oggi un affermato strumento di informazione. Potrà quindi essere usato da tutti i cittadini per accingere a tutte le informazioni e iniziative inerenti il servizio di raccolta differenziata che verranno pubblicate in modo da :
 - informare sulle modalità del servizio di raccolta
 - fornire tutti i numeri utili
 - comunicare i giorni e orari di raccolta
 - comunicare tutte le iniziative e le novità proposte

A seconda della tipologia di utenza target sono previste iniziative di comunicazione specifiche che qui riassumiamo brevemente:

Per le **utenze domestiche** vanno predisposti strumenti di comunicazione che si ripetono ed aggiornano nel tempo quali: calendario di servizio, APP differenziata per Comune, il numero verde dell'azienda e l'ubicazione delle risorse di informazione (sia online che cartacee) e la carta dei servizi.

Per le **utenze non- domestiche** e nello specifico per le attività commerciali e produttive è necessario attivare uno sportello dedicato per avere informazioni sulle corrette modalità di conferimento dei rifiuti e tematiche quali l'assimilazione dei rifiuti speciali ai rifiuti urbani; tali informazioni possono essere anche veicolate attraverso i rappresentanti delle associazioni di categoria.

Per le **utenze turistiche e per gli abitanti delle seconde case** saranno disponibili su più lingue (almeno in Tedesco ed in Inglese) i calendari di raccolta dei singoli Comuni e la APP, oltre ai pieghevoli in lingua da distribuire presso strutture ricettive quali campeggi e residence e presso gli uffici/sportelli degli Uffici di Informazione e Accoglienza Turistica dei diversi Comuni del Lago di Garda.

Per le Scuole: con le Scuole primarie e secondarie ricadenti all'interno del Consiglio di Bacino VRnord verranno realizzate a cadenza regolare attività di incontro di formazione ed aggiornamento permanente per gli Insegnanti nel corso degli anni sulla tematica della gestione dei rifiuti, del recupero e della loro prevenzione. In supporto e assistenza agli insegnanti il CdB sarà sempre disponibile a svolgere alcune ore di laboratorio per gli studenti, secondo tematiche specifiche aggiornate annualmente. Tali interventi saranno tenuti da operatori qualificati, utilizzando materiali didattici specifici e svolgendo attività di approfondimento (quale, per esempio, quella del compostaggio a scuola e giornata ecologica). Infine, il CdB VRnord si adopererà per facilitare la visita didattica delle Scuole negli impianti di trattamento dei rifiuti sul territorio della Provincia di Verona.

La progettazione in dettaglio di queste iniziative non è oggetto del presente documento.

3 Impostazione dei servizi di raccolta

3.1 Impostazione delle simulazioni

Questo capitolo vuole fornire una valutazione di massima della necessità di automezzi e personale per effettuare i servizi di raccolta e trasporto delle principali tipologie di rifiuti; in assenza dei dati dei percorsi e dei tempi di raccolta da parte del gestore, in questa fase è possibile solamente un dimensionamento basato sulla produttività delle squadre di raccolta.

Lo **scopo primario di questa ricostruzione** è

- Quantificare il numero e tipo di automezzi di raccolta
- Quantificare il personale
- Determinare l'impatto ambientale semplificato che deriva dal raggiungimento degli scenari previsti dal piano
- Quantificare il fabbisogno di investimenti in attrezzatura di raccolta da dare alle utenze servite

La **valutazione viene limitata ai servizi di raccolta e trasporto di base**, che vengono eseguiti in maniera omogenea nelle 4 zone in cui è suddiviso il territorio e che ricordiamo essere:

- Raccolta e trasporto del secco residuo
- Raccolta e trasporto dello scarto umido
- Raccolta e trasporto di carta e cartone
- Raccolta e trasporto del multimateriale (plastica e lattine)
- Raccolta e trasporto del vetro

Il servizio verrà dimensionato - raggruppando i singoli comuni in una singola zona di raccolta operativa³ - per **due scenari** distinti:

1. **Stato di Fatto**, sulla base dei quantitativi di rifiuti raccolti nel 2018 e le frequenze applicate alle utenze domestiche nel 2019
2. **Scenario 2025 con tariffa puntuale**, sulla base dei quantitativi dei rifiuti stimati e considerando anche la crescita della popolazione; a livello cautelativo il numero di utenze totali da servire viene mantenuto costante nei due scenari

Il servizio viene descritto sulla base dei **passaggi annuali complessivi**, senza distinzione di quanto viene effettuato nel periodo invernale o estivo.

La **durata dei singoli turni di raccolta è variabile** tra 6,0 e 7,5h in modo da aggiustare la produttività delle squadre a seconda del tipo di rifiuto e delle modalità di servizio; si tratta di un'approssimazione che può essere poi affinata in un dimensionamento operativo di dettaglio. Viene presa a riferimento la produttività della zona Pianura.

Allo stato attuale non sono note le ubicazioni dei punti di trasferimento suggeriti/previsti dalla pianificazione, quindi in questa fase ci si limita a quantificare il numero di automezzi necessario alla esecuzione dei trasporti dai comuni verso gli impianti con un calcolo forfettario. L'onere dei trasporti dalle future stazioni di trasferimento agli impianti di destino viene quantificato nel capitolo 5.2.

³ La progettazione di dettaglio (e eventualmente per singolo Comune) non è oggetto del presente documento.

3.2 Servizio di raccolta e trasporto nello Stato di Fatto

Viene dimensionato un servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti per 4 zone operative già definite in precedenza, in grado di raccogliere i rifiuti di base presso il numero di utenze complessive e con i quantitativi riportate nella tabella 5.

Tabella 5 – Dati Stato di Fatto per dimensionamento preliminare servizi raccolta

Zona	Comuni	Abitanti	Utenze	Secco	Umido	Carta	Multi	Vetro
2018				t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
Montagna	12	20.721	20.002	4.846	1.217	912	532	959
Pedemontana	18	97.494	49.602	6.232	8.294	5.050	3.081	4.149
Pianura	19	247.182	121.071	20.669	22.816	14.585	7.627	9.863
Comuni Lago	9	55.337	51.747	16.662	9.059	5.594	3.188	6.066
	58	420.734	242.422	48.409	41.387	26.141	14.427	21.037

Nel caso della **Zona – Montagna**, vi sono 8 Comuni con raccolta stradale e 4 con raccolta domiciliare, con frequenze di intervento variabili.

I servizi per i tutti i rifiuti prevedono l'impiego di automezzi che asportano il rifiuto dal territorio a fine turno di raccolta; nel caso della raccolta domiciliare le produttività sono ridotte del 50%-60% rispetto a quelle di pianura in considerazione dell'orografia e della dispersione della popolazione sul territorio da servire. I tempi di servizio considerano il trasporto fino in pianura, con turni "apparenti" anche di 9h/gg.

Nel caso della **zona - Pedemontana**, vi sono 18 Comuni con raccolta prevalentemente domiciliare e qualche servizio stradale. La raccolta dell'organico avviene sempre con scarico in container per il successivo trasporto presso gli impianti di compostaggio e/o di biogas. I compattatori di elevata volumetria (superiore a 20 mc) per la raccolta domiciliare di secco, carta e multimateriale sono utilizzati in prevalenza come mezzi per la trasferta da vasche ma per alcuni servizi supportano anche le squadre di raccolta. Per la raccolta di vetro e umido domiciliare si assumono 2h/giorno di trasferta dei container agli impianti di recupero.

Nel caso della **zona - Pianura**, vi sono 18 Comuni con raccolta prevalentemente domiciliare e qualche servizio stradale. Per i servizi di secco, carta e multimateriale i compattatori di elevata volumetria (superiore a 20 mc) sono utilizzati sia come mezzi per la trasferta da vasche sia supportano anche le squadre di raccolta. La raccolta di vetro e dell'organico domiciliare avviene sempre con scarico in container per il successivo trasporto presso gli impianti di recupero e compostaggio e/o di biogas, mentre per l'unico comune con raccolta stradale della FORSU il mezzo scarica in impianto a fine turno. I tempi di viaggio per i container di vetro e umido sono assunti in 2h.

La **zona – Lago e Turistica** comprende 9 Comuni ed è quella per cui è più complessa la ricostruzione aggregata dei servizi; soprattutto per i Comuni con raccolte stradali si sono quantificati un numero di massima di passaggi anno sulla base delle informazioni disponibili dalla gara in essere. I tempi di viaggio per i container di vetro e umido sono assunti in 3h. Le raccolte domiciliari in questo territorio hanno un produttività inferiore a quella di riferimento (pianura) dell'8%-14%.

Nel complesso il servizi di base, secondo l'impostazione della Simulazione "0" corrispondente allo stato di fatto vengono eseguite assumendo la situazione seguente per ciascuna zona.



Zona di servizio - Montagna	Comuni	12
Utenze da servire con servizio domiciliare	PP	5388
Utenze da servire con servizio stradale	CS	14614

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	RUR stradale	Umido porta a porta	Umido stradale	Carta porta a porta	Carta stradale	Multi porta a porta	Multi stradale	Vetro stradale
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	4 Comuni	8 Comuni; stima 450 cassonetti		8 Comuni; stima 450 cassonetti		8 Comuni; stima 250 cassonetti		8 Comuni; stima 250 cassonetti	Tutti i comuni con raccolta stradale; stima 300 cassonetti
Rifiuti	t/a	604	4242	671	546	368	543	245	297	959
Interventi N/anno	N	33	104	104	104	26	26	33	33	26
Rifiuti a intervento	t/int	18	41	6	5	14	21	7	9	37
Zone di suddivisione del territorio	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	18,3	40,8	6,4	5,3	14,2	20,9	7,4	9,0	36,9
Utenze da servire	N	5388	14614	5388	14614	5388	152,13	5388	14614	

Zona di servizio - Pedemontana	Comuni	18
Utenze da servire con servizio domiciliare	PP	49602
Utenze da servire con servizio stradale	CS	nessuno

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	RUR stradale	Umido porta a porta	Umido stradale	Umido porta a porta	Carta porta a porta	Carta stradale	Multi porta a porta	Multi stradale	Multi porta a porta	Vetro porta a porta	Vetro stradale
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	8 Comuni, raccolta 26x	10 Comuni, raccolta 52x	1 Comune, 92x	7 Comuni, 104x	10 Comuni, 118/122x	15 Comuni, 26x	2 Comuni, 26x	2 Comuni, 26x	5 Comuni, 33x	11 Comuni, 52x	5 Comuni, 26x	13 Comuni, 662 contenitori EASY o Campane
Rifiuti	t/a	2472	3760	830	1877	5588	2717	1209	258	723	2155	790	3360
Interventi N/anno	N	26	52	92	104	118	26	52	26	33	52	26	26
Rifiuti a intervento	t/int	95	72	9	18	47	105	23	10	22	41	30	129
Zone di suddivisione del territorio	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	95,1	72,3	9,0	18,0	47,4	104,5	23,3	9,9	21,9	41,4	30,4	129,2
Utenze da servire	N	23546	26056	5387	13639	30576	34655	13707	3481	12179	33942	9329	40273

Zona di servizio - Pianura	Comuni	19
Utenze da servire con servizio domiciliare	PP	
Utenze da servire con servizio stradale	CS	nessuno

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	RUR stradale	Umido porta a porta	Umido stradale	Umido porta a porta	Carta porta a porta	Carta stradale	Multi porta a porta	Multi stradale	Multi porta a porta	Vetro porta a porta	Vetro stradale	Vetro CDR
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	3 Comuni, 26x	16 Comuni, 52x	3 Comuni, 104x	15 Comuni, 118/122x	1 Comune, ipotizzato 250x 240L	18 Comuni, 26x	1 Comune, 52x, 2 zone	5 Comuni, 26x	4 Comuni, 33x	10 Comuni, 52x	6 Comuni, 26x	10 Comuni, 665 contenitori EASY o Campane	1 Comune
Rifiuti	t/a	4457	16212	4651	16694	1471	10937	731	1628	1908	4862	4470	5367	26
Interventi N/anno	N	26	52	104	118	125	26	52	26	33	52	26	26	4
Rifiuti a intervento	t/int	171	312	45	141	12	421	14	63	58	93	172	206	6
Zone di suddivisione del territorio	N	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	171,4	311,8	44,7	141,5	11,8	420,6	7,0	62,6	57,8	93,5	171,9	206,4	6,5
Utenze da servire	N	36971	84100	21760	93559	5752	113445	7626	18590	28501	73980	51809	67642	1620

Zona di servizio - Lago	Comuni	9
Utenze da servire con servizio domiciliare	PP	
Utenze da servire con servizio stradale	CS	

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	RUR stradale	RUR porta a porta e misto	Umido porta a porta	Umido stradale	Carta porta a porta	Carta stradale	Carta porta a porta e misto	Multi porta a porta	Multi stradale	Multi porta a porta	Multi stradale	Vetro stradale
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	5 Comuni, 52x	3 Comuni, stradale, ipotesti 590 cassonetti	1 Comune, 2 postazioni interrate	6 Comuni, 118/122x	8 Comuni, 30x in media	5 Comuni, 30x in media	3 Comuni, stradale, ipotesti 590 cassonetti	1 Comune, 2 postazioni interrate	2 Comuni, 52x in media	2 Comuni, 35/39x in media	2 Comuni, 26x	3 Comuni, con 330 x cass e 130 x easy	stradale 400 campane +
Rifiuti	t/a	9585	5810	1267	6367	2692	3424	1697	474	752	424	1115	927	2191
Interventi N/anno	N	52	118	52	122	118	30	118	52	68	37	50	118	40
Rifiuti a intervento	t/int	184	49	24	52	23	114	14	9	11	11	22	8	55
Zone di suddivisione del territorio	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	184,3	49,2	24,4	52,2	22,8	114,1	14,4	9,1	11,1	11,5	22,3	7,9	54,8
Utenze da servire	N	29287	17579	4881	34168	17579	29287	17579	4881	8962	8791	16415	17579	

Il dimensionamento in termini di automezzi e personale è riportato in Allegato A. Complessivamente risulta il seguente fabbisogno di automezzi e personale di raccolta per l'esecuzione dei servizi di base, espresso in numero di giornate operative e in mezzi equivalenti (assumendo 300 gg/anno) o assumendo un impegno orario complessivo pari a ca 1700 h/mezzo/anno.

Noto l'impegno orario per mezzo ed operatore è possibile determinare il costo di raccolta e trasporto sulla base dei costi unitari del VRnord.

Scenario 2018/19 Stato di Fatto	MO	PM	PI	LA	Vrnord	Vrnord	Costo	Costo
Automezzi di raccolta sul territorio	h/a	h/a	h/a	h/a	h/a	N equ	per h	per anno
Compattatore per sistema EASY	-	-	-	2.694	2.694	1,6	€ 45,00	€ 121.241,25
Scarrabile per sistema EASY	-	1.859	2.535	2.184	6.578	3,9	€ 45,00	€ 296.010,00
Scarrabile con GRU (Campane)	780	-	-	-	780	0,5	€ 26,80	€ 20.904,00
Compattatore post. 32 mc	-	-	-	-	-	-	€ 30,70	€ -
Compattatore post. 22-25 mc	4.734	12.734	31.746	15.368	64.581	37,8	€ 28,00	€ 1.808.268,00
Compattatore post. 16-18 mc	-	-	-	5.455	5.455	3,2	€ 19,00	€ 103.645,00
Compattatore tenuta 10-12 mc	2.652	-	8.828	8.760	20.240	11,8	€ 16,50	€ 333.960,00
Mini-Compattatore post. 8/10 mc	4.494	7.488	-	13.530	25.512	14,9	€ 16,50	€ 420.948,00
Mini Compatt. tenuta 8 mc	-	-	12.909	-	12.909	7,6	€ 15,00	€ 193.635,00
Costipatore 7 mc	-	21.502	34.658	27.643	83.803	49,1	€ 10,00	€ 838.030,00
Costipatore bi-vasca	-	-	-	-	-	-	€ 15,00	€ -
Satellite vasca 5 mc	5.304	39.442	92.885	3.276	140.907	82,5	€ 9,00	€ 1.268.163,00
Scarrabile Trasporti	-	3636	4.588	2.376	10.600	6,2	€ 26,50	€ 280.900,00
							€	5.685.704,25
	MO	PM	PI	LA	Vrnord	Vrnord	Costo	Costo
Personale	h/a	h/a	h/a	h/a	h/a	N equ	per h	per anno
Operatore 4° Liv.	8.166	18.229	38.869	26.522	91.785	53,7	€ 31,90	€ 2.927.949,48
Operatore 3° Liv.	9.798	68.432	149.280	49.669	277.179	162,3	€ 30,00	€ 8.315.370,00
Operatore 2° Liv.	11.880	9.133	32.306	27.489	80.807	47,3	€ 28,50	€ 2.302.999,50
Operatore 1° Liv.	-	-	-	-	-	-	€ 24,00	€ -
	29.843	95.793	220.455	103.680	449.771	263		€ 13.546.318,98
								€ 19.232.023,23

A titolo di confronto si riporta di seguito l'importo a base di gara (VRnord anno 2019) per l'esecuzione dei servizi di raccolta "base" per i servizi rivolti in prevalenza alle utenze domestiche, quindi escludendo tutti i servizi potenziati e dedicati alle UnD nei singoli Comuni, che però in parte sono stati qui considerati nel dimensionamento dato che il quantitativo di rifiuti considerato è quello totale (da MUD) per i Comuni; come si vede il costo dei due servizi è confrontabile, pur con uno scostamento del 3 % come spesa annua complessiva.

Etichette di r	Somma di importo soggetto a ribasso
Base	€ 18.652.775,62
UnD	€ 983.914,76
GU	€ 428.956,73
Aggiuntivi	€ 1.022.179,78
CDR	€ 2.063.276,46
Contenitori e Att	€ 32.114,05
Riduzioni	-€ 47.449,50
Spazzamento	€ 5.159.424,57
Totale complessi	€ 28.295.192,46

3.3 Servizio di raccolta e trasporto nello Scenario 2025 con tariffa puntuale

Viene dimensionato un servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti per 4 zone operative, in grado di raccogliere i rifiuti di base presso il numero di utenze e con i quantitativi riportate nella tabella 6. Il servizio prevede

- Un'armonizzazione delle modalità di raccolta
- Un'armonizzazione delle frequenze per le utenze domestiche, con riduzione delle frequenze del Secco residuo, raccolta con Mastelli e Contenitori rigidi muniti di TAG RFID, applicazione della tariffa puntuale
- Un passaggio almeno parziale alla raccolta domiciliare in tutti i comuni del Lago-Turistiche
- Un passaggio alla raccolta domiciliare nei Comuni Montani
- La condivisione dei CDR per la trasferimento di alcuni rifiuti
- La disponibilità di stazioni di travaso per alcuni rifiuti

Tabella 6 – Dati Scenario 2 per dimensionamento preliminare servizi raccolta

Zona	Comuni	Ab	Utenze	Secco	Umido	Carta	Multi	Vetro
2025				t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
Montagna	12	20.157	20.002	1.688	1.719	915	1.239	720
Pedemontana	18	98.060	49.602	3.749	8.171	4.810	4.816	2.949
Pianura	19	254.414	121.071	10.977	23.698	14.547	14.702	8.643
Comuni Lago	9	57.487	51.747	12.067	9.065	8.353	14.702	3.922
	58	430.119	242.422	28.481	42.653	28.625	35.460	16.235

Nel caso della **Zona – Montagna**, tutti gli 8 Comuni hanno una raccolta domiciliare, con frequenze di intervento differenziate per i centri urbani e per le zone periferiche. I rifiuti compattabili sono trasferiti in compattatori di elevata volumetria per il trasporto a valle mentre lo scarto organico viene trasferito in container per il successivo trasporto. Per il Secco sono anche inclusi i servizi per 4 press-container al servizio delle utenze disperse e per le II case.

La raccolta domiciliare ha produttività ridotte del 50%-60% rispetto a quelle di pianura in considerazione dell'orografia e della dispersione della popolazione sul territorio da servire. Per la raccolta di umido e vetro sono previsti tempi di trasferimento dalle zone di raccolta alle stazioni di trasferimento pari a 2h/giorno di servizio.

Nel caso della **zona - Pedemontana**, vi sono 18 Comuni con raccolta prevalentemente domiciliare con eliminazione dei servizi stradali residui per umido, carta e multimateriale. La raccolta dell'organico avviene sempre con scarico in container per il successivo trasporto presso gli impianti di compostaggio e/o di biogas. I compattatori di elevata volumetria (superiore a 20 mc) per il servizio di secco, carta e multilaterale sono utilizzati in prevalenza come mezzi per la trasferimento da vasche con 2h di impiego a turno di raccolta (orario effettivo di impiego dei 4° liv).

Nel caso della **zona - Pianura**, vi sono 18 Comuni con raccolta integralmente domiciliare (tranne per il vetro). I compattatori di elevata volumetria (superiore a 20 mc) sono utilizzati sia come mezzi per la trasferimento dei rifiuti delle vasche ma supportano anche le squadre di raccolta. La raccolta dell'organico e del vetro domiciliare avviene sempre con scarico in container per il successivo trasporto presso gli impianti di recupero, con tempi di trasferimento di 2h/giorno di servizio.

La **zona – Lago e Turistica** comprende 9 Comuni prevede l'estensione della raccolta domiciliare anche per Torri, Malcesine e Bardolino, pur con dei dispositivi che consentono il conferimento centralizzato per le utenze del centro storico e per le II case in periferia. Le raccolte domiciliari in questo territorio hanno una produttività inferiore a quella di riferimento (pianura) dell'8%-14%. In questo caso le durate delle trasferenze dei mezzi (compattatori superiori a 22m³ e scarrabili per i trasporti) sono di 3h/giorno di intervento.

Per tutte le UD con raccolta domiciliare del vetro nel 2019 si è mantenuto tale servizio, ipotizzando però di eseguirlo per le UD di Pianura e di zona Pedemontana con carrellati da 120lt e frequenza 12x; per le UD con raccolta domiciliare in zona lago viene mantenuto il servizio in essere con bidoni da 30/40Lt e 26 passaggi.

Nel complesso il servizi di base, secondo l'impostazione della Simulazione "2" vengono eseguite assumendo la situazione seguente per ciascuna zona.

Zona di servizio - Montagna	Comuni	12
Utenze da servire nei centri abitati	PP	15002
Utenze da servire nelle frazioni	PP	5001

Servizio	unità di misura	RU secco porta a porta	RU secco porta a porta	Umido porta a porta	Compostaggio Domestico	Carta porta a porta	Carta porta a porta	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Vetro porta a porta UNd	Vetro stradale
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	Centro	Periferia & Press container nei CdR	Centro	Periferia & Press container nei CdR	Centro	Periferia & Press container nei CdR	Centro	Periferia & Press container nei CdR	Solo per le grandi utenze: ipotei 100 UNd da servire	tutti i Comuni, 300 campane; servizio invariato, peso
Rifiuti	t/a	1266	422	1289	430	743	248	540	180	98	784
Interventi N/anno	N	26	12	84	1	26	12	26	12	26	26
Rifiuti a intervento	t/int	49	35	15	430	29	21	21	15	4	30
Zone di suddivisione del territorio	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	48,7	35,2	15,3	429,8	28,6	20,6	20,8	15,0	3,8	30,2
Utenze da servire	N	15002	5001	15002	5001	15002	5001	15002	5001	96	20002

Zona di servizio - Pedemontana	Comuni	18
---------------------------------------	--------	----

Utenze da servire con servizio domiciliare	PP	49602
Utenze da servire con servizio stradale	CS	nessuno

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	Umido porta a porta	Carta CDR	Carta porta a porta	Multi porta a porta	Vetro porta a porta	Vetro stradale
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	18 Comuni	18 Comuni	1 Comune solo CdR	17 Comuni (Affi escluso)	18 Comuni	5 Comuni, 12x, come SdF	13 Comuni, 662 contenitori EASY o Campane, come SdF
Rifiuti	t/a	3749	8171	141	3853	2949	772	3171
Interventi N/anno	N	26	118	26	26	52	12	26
Rifiuti a intervento	t/int	144	69	5	148	57	64	122
Zone di suddivisione del territorio	N	1	1	1	1	1	2	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	144,2	69,2	5,4	148,2	56,7	32,2	122,0
Utenze da servire	N	49602	49602	1240	48362	49602	9329	40273

Zona di servizio - Pianura	Comuni	19
-----------------------------------	--------	----

Utenze da servire con servizio domiciliare	PP	121071
Utenze da servire con servizio stradale	CS	nessuno

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	Umido porta a porta	Carta porta a porta	Multi porta a porta	Vetro porta a porta	Vetro stradale	Vetro CDR
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	19 Comuni	19 Comuni	19 Comuni	19 Comuni	8 Comuni, 12x	10 Comuni, 869 contenitori EASY o Campane, Come SdF	1 Comune, Come SdF
Rifiuti	t/a	10977	23698	11762	8643	4525	5311	85
Interventi N/anno	N	26	118	26	52	12	26	4
Rifiuti a intervento	t/int	422	201	452	166	377	204	21
Zone di suddivisione del territorio	N	2	2	2	2	2	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	211,1	100,4	226,2	83,1	188,6	204,3	21,3
Utenze da servire	N	60536	60536	60536	60536	51809	67642	1620

Zona di servizio - Lago	Comuni	9
--------------------------------	--------	---

Utenze da servire	Zona	51747
Utenze da servire con servizio stradale	CS	

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	RUR sotterraneo	Umido porta a porta	Carta porta a porta	Carta stradale	Multi porta a porta	Multi stradale	Vetro porta a porta	Vetro stradale
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	tutti i Comuni con 4 Comuni parziali	100-120 sotterranei, 4 Comuni, UD centro e UD II	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni con 4 Comuni parziali	100-120 sotterranei, 4 Comuni, UD centro e UD II	tutti i Comuni con 4 Comuni parziali	100-120 sotterranei, 4 Comuni, UD centro e UD II	porta a porta in 3 Comuni con contenitori a svuot meccaniz	stradale 350 campane + come SdF
Rifiuti	t/a	10678	1389	9065	4608	658	3450	473	1827	4084
Interventi N/anno	N	52	52	122	33	33	78	52	26	52
Rifiuti a intervento	t/int	205	27	74	140	20	44	9	70	79
Zone di suddivisione del territorio	N	2	1	1	2	1	2	1	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	102,7	26,7	74,3	69,8	19,9	22,1	9,1	70,3	78,5
Utenze da servire	N	22505	6738	51747	22505	6738	22505	6738	20325	31422

Il dimensionamento in termini di automezzi e personale è riportato in Allegato B. Complessivamente risulta il seguente fabbisogno di automezzi e personale di raccolta per l'esecuzione dei servizi di base, espresso in numero di giornate operative e in mezzi equivalenti (assumendo 300 gg/anno) o assumendo un impegno orario complessivo pari a ca 1700 h/mezzo/anno.

Nota l'impegno orario (ore/anno) per mezzo ed operatore è possibile determinare il costo di raccolta e trasporto sulla base dei costi unitari del VRnord.

Scenario 2025 con TIAP	MO	PM	PI	LA	Vrnord	Vrnord	Costo	Costo
Automezzi di raccolta sul territorio	h/a	h/a	h/a	h/a	h/a	Nequ	per h	per anno
Compattatore per sistema EASY	-	-	-	2.672	2.672	1,6	€ 45,00	€ 120.217,50
Scarrabile per sistema EASY	-	1.859	2.535	2.028	6.422	3,8	€ 45,00	€ 288.990,00
Scarrabile con GRU (Campane)	676	-	-	-	676	0,4	€ 26,80	€ 18.116,80
Compattatore post. 32 mc	-	-	-	-	-	-	€ 30,70	€ -
Compattatore post. 22-25 mc	1.014	7.280	15.600	16.804	40.698	23,8	€ 28,00	€ 1.139.544,00
Compattatore post. 16-18 mc	1.410	-	-	-	1.410	0,8	€ 19,00	€ 26.790,00
Compattatore tenuta 10-12 mc	-	-	31.200	9.572	40.772	23,9	€ 16,50	€ 672.738,00
Mini-Compattatore post. 8/10 mc	3.354	8.736	-	-	12.090	7,1	€ 16,50	€ 199.485,00
Mini Compatt. tenuta 8 mc	-	-	-	-	-	-	€ 15,00	€ -
Costipatore 7 mc	9.854	8.736	59.280	63.768	141.638	82,9	€ 10,00	€ 1.416.380,00
Costipatore bi-vasca	-	-	-	-	-	-	€ 15,00	€ -
Satellite vasca 5 mc	9.516	47.626	93.900	21.350	172.392	100,9	€ 9,00	€ 1.551.528,00
Scarrabile Trasporti	556	1.776	5.496	1.776	9.604	5,6	€ 26,50	€ 254.506,00
	26.380	76.013	208.011	117.970	428.374	251		€ 5.688.295,30
Personale	MO	PM	PI	LA	Vrnord	Vrnord	Costo	Costo
Operatore 4° Liv.	h/a	h/a	h/a	h/a	h/a	Nequ	per h	per anno
Operatore 4° Liv.	3.656	5.715	23.631	13.364	46.366	27,1	€ 31,90	€ 1.479.059,45
Operatore 3° Liv.	22.724	65.098	184.380	94.690	366.892	214,8	€ 30,00	€ 11.006.760,00
Operatore 2° Liv.	14.280	8.736	-	9.572	32.588	19,1	€ 28,50	€ 928.758,00
Operatore 1° Liv.	-	-	-	-	-	-	€ 24,00	€ -
	40.660	79.549	208.011	117.626	445.846	261		€ 13.414.577,45
								€ 19.102.872,75

3.4 Confronto tra Scenario-0 e Scenario-2

Dal confronto della diversa impostazione dei servizi di base di raccolta e trasporto deriva allo stato attuale un cambiamento nei mezzi di raccolta e nel personale impiegato.

Scenario 2025 con TIAP	Scenario -2		Scenario -0		DELTA S2/S0	
	Vrnord	Vrnord	Vrnord	Vrnord	Nequ	Nequ
Automezzi di raccolta sul territorio	h/a	Nequ	h/a	Nequ		
Compattatore per sistema EASY	2.672	1,6	2.694	1,6	-	0
Scarrabile per sistema EASY	6.422	3,8	6.578	3,9	-	0
Scarrabile con GRU (Campane)	676	0,4	780	0,5	-	0
Compattatore post. 32 mc	-	-	-	-	-	-
Compattatore post. 22-25 mc	40.698	23,8	64.581	37,8	-	14
Compattatore post. 16-18 mc	1.410	0,8	5.455	3,2	-	2
Compattatore tenuta 10-12 mc	40.772	23,9	20.240	11,8	-	12
Mini-Compattatore post. 8/10 mc	12.090	7,1	25.512	14,9	-	8
Mini Compatt. tenuta 8 mc	-	-	12.909	7,6	-	8
Costipatore 7 mc	141.638	82,9	83.803	49,1	-	34
Costipatore bi-vasca	-	-	-	-	-	-
Satellite vasca 5 mc	172.392	100,9	140.907	82,5	-	18
Scarrabile Trasporti	9.604	5,6	10.600	6,2	-	1
						19,7
						52,3
						18
						1
Personale	Vrnord	Vrnord	Vrnord	Vrnord	DELTA S2/S0	
Operatore 4° Liv.	h/a	Nequ	h/a	Nequ	Nequ	Nequ
Operatore 4° Liv.	46.366	27,1	91.785	53,7	-	27
Operatore 3° Liv.	366.892	214,8	277.179	162,3	-	53
Operatore 2° Liv.	32.588	19,1	80.807	47,3	-	28
Operatore 1° Liv.	-	-	-	-	-	-

Nel complesso è previsto un aumento netto di automezzi di raccolta di piccola taglia (+32) soprattutto per l'estensione dei servizi domiciliari bei Comuni di Montagna e sui comuni della Zona-Lago; vi è anche una riduzione dei compattatori di elevata capacità per la minore produzione di Secco e ottimizzazione dei servizi di trasporto a destino-

Dal punto di vista del personale è prevista una sostanziale invarianza del personale, con un aumento del personale di guida+raccolta rispetto a quello di mera guida di automezzi ad elevata capacità di carico (compattatori a caricamento posteriore); questo per effetto della riduzione delle frequenze di raccolta e omogeneizzazione dei servizi. Con l'errore dei calcoli attuali è plausibile un'invarianza di personale.

Si sottolinea che il dimensionamento effettuato ha un errore di almeno il 5% , vista la mancanza di dati di dettaglio sulla struttura dei servizi di raccolta.

3.5 Fabbisogno di contenitori e manufatti di raccolta

Per la quantificazione minimale e presuntiva degli investimenti necessari alla gestione dei servizi di raccolta previsti per lo scenario evolutivo si prevede una fornitura di massima per le utenze domestiche e commerciali come ricostruito nella tabella seguente.

Tali contenitori sono funzionali alle seguenti modifiche di servizio:

- fornitura di **sacchetti semitrasparenti** in numero minimo a tutte le UD (26/anno) e alle UnD (52/anno) per agevolare e uniformare la raccolta della **frazione multi-materiale**; non viene quantificata la fornitura di contenitori rigidi per utenze con elevate produzioni;
- raccolta del **secco con contenitori rigidi muniti di TAG RFID in UHF** per l'identificazione dei conferimenti da parte di singole utenze e per la successiva applicazione della tariffa puntuale; a livello sommario è previsto 1 mastello per utenze domestica e 1 carrellato per utenza non-domestica, pur sapendo che per la seconda tipologia di utenze il numero esatto viene determinato in fase esecutiva;
- raccolta dell' **umido con contenitori rigidi muniti di TAG RFID in UHF** per l'identificazione dei conferimenti da parte di singole utenze ai fini del monitoraggio del servizio con maggiore frequenza erogato sul territorio⁴;
- forniture comprensive dei contenitori necessari all'**attivazione dei servizi di raccolta domiciliari nei Comuni di Montagna**, secondo le proporzioni di utenze disperse e residenti nei centri abitati principali; si prevedono anche contenitori rigidi di volumetria maggiore per la raccolta di secco e carta presso le utenze disperse di questi comuni;
- **raccolta domiciliare del vetro presso** un numero di UD analogo a quello attuale, ma con un sistema di conferimento mediante carrellati (volume 120 litri) a svuotamento meccanizzato;
- **sistemi a conferimento** (tipo press-container) aggiuntivi per le utenze domestiche disperse e per le utenze delle II case dei comuni di montagna (4 dispositivi) e come sistema aggiuntivo anche per le utenze domestiche alcuni comuni della zona Lago (4 dispositivi) che passeranno alla raccolta domiciliare;

⁴ Per questioni prudenziali nei conteggi delle forniture a tutte le zone (tranne Montagna) non si sono sottratti il numero di utenze domestiche che attualmente praticano il compostaggio domestico e che pertanto non (dovrebbero) conferire scarto umido al circuito di raccolta domiciliare. Tale assunto determina una parziale sovrastima del numero di mastelli da 26 litri.

Si ricorda che i quantitativi qui stimati andranno affinati in dettaglio durante la successiva fase di progettazione dei servizi; i quantitativi derivanti dal numero di utenze a ruolo (domestiche quasi 215.000 e non-domestiche quasi 28.000) sono stati forfettariamente incrementati del 3%.

Tabella 7 – Forniture per utenza e per circuito di raccolta - Scenario 2

Dotazione per UD	Sacchetti	10L	20/26L	30/40L	50L/120L	120L	240L
Secco				1			
Umido		1	1				
Carta							
Multi	26						
Vetro					1	1	
			non per case sparse Montagna	non per case sparse Montagna	Vetro UD (solo quelle con PaP nel 2019)	Per secco, carta case sparse montagna	
Appunti							
Numero teorico	5.578.014	214.539	211.678	211.678	81.463	2.861	
Aggiunte	167.340	6.436	6.350	6.350	2.444	86	-
Totale	5.745.354	220.975	218.028	218.028	83.907	2.947	

Dotazione per UnD	Sacchetti	10L	20/26L	30/40L	50L	120L	240L
Secco				1			1
Umido							
Carta							
Multi	52						
Vetro							
Appunti							
Numero teorico	1.449.916					-	27.883
Aggiunte	43.497	-	-	-	-	-	836
Totale	1.493.413	-	-	-	-	-	28.719

I costi di investimento per l'acquisto di tali forniture ed un calcolo semplificato dell'onere finanziario annuale, per diversi ratei di ammortamento a seconda della tipologia di contenitori sono riportati di seguito; tali dati verranno riportati nel **Piano Economico Finanziario** di cui al cap. 7. Si sottolinea che il periodo di ammortamento dei contenitori di raccolta è superiore a quanto indicato da ARERA ma in linea con i tempi di effettivo utilizzo da parte delle utenze nel territorio.

Tabella 8 – Forniture per nuovi contenitori e costi di investimento - Scenario 2

Manufatto di raccolta per le utenze			Numero	Commento	Costo cad	Investimento	Costo annuo	Amm Anni
Sacchetti	MultiMateriale	UD	5.745.354	per anno	€ 0,09	€ 517.081,90	€ 517.081,90	1
Sacchetti	MultiMateriale	UnD	1.493.413	per anno	€ 0,09	€ 134.407,21	€ 134.407,21	1
Mastelli 40 lt	Secco con TAG	UD	218.028	iniziale	€ 8,50	€ 1.853.236,95	€ 264.748,14	7
Mastelli 26 lt	Umido con TAG	UD	218.028	iniziale	€ 6,50	€ 1.417.181,20	€ 202.454,46	7
Carrellati 120 lt	Secco con TAG	UD, Montagna, periferiche	2.947	iniziale	€ 33,00	€ 97.260,69	€ 13.894,38	7
Carrellati 120 lt	Carta con TAG	UD, Montagna, periferiche	2.947	iniziale	€ 33,00	€ 97.260,69	€ 13.894,38	7
Carrellati 120 lt	Vetro con TAG	UD porta a porta	83.907	iniziale	€ 33,00	€ 2.768.927,37	€ 395.561,05	7
Carrellati 240 lt	Secco con TAG	UnD	28.719	iniziale	€ 38,00	€ 1.091.340,62	€ 155.905,80	7
Sistemi a conf.	Secco per UD	UD, Montagna, periferiche e II case	4	iniziale	€ 12.000,00	€ 48.000,00	€ 4.800,00	10
Sistemi a conf.	Secco per UD	UD, Lago, II case	4	iniziale	€ 12.000,00	€ 48.000,00	€ 4.800,00	10
					Totale	€ 8.072.696,62	€ 1.707.547,33	

In prospettiva, sul medio periodo è opportuno valutare la distribuzione nel tempo a tutte le utenze di un kit di contenitori di base per le principali tipologie di rifiuti (secco, umido, carta, plastica, vetro) in modo da garantire una elevata uniformità del servizio erogato. Ovviamente tale investimento potrà avvenire in maniera scaglionata, limitandosi per ora ad uniformare le forniture per i Comuni che attivano raccolte domiciliari o per le utenze che richiedono la sostituzione dei contenitori in uso. In tale contesto è opportuno che tutti i contenitori rigidi siano dotati di **TAG RFID in UHF**, per future letture del dato. Questo fabbisogno di contenitori non è stato quantificato in questo documento, avendo bisogno di un dettaglio informativo che va oltre quello necessario ad un documento di pianificazione.

4 Previsioni in merito all'evoluzione della produzione di rifiuti e dei quantitativi raccolti

4.1 Evoluzione della popolazione

Le ipotesi di previsione della produzione dei rifiuti sono sviluppate considerando l'evoluzione di uno dei parametri fondamentali nel determinare la produzione di rifiuti urbani, ovvero sia l'andamento della popolazione residente, e quindi della popolazione equivalente (inclusiva, si ricorda, della componente legata al turismo), nel contesto territoriale di riferimento.

Per effettuare le stime sull'andamento della popolazione residente nel Bacino VR Nord è stata analizzata innanzitutto l'evoluzione di tale indicatore nell'ultimo quinquennio (2013-2018), periodo che si ritiene ragionevole per rilevare le tendenze specifiche da poter tenere in considerazione sulle proiezioni future. Per necessità di uniformità delle fonti informative si è quindi analizzata tale serie storica a partire dai dati comunali pubblicati sul sito ISTAT relativamente alla demografia (al 31 Dicembre di ciascuna annualità). Si segnala che la seguente analisi è stata sviluppata assumendo come dato di riferimento di partenza il dato Istat al **31 dicembre 2018** (pari a quasi **421.000 abitanti residenti**), in aggiornamento di ca. 280 abitanti rispetto al dato del 2018 (420.734 abitanti) considerato nell'ambito delle analisi condotte nella Fase 1 di redazione del Piano d'Ambito, che aveva una fonte informativa differente.

Considerando quindi la variazione demografica rilevata dal 2013 al 2018, si registrano nel territorio del Bacino le dinamiche illustrate nel seguito.

Nella seguente tabella si riporta in particolare l'analisi dell'andamento della popolazione residente (nel periodo dal 2013 al 2018) per le diverse zone omogenee di Comuni, e quindi delle variazioni sull'intero periodo e dei tassi medi annui di crescita della popolazione.

Nell'ultimo quinquennio si osserva pertanto una **crescita molto limitata della popolazione residente**, sul complesso del Bacino, con un **tasso medio annuo dello 0,3%**. Nelle singole zone omogenee si osservano tendenze differenti in base a loro specifiche caratteristiche. Infatti, in particolare nella zona della **Montagna** si assiste a una anche se lieve decrescita, con una **tendenza allo "spopolamento"**. **Nella zona Pedemontana si osserva una sostanziale stazionarietà dell'andamento demografico, invece nella Pianura e in Particolare nei Comuni Turistici si osserva il maggior incremento della popolazione.**

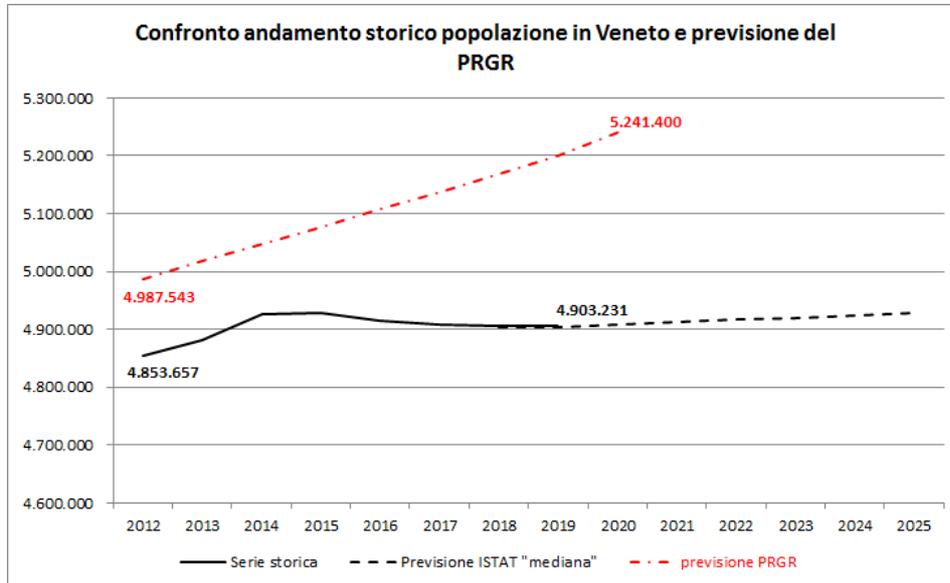
Tabella 9: Andamento della popolazione residente nelle zone omogenee (2013-2018) e variazione complessiva e annua

Zona omogenea	Popolazione residente						Variaz % totale	Variaz % media annua
	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
Montagna	20.738	20.706	20.602	20.496	20.436	20.494	-1,2%	-0,2%
Pedemontana	97.225	97.322	97.239	97.215	97.219	97.572	0,4%	0,1%
Pianura	242.818	244.068	244.394	244.930	246.244	247.584	2,0%	0,4%
Comuni Turistici - Lago	53.797	54.294	54.581	54.770	54.905	55.305	2,8%	0,6%
TOTALE Bacino	414.578	416.390	416.816	417.411	418.804	420.955	1,5%	0,3%

Fonte: elaborazione dati ISTAT (<http://demo.istat.it/>)

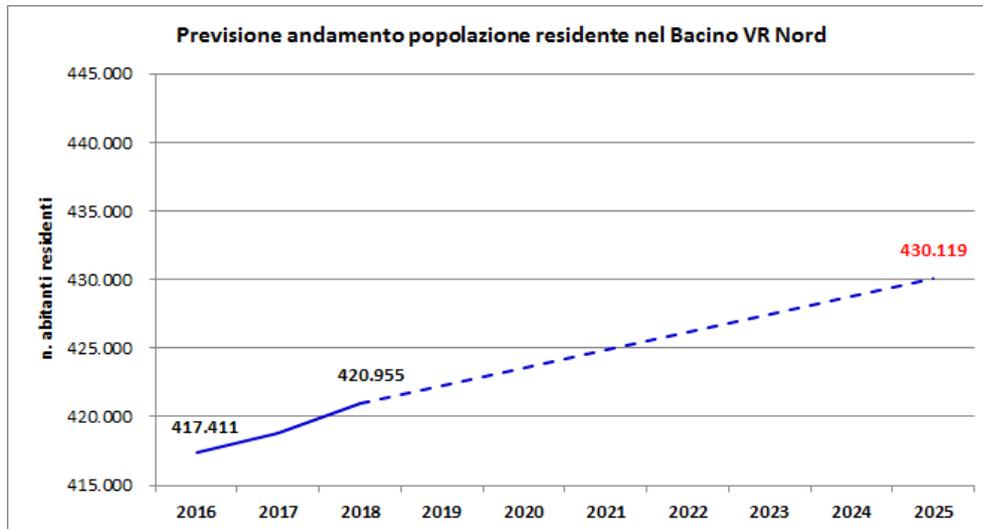
Codice campo modificato

Il vigente Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, in merito all'andamento della popolazione, ha effettuato delle previsioni sul periodo 2012-2020, che risultano discostarsi significativamente dai dati effettivi registrati (2012-2018), come evidente nel seguente grafico.



Pertanto, per le previsioni sull'andamento futuro della popolazione residente nel territorio, risulta più realistico applicare il tasso medio annuo specifico rilevato dalle ultime tendenze (sull'ultimo quinquennio: 2013-2018) in ciascuna zona omogenea del Bacino VR Nord al dato della popolazione di ciascun Comune di appartenenza, in modo da poter rappresentare le tendenze specifiche rilevate dagli effettivi andamenti storici.

Sulla base di tale proiezione si stima che la popolazione residente **nel Bacino** possa arrivare a **430.119 abitanti residenti nel 2025**, essendo questo l'anno preso come riferimento, per il piano d'Ambito, per la piena messa a regime del sistema. Pertanto, la nuova previsione stima un dato di popolazione residente al 2025 dell'ordine di circa 10.000 abitanti in più rispetto al 2018.



Di seguito si riportano quindi i risultati di tali stime in termini complessivi e sulle singole zone omogenee.

Tabella 10: Previsione andamento della popolazione residente nelle zone omogenee (2018-2025)

Zona omogenea	Pop res	Previsione Popolazione residente							Variaz % totale
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2018-2025
Montagna	20.494	20.446	20.397	20.349	20.301	20.253	20.205	20.157	-1,6%
Pedemontana	97.572	97.642	97.711	97.781	97.850	97.920	97.990	98.060	0,5%
Pianura	247.584	248.548	249.516	250.488	251.464	252.444	253.427	254.414	2,8%
Comuni Turistici - Lago	55.305	55.612	55.920	56.230	56.542	56.855	57.171	57.487	3,9%
TOTALE Bacino	420.955	422.247	423.545	424.848	426.157	427.472	428.792	430.119	2,2%

Si sottolinea che, ai fini dello sviluppo delle elaborazioni successive di progetto, le proiezioni così delineate di evoluzione demografica sono state assunte anche sulle proiezioni relative agli abitanti equivalenti, vale a dire che si considera una corrispondente evoluzione non solo del numero di residenti, ma anche delle presenze stagionali turistiche.

4.2 Evoluzione della produzione pro capite dei rifiuti e stima dei flussi complessivi

Relativamente alla determinazione dei quantitativi di rifiuti prodotti nello Scenario di Piano, si prevede l'adozione di misure di contenimento, meglio dettagliate nel seguito, per la prevenzione della produzione dei rifiuti, in linea con le indicazioni normative e pianificatorie in materia di politiche avanzate di gestione dei rifiuti.

Nelle previsioni di Piano, in un **primo Scenario base**, si stima che la produzione pro capite dei rifiuti, a seguito di azioni di prevenzione orientate al suo contenimento, diminuisca nel tempo. In particolare, a

partire dall'attuale produzione dei rifiuti si tiene conto dell'effetto di **contrazione della produzione a seguito** dell'ulteriore **intensificazione delle raccolte differenziate** prospettata nelle previsioni di Piano, che appunto porteranno dei benefici sia sulle raccolte differenziate ma anche sul contenimento della produzione dei rifiuti stessi, e **dell'attuazione delle politiche** in atto e previste dalle direttive comunitarie e politiche nazionali e regionali per la **riduzione della produzione dei rifiuti**.

In un **secondo Scenario** oltre agli effetti di diminuzione della produzione dei rifiuti già individuati nello Scenario base, si prende in considerazione un ulteriore effetto aggiuntivo di contrazione dei rifiuti derivante dalla previsione di **applicazione della tariffa puntuale**. Infatti, come rilevato nelle realtà in cui è già attiva (alcuni Comuni del Bacino e altri contesti sia della regione Veneto sia di altre regioni), l'applicazione della tariffa puntuale ha come suo effetto anche un maggior controllo dei flussi di rifiuti conferibili dalle utenze e dalle attività in genere e una tendenza alla maggior responsabilizzazione e sensibilizzazione della comunità rispetto alle tematiche della corretta gestione dei rifiuti e possibilità di loro prevenzione.

Pertanto gli Scenari di Piano di riferimento sono:

- **Scenario 1 (Scenario Obiettivo Base):** in cui si prevedono gli effetti di contrazione della produzione dei rifiuti dovuti all'attuazione delle politiche di prevenzione e alla riorganizzazione/ottimizzazione delle raccolte differenziate.
- **Scenario 2 (Scenario Ottimizzato):** in cui si prevedono anche gli ulteriori effetti aggiuntivi di contrazione della produzione dovuti all'applicazione della tariffa puntuale.

Relativamente alle **politiche di riduzione della produzione dei rifiuti** individuate nello specifico in questo Piano, sono stati valutati, in termini numerici, i contributi specifici sulla riduzione della produzione dati dalle diverse azioni considerando puntualmente fattori di riduzione riconducibili ai seguenti settori di intervento:

1. **promozione del compostaggio domestico;**
2. **promozione della riduzione sull'utilizzo degli imballaggi** (es. promozione dell'acqua alla spina/del rubinetto);
3. **promozione del riutilizzo** (centri del riuso, Progetto Rebus);
4. **altre azioni** (che nello **Scenario 2** includono anche **l'effetto dell'applicazione della Tariffa puntuale**, soprattutto sul rifiuto secco residuo).

Tra le "altre azioni" che saranno implementate, per le quali non è possibile la specifica definizione degli effetti quantitativi ma che sono sicuramente da promuovere per l'indubbio significato sociale ed educativo, si segnala la riduzione degli scarti alimentari; nell'ambito di tale prioritaria linea di intervento sono individuati nel capitolo specifico i passi che potranno essere compiuti a livello territoriale.

Come anticipato, nelle previsioni degli Scenari di Piano si è considerato l'effetto del contenimento della produzione dei rifiuti conseguente al **rafforzamento e riorganizzazione del sistema dei servizi delle raccolte** per il raggiungimento degli obiettivi di legge (si ricorda in particolare che il PRGR prevede il 76% di RD al 2020), con conseguente possibilità di maggior responsabilizzazione e sensibilizzazione della comunità rispetto alle tematiche della corretta gestione dei rifiuti e possibilità di loro prevenzione. Infatti, come riscontrato già in alcuni Comuni del Bacino (che hanno ampiamente superato gli obiettivi di % di RD) e in altri contesti nazionali, l'evoluzione del modello di raccolta verso un sistema più intensivo e puntuale o comunque maggiormente orientato alla differenziazione delle diverse frazioni tende a portare anche, se opportunamente condotta, ad una contrazione della produzione pro capite di rifiuti. Al riguardo, per stimare tali effetti si è valutato quindi, per ogni Comune con percentuale di raccolta differenziata al 2018 inferiore all'obiettivo minimo di zona (come riportato nella tabella seguente: è stabilito un obiettivo

minimo che ciascun comune deve raggiungere in base alle zone omogenee di appartenenza), una contrazione attesa della produzione pro capite di RU obiettivo al 2025 in funzione di: distanza tra percentuale di raccolta differenziata raggiunta al 2018 e l'obiettivo minimo di zona e la produzione pro capite di RU al 2018. Sulla base di tali ipotesi si stima **una riduzione della produzione pro capite media di Bacino del -1%** rispetto al dato attuale (531 kg/abxanno).

Tabella 11: Obiettivi minimi di % di RD nelle zone omogenee

Zona omogenea	Ob. Minimo % RD
Montagna	65%
Pedemontana	80%
Pianura	80%
Comuni Turistici - Lago	76%

Relativamente alle ulteriori azioni specifiche di prevenzione previste si è così contabilizzata la riduzione di produzione pro capite dei RU al 2025 negli Scenari di Piano:

1. **promozione del compostaggio domestico:** assumendo un quantitativo pari a **90 kg/abxa di rifiuto organico evitato dagli abitanti** che aderiscono a questa pratica; a partire dall'attuale tasso di adesione in ciascun Comune (considerando che attualmente sono 10.305 le utenze totali che aderiscono al compostaggio domestico, ossia circa il 5% della popolazione totale del Bacino) e quindi sulla base di assunzioni specifiche sulle quote % di popolazione che si ipotizza possano ulteriormente aderire al compostaggio domestico in funzione della zona omogenea di appartenenza dei comuni, si ipotizza a livello di Bacino un'**adesione aggiuntiva rispetto all'attuale livello (5%) di circa il 12% della popolazione totale;**

Tabella 12: Tasso minimo di adesione al compostaggio domestico per zone omogenee

Zona omogenea	% tasso di adesione
Montagna	30%
Pedemontana	20%
Pianura	15%
Comuni Turistici - Lago	15%

2. **promozione della riduzione sull'utilizzo degli imballaggi** (es. utilizzo dell'acqua alla spina/del rubinetto): assumendo un **quantitativo** di rifiuti da imballaggi in plastica annuo **evitato pari a 12 kg/abxa**, riferito alla popolazione che aderisce; sulla base di assunzioni specifiche sulle % di popolazione che si ipotizza possa aderire a tale azione, si ipotizza **un'adesione circa del 33% della popolazione totale;**
3. **promozione del riutilizzo** (centri del riuso, Progetto REBUS): assumendo una **riduzione di rifiuti di varia natura** (ingombranti, carta, ...) per ogni abitante pari a **16 kg/abxa** riferito alla popolazione che aderisce; si ipotizza **un'adesione circa del 13,5% della popolazione totale;**
4. **altre azioni di riduzione:** ulteriori azioni che produrranno una contrazione della produzione quantificata diversamente a seconda della zona omogenea di appartenenza di ciascun Comune, come riportato nella seguente tabella, con valori distinti per Scenari, in quanto per lo Scenario 2 si considera anche l'effetto dell'attivazione della tariffa puntuale.

Tabella 13: Riduzione dei rifiuti dovute ad ulteriori azioni per ciascuna zona omogenea nei due Scenari di Piano

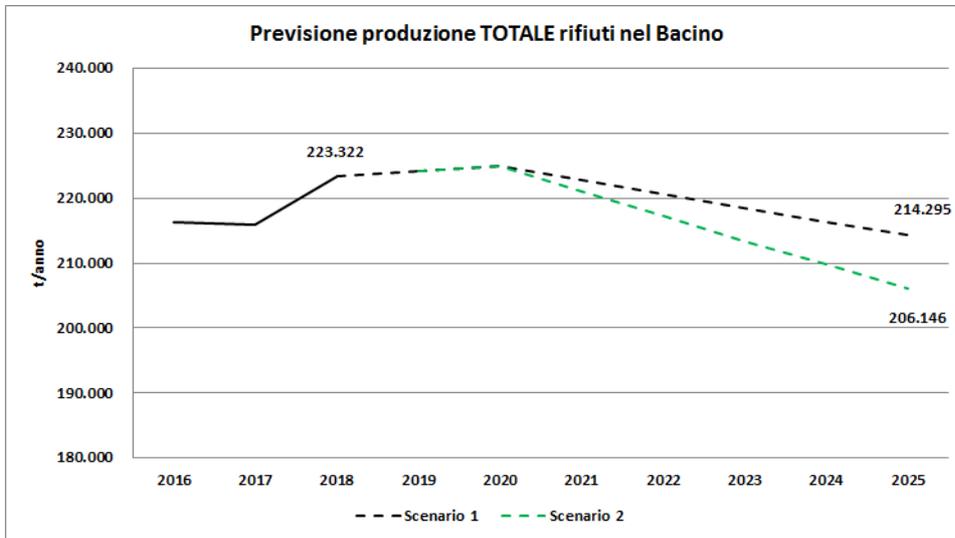
Zona omogenea	Variaz % rispetto al livello iniziale	
	Scenario 1	Scenario 2
Montagna	-1,0%	-2,0%
Pedemontana	-1,5%	-5,0%
Pianura	-2,5%	-7,0%
Comuni Turistici - Lago	-1,5%	-5,0%

Si tenga presente che per i Comuni che già attualmente risultano avere un sistema di raccolte sostanzialmente a Regime, essendo già attivo anche il sistema di contabilizzazione puntuale dei conferimenti dei rifiuti, se non anche la vera e propria tariffa puntuale, si sono considerati già assorbiti in parte gli effetti sopra menzionati della contrazione dei rifiuti.

Sulla base dell'applicazione dei diversi effetti di riduzione della produzione dei rifiuti specificati precedentemente, si è stimata l'evoluzione futura della produzione pro capite media negli Scenari di Piano con dettaglio comunale:

- **nello Scenario 1 (Obiettivo Base):** il dato previsionale medio di Bacino di **produzione pro capite** di rifiuti si stima si attesti a **500 kg/abxa**, vale a dire si prevede una **contrazione del 5,85%** rispetto al 2018 (531 kg/abxa), in particolare si prevede al 2025:
 - una **contrazione della produzione, dovuta alla riorganizzazione dei servizi delle raccolte**, che si stima sia dello **0,85%** rispetto al dato pro-capite 2018: in particolare il passaggio da raccolte stradali a forme domiciliari (nei Comuni oggi ancora interessati dal servizio stradale), piuttosto che una progettazione ottimizzata delle raccolte (anche accompagnata ad esempio dalla riduzione delle frequenze di raccolta porta a porta del rifiuto secco residuo), si accompagna ad una diminuzione dei rifiuti impropriamente conferiti.
 - una **contrazione della produzione del 5,0% rispetto** al dato pro-capite **2018**, a seguito degli **interventi per il contenimento** (compostaggio domestico, riduzione imballaggi, riutilizzo, e altre azioni), illustrati precedentemente e che potranno essere ulteriormente sviluppati sul territorio rispetto alle iniziative già in essere.
- **nello Scenario 2 (Ottimizzato):** il dato previsionale medio di Bacino di produzione pro capite di rifiuti si stima si attesti a circa **480 kg/abxa**, vale a dire si prevede una **contrazione del 9,43%** rispetto al 2018 (531 kg/abxa); in particolare si prevede, in aggiunta agli effetti della riorganizzazione dei servizi delle raccolte e di prevenzione della produzione dei rifiuti come quantificati per lo Scenario 1 (0,85% e 5,0%), un ulteriore effetto di contenimento della produzione pro capite dei rifiuti connesso all'applicazione della Tariffa puntuale che incide per il **3,58%** rispetto al 2018.

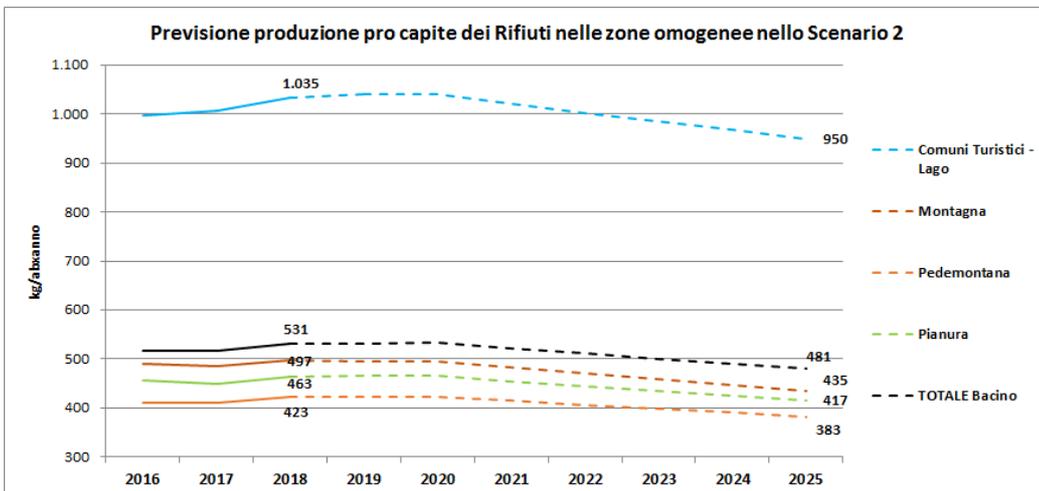
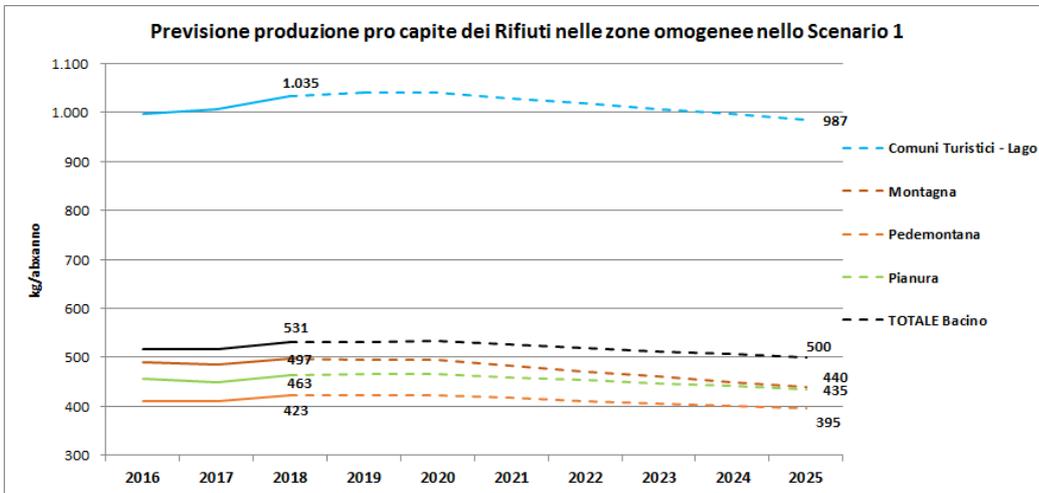
Incrociando le previsioni della produzione pro capite di rifiuti con il dato di previsione della popolazione (430.119 abitanti al 2025), si stima una **produzione totale di rifiuti nei due Scenari al 2025 pari a 214.295 t/anno per lo Scenario 1 e 206.146 t/anno nello Scenario 2**. Pertanto, rispetto al dato di produzione rilevato nel 2018 (223.322 t/anno), si stima un decremento complessivo di circa 9.000 tonnellate (il 4% in meno) nello Scenario 1 e di circa 17.000 tonnellate (il 7,7% in meno) nello Scenario 2.



Nella seguente tabella sono riassunte le previsioni di Piano con dettaglio anche per le diverse zone omogenee.

Tabella 14: Previsione della produzione di rifiuti al 2025 negli Scenari di Piano per zone omogenee e variazioni rispetto al 2018

Zona omogenea	Scenario 1 (Obiettivo Base)			Scenario 2 (Ottimizzato)		
	Ab residenti	Produzione pro capite rifiuti	Produzione totale rifiuti	Ab residenti	Produzione pro capite rifiuti	Produzione totale rifiuti
	n.	kg/abxanno	ton/anno	n.	kg/abxanno	ton/anno
Montagna	20.157	439,7	8.883	20.157	434,7	8.783
Pedemontana	98.060	395,4	38.750	98.060	382,5	37.481
Pianura	254.414	435,0	110.252	254.414	416,5	105.554
Comuni Turistici - Lago	57.487	986,7	56.409	57.487	950,3	54.327
TOTALE Bacino	430.119	499,8	214.295	430.119	480,8	206.146
Zona omogenea	Variaz. Scenario 1 (Obiettivo Base) rispetto al 2018			Variaz. Scenario 2 (Ottimizzato) rispetto al 2018		
	Ab residenti	Produzione pro capite rifiuti	Produzione totale rifiuti	Ab residenti	Produzione pro capite rifiuti	Produzione totale rifiuti
	%	%	%	%	%	%
Montagna	-1,6%	-11,5%	-13,7%	-1,6%	-12,5%	-14,7%
Pedemontana	0,5%	-6,4%	-6,0%	0,5%	-9,5%	-9,0%
Pianura	2,8%	-6,1%	-3,7%	2,8%	-10,1%	-7,8%
Comuni Turistici - Lago	3,9%	-4,7%	-1,5%	3,9%	-8,2%	-5,1%
TOTALE Bacino	2,2%	-5,8%	-4,0%	2,2%	-9,4%	-7,7%



Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti nello Scenario di Piano ha previsto un decremento della produzione pro capite poco più del 10%, lo stesso risultato è raggiunto nelle previsioni del Piano d'Ambito per lo Scenario 2 sul dato di contrazione della produzione pro capite media di Bacino

4.3 Stima dei quantitativi intercettati dalle raccolte

In termini di evoluzione dei flussi intercettati dalle raccolte differenziate (RD), si sono sviluppate le seguenti valutazioni per i due scenari di riferimento:

1. **Scenario 1 “Obiettivo Base”**: scenario ritenuto cautelativo in termini di stima del monte di rifiuti residuali (il rifiuto secco indifferenziato) da gestire a valle delle raccolte differenziate; associato alla previsione di evoluzione della produzione dei rifiuti urbani già illustrata, si considera uno sviluppo delle RD che consenta, tramite un incremento degli avanzati livelli già oggi conseguiti (dato di RD 2018 pari al 75,3%), con il superamento della previsione definita dal PRGR del Veneto (che prevede il raggiungimento del 76% di RD al 2020); in questo scenario il Bacino Verona Nord si stima **raggiunga l'82,7% di RD** al 2025 (la % è calcolata con il metodo del “Bacino” come illustrato nel documento di FASE 1 del Piano d'Ambito).
2. **Scenario 2 “Ottimizzato”**: scenario da perseguire, nell'ottica di una più spinta contrazione del rifiuto residuale a valle delle raccolte differenziate; associata alla previsione di evoluzione della produzione di rifiuti urbani già illustrata (con contrazione più spinta rispetto a quanto individuato per lo Scenario 1), in considerazione innanzitutto dell'effetto della prevista **applicazione di sistemi di tariffazione puntuale** in questo Scenario si prevede il raggiungimento di un **valore medio di Bacino del 86,2% di RD al 2025** (la % è calcolata con il già menzionato metodo di “Bacino”).

La definizione dei livelli attesi di RD nello **Scenario 1 “Obiettivo Base”** e nello **Scenario 2 “Ottimizzato”** è stata sviluppata a partire innanzitutto dagli attuali livelli conseguiti nei singoli Comuni (con riferimento al 2018), valutando nello specifico le attuali rese di intercettazione delle singole frazioni raccolte (come illustrato nel documento di FASE 1 del Piano d'Ambito). In particolare, sono stati valutate puntualmente (con dettaglio Comunale), rispetto alle rese attuali, i margini di incremento delle rese di intercettazione delle singole frazioni delle RD a seguito delle implementazioni e ottimizzazioni dei sistemi delle raccolte, arrivando (per singola frazione e singolo Comune) a definire i livelli attesi di intercettazione per lo Scenario 1. A partire da tale definizione dei livelli di intercettazione previsti nello Scenario 1 sono stati individuati gli ulteriori margini di incremento delle intercettazioni correlati all'applicazione della tariffa puntuale prevista nello Scenario 2.

L'analisi di particolare dettaglio che è stata così sviluppata ha portato a stimare nei due Scenari con dettaglio comunale e per singola frazione del rifiuto i quantitativi di rifiuti intercettati dalle raccolte differenziate e il quantitativo residuale non differenziato.

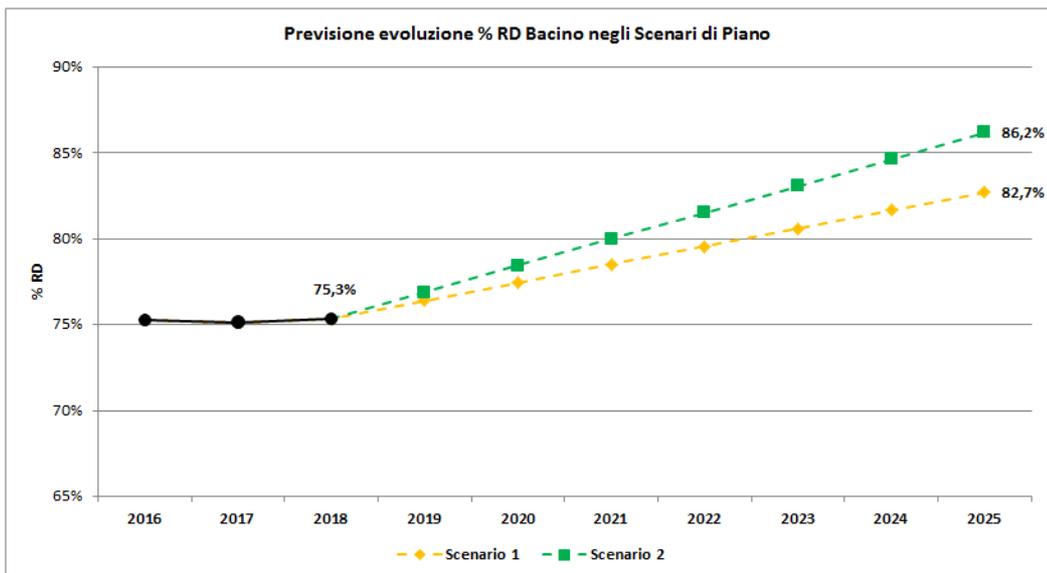
Nello **Scenario 1** si stima quindi un quantitativo complessivo di rifiuti raccolti in maniera differenziata pari a **177.243 tonnellate** (inclusendo in tale quantitativo anche i flussi delle seguenti frazioni, in quanto previste avviate a impianti di recupero di materia: rifiuti ingombranti, terre da spazzamento, rifiuti inerti), corrispondenti al già evidenziato **82,7% di RD**, per un dato medio pro capite di **412 kg/abxanno**.

Nello **Scenario 2** si stima un quantitativo complessivo di rifiuti raccolti in maniera differenziata pari a **177.665 tonnellate** (sempre inclusivo di ingombranti, terre da spazzamento e inerti a recupero), corrispondenti al già evidenziato **86,2% di RD**, per un dato medio pro capite di **413 kg/abxanno**. (il dato di kg pro capite è pressoché il medesimo di quello dello Scenario 1, pur a fronte di un significativo incremento della % di RD, essendo lo Scenario 2 caratterizzato da un minor quantitativo di produzione complessiva di rifiuti).

In relazione ai fabbisogni di gestione, impiantistici, a valle dei servizi di raccolta, si osserva quindi che i due Scenari determinano un monte di rifiuti da avviare a recupero di materia pressoché invariante, anche peraltro nella sua articolazione nelle diverse frazioni del rifiuto differenziate, mentre presentano un rilevante scostamento sul dato di produzione del Secco residuale, come illustrato nel seguito.

Nel seguente grafico sono rappresentate le evoluzioni delle % di RD nei due Scenari di Piano, prefigurando un impegno di crescita rispetto alla già avanzata situazione attuale (75,3%). Si tenga presente che la rappresentazione dell'evoluzione temporale lineare della crescita della RD è puramente indicativa.

Si ricorda al riguardo che il **Piano Regionale** prevede un obiettivo medio di RD, calcolato secondo il metodo ARPAV, del **76% al 2020** e che la % di RD nel Bacino, calcolata con il metodo ARPAV, al 2018 si attestava al 71,6%. Pertanto **l'incremento per raggiungere** l'obiettivo posto dal Piano Regionale (definito come differenziale tra i due valori indicati espressi secondo la metodica ARPAV) è pari a circa **4,5 punti percentuali**, incremento che è **soddisfatto con entrambi gli Scenari**, che prefigurano la previsione di **incrementi di 7,4-10,8 punti percentuali** nel 2025 rispetto al 2018, superando ampiamente le previsioni del PRGR.



Nella seguente tabella sono riportate le previsioni dei flussi di RD nei due Scenari per le diverse zone omogenee di classificazione dei Comuni del Bacino VR Nord. Si osserva che nello Scenario 1 tutte le zone superano il 73% di RD e in quello ottimizzato il 77%. In particolare:

- **nello Scenario 1 "Obiettivo Base"** rispetto alla situazione attuale (2018):

- si prevede un **incremento particolarmente rilevante della % di RD per i Comuni di Montagna (+23%)**, essendo questi i Comuni che vedranno una ristrutturazione importante del modello dei servizi delle raccolte differenziate (una buona parte dei Comuni passeranno dal sistema stradale al sistema porta a porta).
- si prevede un **incremento significativo ma comunque più contenuto della % di RD nei Comuni della zona Pedemontana e di Pianura (+7%)**, in quanto in questi territori la quasi totalità dei

Comuni ha già un modello dei servizi delle raccolte di tipo porta a porta, con l'opportunità comunque in diverse realtà di conseguire l'ottimizzazione attraverso una revisione delle frequenze del servizio.

- si prevede un **incremento significativo ma comunque più contenuto della % di RD nei Comuni Turistici del Lago (+5%)**, incremento legato alla riorganizzazione dei servizi nei, pur pochi, Comuni ancora interessati da modelli di raccolta del tipo stradale, oltre che in generale all'ottimizzazione dei servizi porta a porta già in essere; la forte presenza turistica suggerisce comunque di valutare con approccio più cautelativo gli effettivi incrementi conseguibili nella raccolta differenziata, rispetto a quanto altrimenti normalmente atteso in Comuni basati su sistemi del tipo "porta a porta integrale".

- **nello Scenario 2 "Ottimizzato"**, che oltre a prevedere la riorganizzazione dei servizi di raccolta (come prospettato nello Scenario 1), vede anche l'applicazione della tariffazione puntuale, rispetto allo Scenario 1:

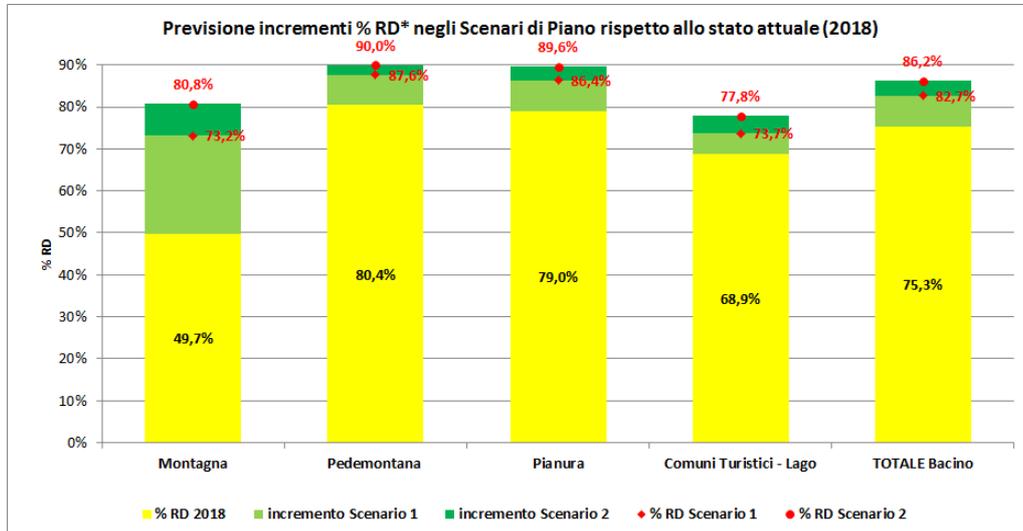
- si prevede un **incremento della % di RD sul complesso dei Comuni di Montagna di ulteriori 8 punti percentuali**;
- si prevede un **incremento di 2-3 punti percentuali di RD sul complesso dei Comuni della zona Pedemontana e di quelli di Pianura**;
- si prevede un **incremento di 4 punti percentuali di RD sul complesso dei Comuni Turistici del Lago**.

Si precisa, come peraltro già segnalato, che i quantitativi stimati di RD comprendono i quantitativi di rifiuti ingombranti totali raccolti (come per gli inerti da costruzione e demolizione e le terre da spazzamento), in quanto per la totalità di questi flussi si ipotizza l'avvio a impianti di recupero; ciò a differenza di quanto registrato nei dati a consuntivo 2018 che, vedevano una quota rilevante dei rifiuti ingombranti raccolti avviati a smaltimento, causa interruzione di funzionamento, per un incendio, dell'allora impianto di recupero di riferimento. Si tenga pertanto presente che negli Scenari di Piano (sia Scenario 1 sia 2) almeno 3 punti percentuali di incremento rispetto alla situazione attuale (2018) sono in realtà da ricondursi alla previsione di avvio a recupero dell'intero quantitativo di rifiuti ingombranti.

Si sottolinea come tale previsione di avvio a recupero dell'intero flusso degli ingombranti è da intendersi come conferimento a impianti effettuanti attività di recupero, essendo pertanto contabilizzata come raccolta differenziata secondo il metodo definito a livello nazionale; da questi impianti si andrà comunque a generare un flusso di rifiuti di scarto destinato a successivo smaltimento maggioritario rispetto al conferito: una gestione ottimale dei conferimenti degli ingombranti ai centri di raccolta, grazie alla differenziazione tra i diversi materiali effettuata già in quella sede, porta infatti ad avere quote di effettivo recupero nei successivi trattamenti impiantistici di selezione degli ingombranti che difficilmente vanno oltre il 20-25%.

Tabella 15: Previsione delle raccolte differenziate al 2025 negli Scenari di Piano per zone omogenee

Zona omogenea	Pop. residente	Pop. equivalente	Scenario 1 Obiettivo Base			Scenario 2 Ottimizzato		
			Prod. Rifiuti	RD	% RD*	Prod. Rifiuti	RD	% RD*
	n. Ab	n. Abe	t/anno	t/anno	%	t/anno	t/anno	%
Montagna	20.157	20.852	8.883	6.499	73,2%	8.783	7.095	80,8%
Pedemontana	98.060	99.196	38.750	33.962	87,6%	37.481	33.732	90,0%
Pianura	254.414	259.687	110.252	95.209	86,4%	105.554	94.577	89,6%
Comuni Turistici - Lago	57.487	92.316	56.409	41.573	73,7%	54.327	42.261	77,8%
TOTALE Bacino	430.119	472.051	214.295	177.243	82,7%	206.146	177.665	86,2%



Note: *: % di RD calcolata con il "metodo Bacino" come specificato nel documento di Fase 1 del Piano d'Ambito.

4.3.1 Stima dei quantitativi di rifiuto secco residuo

Sulla base delle assunzioni formulate per i due Scenari di Piano, il flusso del **secco residuale** si stima ammontare a circa **37.000 t/anno nello Scenario 1 (pari a 86 kg/abxanno)** e a circa **28.500 t/anno nello Scenario 2 (66 kg/abxanno)**. Pertanto, rispetto al quantitativo che attualmente risulta essere prodotto (48.409 t/anno al 2018) si evidenzia la previsione di un rilevante contenimento di tale flusso di rifiuti:

- nello **Scenario 1 "Obiettivo Base"** si ha un **contenimento della produzione del secco residuale di 11.500 tonnellate** circa, con un abbattimento del 23% rispetto all'anno 2018;
- nello **Scenario 2 "Ottimizzato"** si ha un **contenimento della produzione del secco residuale di ben 20.000 tonnellate** circa, con un abbattimento del 41% rispetto all'anno 2018.

Tali numeri rendono evidenza della finalità ambientale ma anche economica degli Scenari di Piano, in quanto, oltre a prevedere il contenimento della produzione totale dei rifiuti e l'incremento dell'avvio a recupero di materia, massimizzano l'abbattimento della produzione del secco residuale da avviare a trattamento/smaltimento, andando così ad **abbattere i costi per il suo avvio a destino**; quanto sopra tenendo inoltre presente l'attuale, e futura, **dipendenza del VR Nord da impianti fuori bacino** per la gestione di questo flusso di rifiuti.

In relazione alla quantificazione del rifiuto residuale a valle delle raccolte differenziate, si fa inoltre presente che il **Piano Regionale prevede un obiettivo di contenimento del secco residuale fissato a 100 kg/abxanno** come dato massimo di produzione media pro capite; pertanto entrambi gli Scenari di Piano soddisfano ampiamente le previsioni del Piano Regionale, dimostrando la fattibilità del raggiungimento di obiettivi molto più performanti. I dati al 2018 mostrano una produzione pro capite del secco residuale nel CdB pari a 115 kg/abxanno, mentre **nei due Scenari si prevede una produzione media di 66-86 kg/abxanno**. Livelli di raccolta pro capite del secco anche ulteriormente ridotti sono del resto già oggi conseguiti in contesti del

Bacino in cui è attivo il servizio di raccolta porta a porta integrale, anche ottimizzato attraverso l'attivazione già in essere di sistemi di contabilizzazione a supporto della possibile applicazione della tariffa puntuale.

Nel modello del Piano d'Ambito è inoltre prevista, come ulteriore ottimizzazione di sistema, l'attivazione e gestione della **raccolta separata dei rifiuti di Pannolini/Pannoloni (RPP) finalizzata all'avvio ad un impianto di recupero dedicato a questa tipologia di rifiuti**. Considerando quindi che una quota significativa dei suddetti rifiuti sia intercettata e avviata a specifico trattamento di recupero, la stessa risulta essere portata in detrazione al quantitativo sopra indicato di secco residuale raccolto nei due Scenari; in particolare, considerando che:

- nello **Scenario 1** sia intercettato almeno il **50% del totale prodotto** di PP: si stima una raccolta separata di circa **3.300 t/anno**;
- nello **Scenario 2** si ipotizza che la resa di **intercettazione sia dell'70%, intercettando circa 4.500 t/anno**;

sottraendo tali flussi intercettati separatamente, il secco residuale che necessita di trattamento/smaltimento stimato nei due Scenari si abbassa ulteriormente, prevedendosi quindi i seguenti quantitativi:

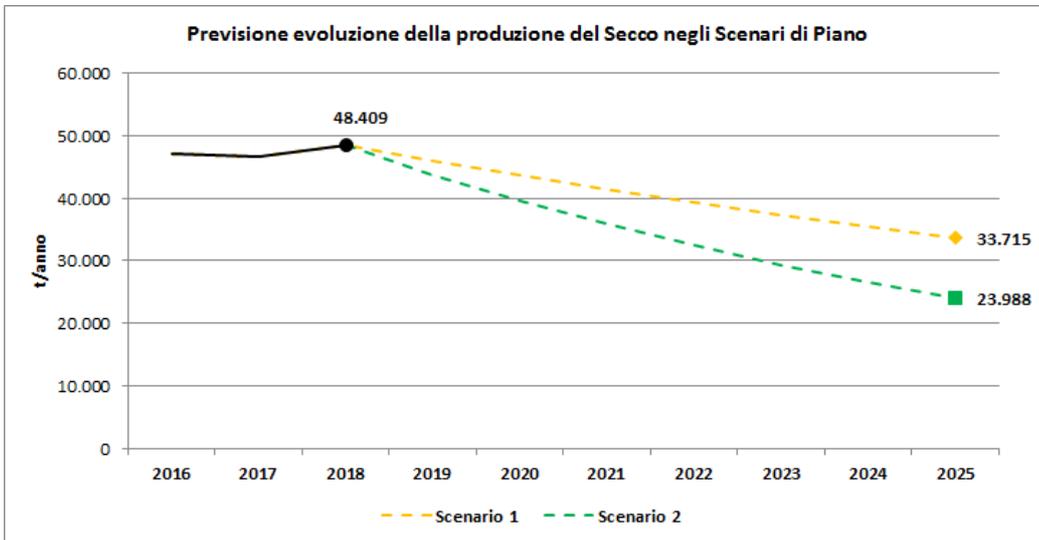
- nello **Scenario 1** a regime **33.700 tonnellate/anno**;
- nello **Scenario 2** a regime **24.000 tonnellate/anno**;

Tabella 16: Caratterizzazione dei flussi principali prodotti nel CdB negli Scenari di Piano al 2025

Flussi principali	Scenario 1			Scenario 2		
	t/anno	kg/abxanno	% su RU tot	t/anno	kg/abxanno	% su RU tot
Raccolte Differenziate*	177.243	412,1	82,7%	177.665	413,1	86,2%
Secco residuale	37.051	86,1	17,3%	28.481	66,2	13,8%
<i>di cui:</i>						
Pannolini/Pannoloni	3.337	7,8	1,6%	4.493	10,4	2,2%
Produzione totale RU	214.295	498,2	100,0%	206.146	479,3	100,0%

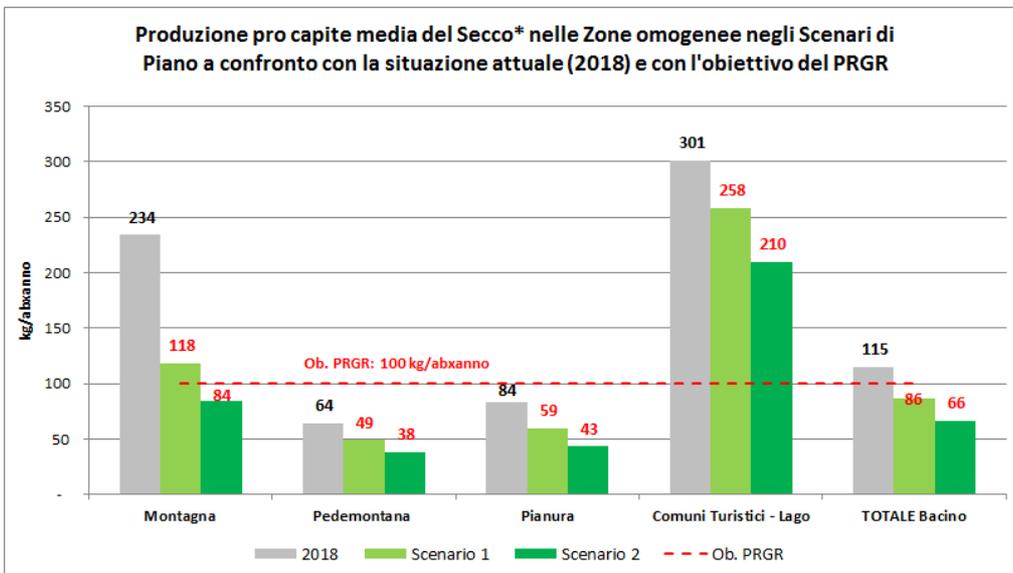
Note: include tutte le frazioni considerate per il computo della % RD con il "metodo Bacino" (inclusi pertanto rifiuti ingombranti, terre da spazzamento stradale e inerti avviati a recupero).

Il seguente grafico rappresenta la possibile contrazione del secco residuale negli Scenari di Piano, al netto dei PP separatamente intercettati.

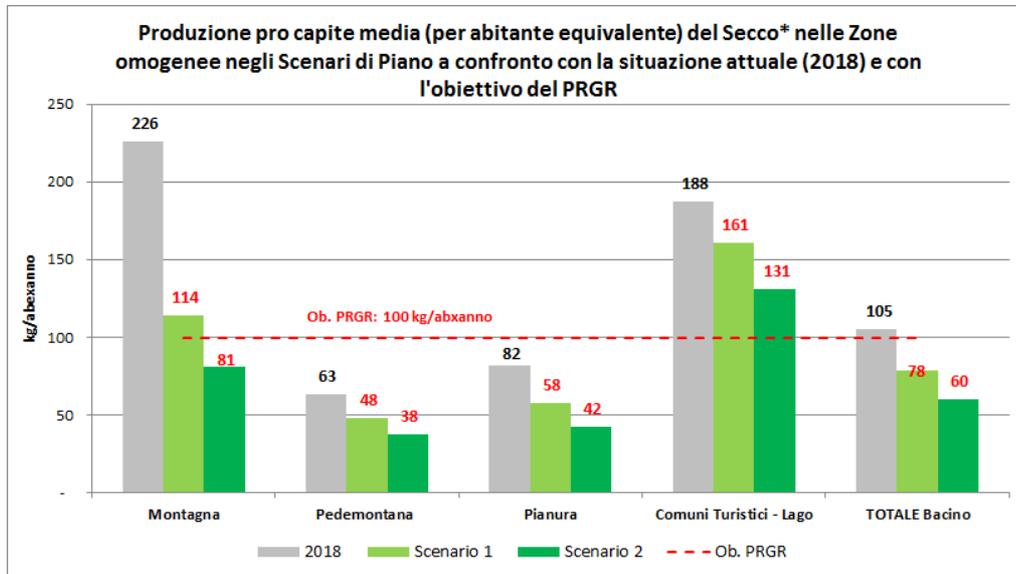


I contributi alle contrazioni di produzione del secco residuale associati alle diverse zone omogenee sono legati agli obiettivi di riorganizzazione dei servizi delle raccolte nei diversi Comuni, oltre che al punto di partenza in cui si ritrovano i singoli territori.

Nei seguenti grafici si riportano le relative previsioni, di Bacino e per zona omogenea, espresse in termini di pro capite per abitante residente e per abitante equivalente; i quantitativi esposti sono cautelativamente inclusivi del flusso di pannolini/pannoloni che si auspica, in realtà, possa essere separatamente gestito e avviato a recupero.



Note: *: include il quantitativo di pannolini/pannoloni che potranno essere intercettati in maniera separata.



Note: *: include il quantitativo di pannolini/pannoloni che potranno essere intercettati in maniera separata.

4.3.2 Stima dei quantitativi di rifiuto differenziato

Nella seguente tabella è riportato quindi il dettaglio delle stime nei due Scenari dei flussi intercettati dalle raccolte differenziate e altri flussi di rifiuti prodotti, sempre a confronto con i dati attuali (2018).

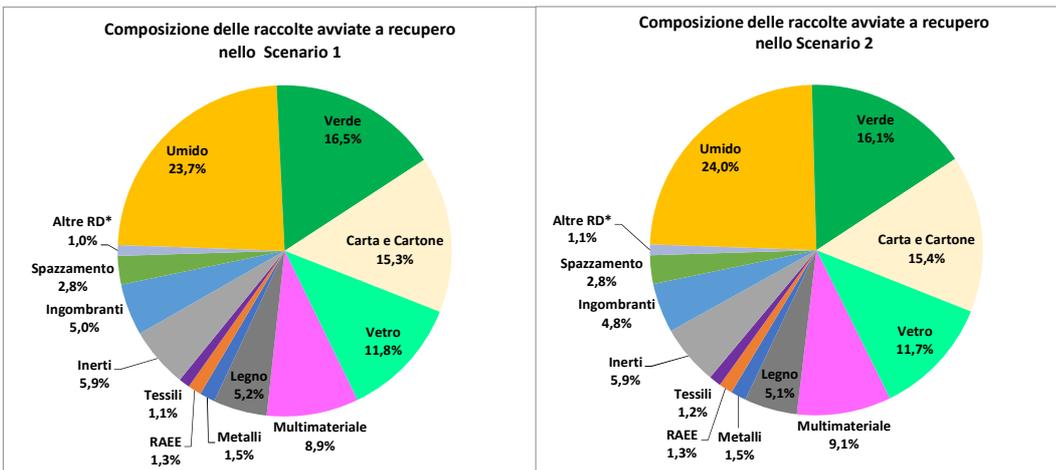
Come già evidenziato in precedenza, i quantitativi complessivi delle raccolte differenziate (circa 153.000 t/anno) e in generale dei flussi avviati a recupero di materia (177.000 t/anno) nei due Scenari sono praticamente equivalenti e in aumento rispetto al dato attuale. La differenza sostanziale nei due Scenari riguarda il quantitativo del secco residuale prodotto, comunque sempre in forte calo rispetto al riferimento 2018.

In entrambi gli Scenari le frazioni differenziate che incidono maggiormente sono l'umido (24% rispetto al totale avviato a recupero), il verde (16%) e la carta e cartone (15,5%). Seguono il vetro (circa 12%) e la raccolta multimateriale (9%).

Tabella 17: Caratterizzazione dei flussi delle raccolte nel CdB negli Scenari di Piano al 2025 a confronto con i dati attuali (2018)

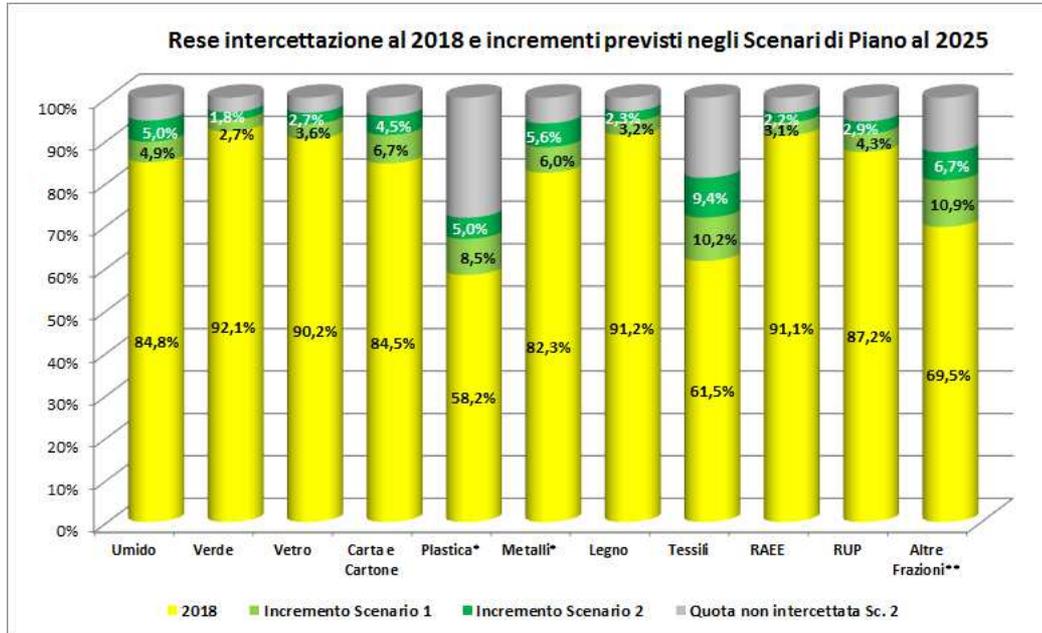
	Quantità (t/anno)		
	2018	Scenario 1	Scenario 2
Umido	41.387	41.987	42.653
Verde	29.571	29.208	28.625
Carta e Cartone	26.141	27.075	27.340
Vetro	21.037	20.981	20.755
Multimateriale (Plastica/lattine)	14.427	15.725	16.235
Legno	9.306	9.247	9.112
Metalli	2.555	2.631	2.692
RAEE	2.378	2.359	2.323
Tessili	1.717	1.921	2.090
Plastica	867	954	986
RUP	84	85	84
Altre Frazioni*	697	774	807
TOTALE Raccolte Differenziate	150.168	152.947	153.702
Rifiuti da Costruzione e Demolizione	10.419	10.419	10.419
Ingombranti a rec. Materia	2.729	8.932	8.599
Spazzamento	4.945	4.945	4.945
TOTALE a recupero (incluso in RD "di Bacino")	168.261	177.243	177.665
Ingombranti a smaltimento	6.577	0	0
Secco (compresi Pannolini/Pannoloni)	48.409	37.051	28.481
TOTALE	223.247	214.295	206.146

Note: *: Pneumatici, Toner, Vernici, Contenitori T/F, oli e grassi vegetali, oli e grassi minerali, accumulatori al Pb, gomma.



Note: *: Plastica monomateriale, RUP, Pneumatici, Toner, Vernici, Contenitori T/F, oli e grassi vegetali, oli e grassi minerali, accumulatori al Pb, gomma.

Tali risultati, come già illustrato nella premessa metodologica, derivano dalle valutazioni effettuate in merito agli incrementi delle rese di intercettazione delle singole frazioni nei due Scenari di Piano, rispetto alle rese attualmente conseguite (2018); si veda al riguardo il seguente grafico.



Note: *: comprende il quantitativo presente nella raccolta Multimateriale

** : Pneumatici, Toner, Vernici, Contenitori T/F, oli e grassi vegetali, oli e grassi minerali, accumulatori al Pb, gomma.

Si riportano nelle seguenti tabelle i quantitativi stimati intercettati nelle diverse zone omogenee negli Scenari di Piano.

Tabella 18: Caratterizzazione dei flussi delle raccolte nelle zone omogenee nello Scenario 1

Quantità al 2025 (t/anno)	Scenario 1																
	Umido	Verde	Vetro	Carta e Cartone	Plastica*	Metalli*	Legno	Tessili	RAEE	RUP	Altre Frazioni	Ing. a rec	Terre spazz a rec	Rifiuti inerti da costruz e demoliz.	Totale a Recuper o	Secco residuo	di cui: Panno- lini
Montagna	1.502	850	971	1.091	562	233	324	62	120	4	54	380	152	193	6.499	2.384	164
Pedemontana	8.113	4.909	4.021	4.842	2.660	972	2.137	306	500	21	154	2.381	910	2.035	33.962	4.788	698
Pianura	23.540	15.011	10.198	14.784	7.816	2.448	4.932	1.264	1.263	47	411	4.494	2.688	6.314	95.209	15.043	2.028
Comuni Turistici-Lago	8.833	8.438	5.790	6.358	3.561	1.058	1.854	290	475	13	155	1.677	1.195	1.876	41.573	14.836	447
TOTALE Bacino	41.987	29.208	20.981	27.075	14.599	4.711	9.247	1.921	2.359	85	774	8.932	4.945	10.419	177.243	37.051	3.337

Tabella 19: Caratterizzazione dei flussi delle raccolte nelle zone omogenee nello Scenario 2

Quantità al 2025 (t/anno)	Scenario 2																
	Umido	Verde	Vetro	Carta e Cartone	Plastica*	Metalli*	Legno	Tessili	RAEE	RUP	Altre Frazioni	Ing. a rec	Terre spazz a rec	Rifiuti inerti da costruz e demoliz.	Totale a Recupero	Secco residuo	di cui: Panno- lini
Montagna	1.719	915	980	1.239	652	252	344	86	124	4	59	376	152	193	7.095	1.688	228
Pedemontana	8.171	4.810	3.943	4.816	2.695	975	2.093	321	491	20	154	2.297	910	2.035	33.732	3.749	945
Pianura	23.698	14.547	9.922	14.702	8.073	2.485	4.813	1.324	1.231	46	422	4.311	2.688	6.314	94.577	10.977	2.717
Comuni Turistici-Lago	9.065	8.353	5.911	6.582	3.673	1.108	1.862	358	477	14	172	1.615	1.195	1.876	42.261	12.067	602
TOTALE Bacino	42.653	28.625	20.755	27.340	15.093	4.821	9.112	2.090	2.323	84	807	8.599	4.945	10.419	177.665	28.481	4.493

4.3.3 Stima dei quantitativi di rifiuti in base alla provenienza

Così definite le stime dei quantitativi complessivi intercettati negli Scenari di Piano, si è provveduto ad effettuare una valutazione di massima dei quantitativi raccolti nel territorio (dai sistemi di raccolta presso tutte le utenze con modalità porta a porta e stradale), delle raccolte presso particolari utenze (ipermercati, campeggi, ecc.) e presso i Centri di Raccolta comunali.

Si riportano nelle seguenti tabelle i quantitativi stimati intercettati nelle diverse zone omogenee nello Scenario 1 in base alla provenienza dei rifiuti. Si considerano le medesime ripartizioni delle provenienze dei rifiuti anche nello Scenario 2.

Tabella 20: Caratterizzazione della provenienza dei flussi delle raccolte nelle zone omogenee nello Scenario 1

Flussi di rifiuti raccolti nel territorio (t/anno)																		
	Umido	Verde	Vetro	Carta e Cartone	Plastica	Metalli	Legno	Tessili	RAEE	RUP	Altre Frazioni	Ing. a rec	Terre spazz	Inerti	Multi-materiale	Pannolini	Secco residuo	TOTALE
Montagna	1.502	-	860	883	37	-	-	57	-	-	-	-	152	-	591	164	1.854	6.100
Pedemontana	8.113	370	3.086	3.203	-	-	-	208	-	0	0	-	704	-	2.304	698	2.365	21.052
Pianura	23.404	4.598	8.761	10.455	-	-	18	1.264	-	3	-	58	2.064	-	7.146	2.028	8.030	67.828
Comuni Turistici-Lago	8.820	1.341	4.309	4.564	-	-	-	290	-	1	1	73	820	-	2.762	447	10.307	33.734
TOTALE Bacino	41.839	6.310	17.016	19.105	37	-	18	1.818	-	4	1	131	3.740	-	12.803	3.337	22.555	128.714
Flussi raccolti nei CDR 2025 (t/anno)																		
	Umido	Verde	Vetro	Carta e Cartone	Plastica	Metalli	Legno	Tessili	RAEE	RUP	Altre Frazioni	Ing. a rec	Terre spazz	Inerti	Multi-materiale	Altri Rifiuti	Secco residuo	TOTALE
Montagna	-	743	112	207	-	130	305	5	120	4	54	372	-	157	37	-	-	2.246
Pedemontana	-	4.408	935	1.562	174	461	1.885	98	500	20	153	2.116	37	1.916	561	1.125	50	16.000
Pianura	2	9.709	1.421	3.590	510	1.051	4.806	-	1.263	44	408	4.240	554	6.167	992	1.167	158	36.082
Comuni Turistici-Lago	-	5.970	1.299	1.196	170	543	1.790	-	475	13	153	1.394	136	1.816	805	2.004	-	17.764
TOTALE Bacino	2	20.831	3.767	6.555	854	2.185	8.786	103	2.359	80	769	8.121	727	10.055	2.395	4.295	207	72.092
Flussi raccolti da Altre utenze 2025 (t/anno)																		
	Umido	Verde	Vetro	Carta e Cartone	Plastica	Metalli	Legno	Tessili	RAEE	RUP	Altre Frazioni	Ing. a rec	Terre spazz	Inerti	Multi-materiale	Altri Rifiuti	Secco residuo	TOTALE
Montagna	-	107	-	-	-	-	19	-	-	-	0	9	-	37	-	366	-	537
Pedemontana	-	130	-	78	-	82	252	-	-	0	1	265	169	119	51	429	122	1.698
Pianura	135	703	17	739	-	317	108	-	-	-	2	196	70	147	248	3.347	313	6.342
Comuni Turistici-Lago	12	1.126	182	598	63	48	64	-	-	-	1	210	239	60	229	394	1.685	4.911
TOTALE Bacino	147	2.067	198	1.415	63	446	444	-	-	0	4	680	477	363	527	4.537	2.120	13.488

5 Strutture di supporto logistico

5.1 Individuazione dei cantieri operativi di supporto alle aree di raccolta

Per una corretta e razionale organizzazione dei servizi è fondamentale prevedere un'articolata dislocazione logistica che supporti un'efficace pianificazione dei turni di lavoro. Sul fronte della logistica occorre evitare che giornalmente i mezzi utilizzati nei servizi vengano impiegati in lunghi trasferimenti con conseguente riduzione del tempo operativo effettivamente disponibile e quindi della produttività nell'effettuazione delle raccolte sul territorio.

Per tale motivo è necessario disporre di cantieri operativi in supporto alle squadre di raccolta sul territorio, di dimensioni e di caratteristiche adeguate, opportunamente dislocati, in modo da minimizzare i trasferimenti da e per le zone di servizio e verso gli impianti di trattamento. Presso i cantieri operativi trovano ubicazione strutture e attività quali: rimessaggio mezzi, lavaggio mezzi, spogliatoi e servizi igienici, magazzini ricambi, officine, uffici di coordinamento dei servizi e di supporto amministrativo oltre a aree dedicate alla trasferta dei rifiuti. A titolo puramente esemplificativo, si riporta nella seguente figura una planimetria rappresentativa di un possibile assetto di un cantiere operativo di supporto ai servizi.

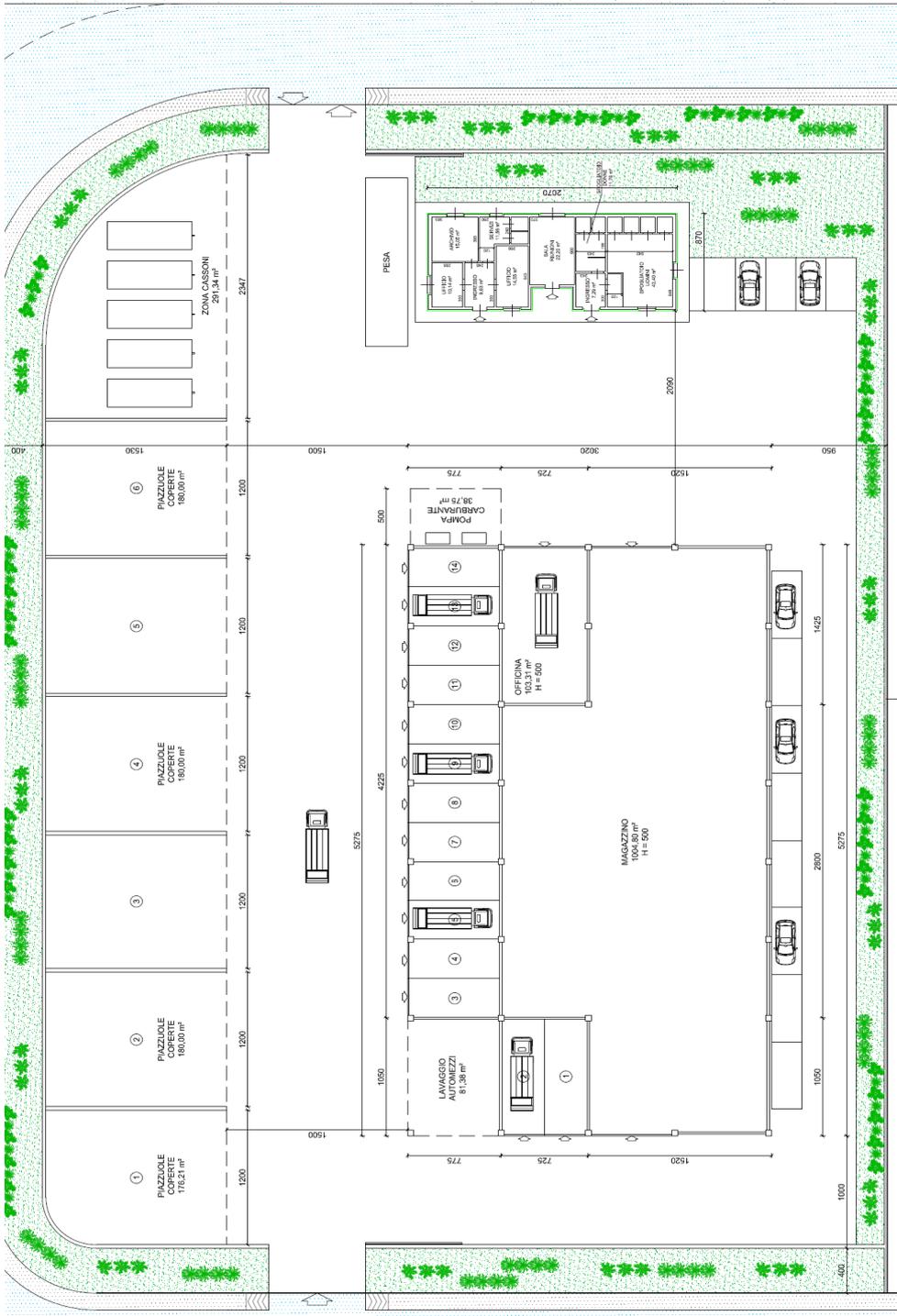
In relazione alla previsione del nuovo affidamento dei servizi conseguente al Piano d'Ambito e al termine dell'appalto attualmente in essere, nella prospettiva di una gestione unitaria a livello di bacino, si è provveduto alla formulazione di valutazioni di massima sul possibile assetto delle strutture di supporto logistico ai servizi.

Si sono quindi individuate **4 aree di raccolta**, a partire dalle zone omogenee già definite, prendendo in considerazione inoltre ulteriori fattori legati al numero di utenze da servire, ai quantitativi di rifiuti da raccogliere e all'assetto del reticolo stradale. Si è così pervenuti, per ciascuna delle suddette 4 aree, alla definizione di una prima ipotesi di massima di possibile **localizzazione del relativo cantiere operativo di area**.

Nel valutare la più adeguata strutturazione del sistema dei cantieri operativi nel modello gestionale proposto, si sono considerati i seguenti indirizzi orientativi:

- ottimizzare il sistema nell'ottica di una **gestione unitaria** a livello di bacino;
- assicurare **per ogni Comune una distanza massima accettabile di 30 km** dal cantiere operativo di riferimento, con limitate eccezioni nel caso di Comuni particolarmente decentrati;
- nel definire la localizzazione dei cantieri operativi, partire comunque dal valutare l'attuale **localizzazione della sede del gestore principale in essere (a Cavaion Veronese)**, nell'ipotesi, purché ciò non comporti inefficienze, di salvaguardare/valorizzare le strutture già presenti sul territorio, anche in relazione ai possibili sviluppi impiantistici illustrati nel seguito;
- valutare le ipotesi localizzative avendo presente anche la collocazione delle diverse sedi potenziali rispetto alle **localizzazioni previste per i principali impianti di destino a servizio del bacino** (vale a dire, come ulteriormente approfondito nel seguito: l'impianto di pretrattamento del rifiuto secco residuale in Comune di Verona, il polo impiantistico di Legnago, gli impianti di digestione anaerobica/compostaggio dell'umido e del verde situati nel zona sud del territorio provinciale);
- garantire la funzione dell'esistente **Centro di Travaso di Castelnuovo del Garda**, prevedendone la continuazione dell'utilizzo come struttura di travaso per l'umido raccolto nei 7 Comuni del Lago che attualmente già vi afferiscono, con possibilità inoltre di ulteriore suo sviluppo in appoggio alla logistica dei servizi.

Schema esemplificativo di un cantiere operativo

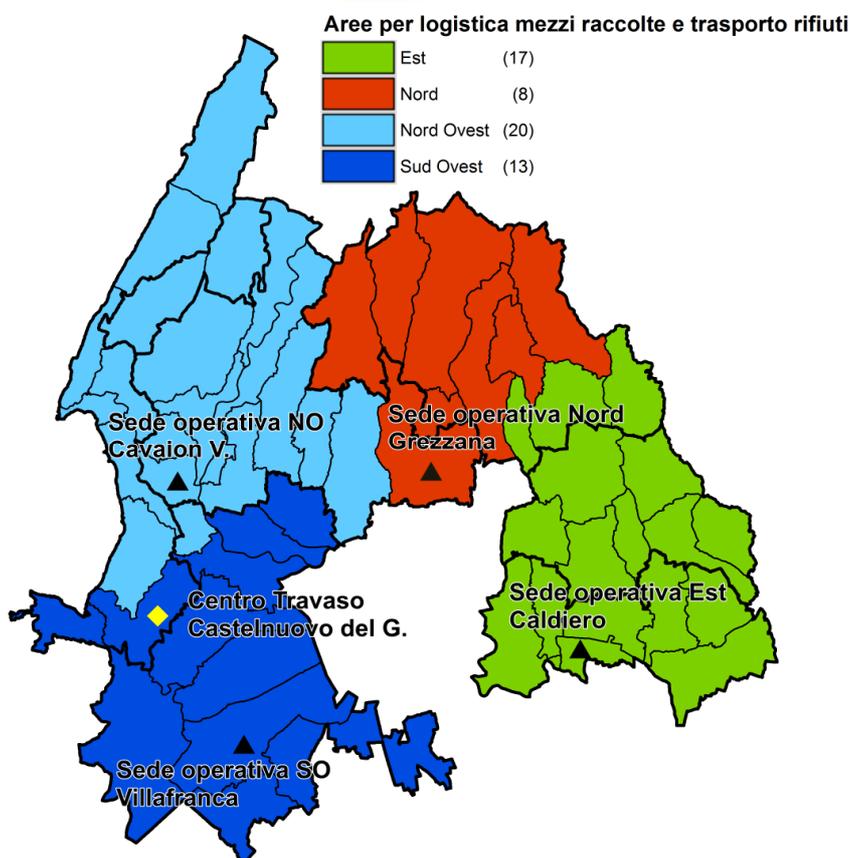


Su queste basi, si è quindi individuato un assetto che prevede l'utilizzo, a copertura dell'intero territorio del Bacino, di **4 cantieri operativi**.

La seguente mappa riassume l'ipotesi di organizzazione delle aree di raccolta e proposta di localizzazione dei suddetti cantieri operativi. Al riguardo si fa nuovamente presente che trattasi di valutazioni puramente preliminari e indicative, in quanto sarà compito del soggetto gestore di valutare operativamente l'effettiva miglior localizzazione di tali cantieri, anche tenendo conto dell'effettiva disponibilità di aree adeguate; la stessa individuazione del numero ottimale di cantieri da prevedersi a servizio del territorio, anche nel caso ridotto rispetto ai 4 qui esposti, dovrà essere oggetto di puntuale definizione in sede di ulteriori approfondimenti progettuali a cura del soggetto gestore.

Si individuano quindi:

1. **Area Sud Ovest:** che comprende **13 Comuni**, che nello Scenario 1 si stima producano complessivamente ca. 94.000 t/anno di rifiuti. Per questa area è stato ipotizzato il **cantiere operativo a Villafranca (o in zona limitrofa)**; al riguardo è stata scelta tale localizzazione in quanto trattasi del Comune che pesa maggiormente in termini di utenze e quantitativo di rifiuti da raccogliere, essendo inoltre collocato in posizione strategica a livello logistico per i successivi conferimenti dei rifiuti agli impianti di destino.
2. **Area Nord Ovest:** che comprende **20 Comuni**, che nello Scenario 1 si stima producano complessivamente ca. 65.000 t/anno di rifiuti. Per questa area è stato ipotizzato il **cantiere operativo** nel Comune di **Cavaion Veronese**; al riguardo è stata scelta questa localizzazione in quanto in tale territorio comunale è presente la sede del principale gestore attuale (in Località Montean) e per ragioni connesse alla corrispondente ipotesi di Scenario della localizzazione di un impianto di Bacino per il recupero delle frazioni secche da RD (come illustrato successivamente); abbinare in un medesimo sito cantiere operativo e impianto di trattamento consente infatti di minimizzare le percorrenze per il trasporto di alcune delle principali frazioni raccolte nel territorio.
3. **Area Nord:** che comprende **8 Comuni**, che nello Scenario 1 si stima producano complessivamente ca. 9.500 t/anno di rifiuti. Per questa area è stato ipotizzato il **cantiere operativo a Grezzana**; al riguardo è stata scelta tale localizzazione perché si trova a fondo valle del reticolo di strade che collegano i Comuni dell'area montana, risultando pertanto in posizione strategica a livello logistico per minimizzare le percorrenze dei mezzi che effettuano le raccolte nell'area e per i conferimenti dei rifiuti agli impianti di destino.
4. **Area Est:** che comprende **17 Comuni**, che nello Scenario 1 si stima producano complessivamente ca. 45.000 t/anno di rifiuti. Per questa area è stato ipotizzato il **cantiere operativo a Caldiero (o in zona limitrofa)**; al riguardo è stata scelta tale localizzazione in quanto si trova in posizione strategica a livello logistico per minimizzare sia le percorrenze dei mezzi che effettuano le raccolte nell'area che per i successivi conferimenti dei rifiuti agli impianti di destino.



Nella seguente tabella sono riepilogati i dati principali delle aree di raccolta individuate.

Tabella 21: Caratterizzazione delle aree di raccolta

	Sud Ovest	Nord Ovest	Nord	Est	TOTALE
n. comuni	13	20	8	17	58
n. abitanti residenti	195.692	96.966	23.857	113.604	430.119
n. utenze (Dom/NDom)	99.169	69.420	19.694	54.139	242.422
Produzione rifiuti TOTALE	93.923	65.441	9.521	45.409	214.295
	%				
	Sud Ovest	Nord Ovest	Nord	Est	TOTALE
% n. comuni	22%	34%	14%	29%	100%
% n. abitanti residenti	45%	23%	6%	26%	100%
% n. utenze (Dom/NDom)	41%	29%	8%	22%	100%
% Produzione rifiuti TOTALE	44%	31%	4%	21%	100%

Le valutazioni relative alla localizzazione dei cantieri operativi tengono conto delle percorrenze che i mezzi dedicati alle raccolte nei territori devono effettuare per rientrare al cantiere individuato per ciascuna area. Al riguardo è stata quindi valutata, per ciascun Comune, la distanza chilometrica dal centro di ogni Comune per raggiungere il cantiere operativo di riferimento, in linea con quanto tematizzato nella cartografia riportata in precedenza.

Si evidenzia come per 21 comuni il cantiere operativo di riferimento si colloca entro i 10 chilometri dal centro comunale, per 23 comuni si colloca tra i 10 e i 20 km e per altri 11 si colloca tra 20 e i 30 km, solamente 3 comuni molto decentrati si trovano a una distanza tra i 30 e i 40 km.

Tabella 22: Distanza dai Comuni ai cantieri operativi di riferimento

Comune	Area	Distanza da cantiere operativo (km)			
		VILLAFRANCA	CAVAION	GREZZANA	CALDIERO
		SudOvest	NordOvest	Nord	Est
Affi	NordOvest	-	2,1	-	-
Badia Calavena	Est	-	-	-	19,4
Bardolino	NordOvest	-	8,0	-	-
Bosco Chiesanuova	Nord	-	-	20,4	-
Brentino Belluno	NordOvest	-	16,3	-	-
Brenzone sul Garda	NordOvest	-	30,4	-	-
Bussolengo	SudOvest	14,2	-	-	-
Buttapietra	SudOvest	14,9	-	-	-
Caldiero	Est	-	-	-	1,0
Caprino Veronese	NordOvest	-	10,9	-	-
Castel d'Azzano	SudOvest	9,6	-	-	-
Castelnuovo del Garda	SudOvest	14,4	-	-	-
Cavaion Veronese	NordOvest	-	1,6	-	-
Cazzano di Tramigna	Est	-	-	-	11,9
Cerro Veronese	Nord	-	-	12,1	-
Colognola ai Colli	Est	-	-	-	4,0
Costermano sul Garda	NordOvest	-	7,0	-	-
Dolcè	NordOvest	-	15,2	-	-
Erbezzo	Nord	-	-	20,7	-
Ferrara di Monte Baldo	NordOvest	-	22,5	-	-
Fumane	NordOvest	-	14,1	-	-
Garda	NordOvest	-	10,5	-	-
Grezzana	Nord	-	-	1,0	-
Illasi	Est	-	-	-	7,4
Lavagno	Est	-	-	-	8,9
Lazise	NordOvest	-	9,5	-	-
Malcesine	NordOvest	-	38,9	-	-
Marano di Valpolicella	NordOvest	-	18,8	-	-
Mezzane di Sotto	Est	-	-	-	12,7
Montecchia di Crosara	Est	-	-	-	16,9
Monteforte d'Alpone	Est	-	-	-	12,7
Mozzecane	SudOvest	6,3	-	-	-

Comune	Area	Distanza da cantiere operativo (km)			
		VILLAFRANCA	CAVAION	GREZZANA	CALDIERO
		SudOvest	NordOvest	Nord	Est
Negrar	NordOvest	-	22,5	-	-
Pastrengo	NordOvest	-	8,4	-	-
Pescantina	SudOvest	19,9	-	-	-
Peschiera del Garda	SudOvest	23,5	-	-	-
Povegliano Veronese	SudOvest	3,1	-	-	-
Rivoli Veronese	NordOvest	-	5,7	-	-
Roncà	Est	-	-	-	20,7
Roverè Veronese	Nord	-	-	18,5	-
San Bonifacio	Est	-	-	-	9,7
San Giovanni Ilarione	Est	-	-	-	26,9
San Martino Buon Albergo	Est	-	-	-	9,2
San Mauro di Saline	Est	-	-	-	23,8
San Pietro in Cariano	SudOvest	25,3	-	-	-
San Zeno di Montagna	NordOvest	-	14,4	-	-
Sant'Ambrogio di Valpolicella	NordOvest	-	8,1	-	-
Sant'Anna d'Alfaedo	Nord	-	-	19,8	-
Selva di Progno	Nord	-	-	29,6	-
Soave	Est	-	-	-	7,2
Sommacampagna	SudOvest	5,9	-	-	-
Sona	SudOvest	12,8	-	-	-
Torri del Benaco	NordOvest	-	17,6	-	-
Tregnago	Est	-	-	-	14,5
Valeggio sul Mincio	SudOvest	10,1	-	-	-
Velo Veronese	Nord	-	-	23,2	-
Vestenanova	Est	-	-	-	33,1
Villafranca di Verona	SudOvest	1,0	-	-	-

Un indicatore di sintesi correlato all'articolazione dei cantieri operativi sul territorio del CdB è rappresentato dalla media pesata delle distanze dei singoli Comuni serviti dal relativo cantiere di riferimento, ove il termine "pesata" è da intendersi con riferimento alla produzione di rifiuti nei singoli Comuni.

Se si considerano le distanze dai singoli Comuni serviti ai cantieri operativi di riferimento, si determina nell'ipotesi del modello di gestione proposto, sul complesso del Bacino, un valore di **distanza media pari a 12,5 km**, con **variazioni contenute** nell'ambito delle diverse aree: da un minimo di **10,3 km** per l'Area Est a un massimo di **14,2 km** nell'area Nord Ovest.

Tabella 23: Caratterizzazione delle percorrenze ai cantieri operativi delle aree di raccolta

Cantiere operativo	u.d.m.	Sud Ovest	Nord Ovest	Nord	Est	TOTALE
		Villafranca	Cavaion V.	Grezzana	Caldiero	
Produzione rifiuti TOTALE	Ton	93.923	65.441	9.521	45.409	214.295
Percorrenze per TOT rifiuti	kmxton	1.156.162	929.594	114.688	468.803	2.669.248
% Percorrenze	%	43%	35%	4%	18%	100%
Percorrenza media	km	12,3	14,2	12,0	10,3	12,5

5.2 Stazioni di Trasferenza

Nell'ambito della gestione dei servizi, elemento non trascurabile è rappresentato dalle percorrenze che gli automezzi di raccolta devono effettuare per arrivare a conferire all'impianto di destino di riferimento. Una inefficiente organizzazione dei conferimenti, infatti, si traduce in costi dei servizi più elevati, a causa della quota di impiego delle risorse di uomini e mezzi dedicate alla movimentazione dalle aree di raccolta agli impianti di destino, e in conseguenti maggiori impatti ambientali associati all'incremento del trasporto su strada.

Generalmente, per quanto riguarda le raccolte differenziate, è anche possibile appoggiarsi a strutture intermedie, rappresentate dai Centri di Raccolta, nei casi in cui non vi siano operatori del recupero localizzati nelle vicinanze delle aree di raccolta.

In modo analogo, a supporto innanzitutto dei servizi dedicati al rifiuto indifferenziato residuo, vista l'esigenza in genere di accentrare in un numero limitato di siti le fasi di trattamento e smaltimento, vengono utilizzate spesso **stazioni di trasferimento**, che consentono di **ottimizzare la movimentazione dei rifiuti dai luoghi di produzione a quelli di smaltimento**. Tali strutture, potenzialmente funzionali al trasporto sia del rifiuto indifferenziato sia delle frazioni provenienti dalla raccolta differenziata, consentono di conseguire importanti obiettivi di miglioramento del sistema complessivo, grazie in particolare a:

- la riduzione del traffico veicolare per il trasporto dei rifiuti a destino e dei relativi tempi di conferimento, con conseguente riduzione degli impatti ambientali associati (consumi, emissioni, intralcio alla circolazione, ecc.);
- il miglioramento della gestione degli ingressi agli impianti di destino, grazie alla riduzione del numero di veicoli conferenti rifiuti, a parità di quantitativi;
- la separazione delle fasi di raccolta e trasporto, con possibilità di significative economie complessive grazie alla possibilità di impiego di mezzi più adeguati alle diverse fasi di gestione dei rifiuti;
- la maggiore flessibilità del sistema complessivo, in particolare in caso di temporanei fermi degli impianti di destino, grazie alla possibilità di stoccaggi temporanei presso le stazioni di trasferimento (comunque della durata massima di 24-48 ore per il rifiuto indifferenziato);
- la possibilità di effettuare ulteriori controlli sulla qualità dei rifiuti raccolti, prima dell'avvio a destino.

Nello specifico contesto oggetto di valutazione, l'opportunità di un supporto logistico dato da stazioni di trasferimento appare in particolare di interesse per: **l'umido, la carta, la raccolta multimateriale, il rifiuto secco residuo** (compresa l'eventuale raccolta di **pannolini/pannoloni**) e **lo spazzamento stradale**, in considerazione di:

- previsione di un unico distinto impianto di destino delle suddette frazioni, in ambito provinciale, come meglio argomentato nella specifica sezione del presente report;
- modalità organizzative delle raccolte sul territorio con utilizzo consistente di mezzi di portata contenuta;
- necessità intrinseca per il servizio di spazzamento di assicurare una discontinuità tra la fase di servizio sul territorio, basata sull'impiego di spazzatrici meccaniche, ed il trasporto a destino, da effettuarsi con mezzi adeguati allo scopo; si fa inoltre presente che presso le sedi/travasi per il rifiuto da spazzamento stradale potrebbe prevedersi anche il suo "sgondamento", previa nel caso autorizzazione dell'attività come trattamento, in modo tale da eliminare l'eccesso del contenuto di

acqua (con relativo refluo da gestirsi, a norma di legge, come rifiuto liquido o tramite trattamento depurativo), per ottimizzare il successivo trasporto a destino.

Per quanto riguarda i flussi di rifiuti differenziati transitanti presso i Centri di Raccolta, si sottolinea come sia possibile nell'ambito dei Centri stessi perseguire l'ottimizzazione del trasporto a destino dei rifiuti, grazie ad una adeguata programmazione e gestione dei carichi e dei viaggi in uscita.

I Centri di Raccolta possono inoltre svolgere essi stessi funzione di supporto logistico per il successivo conferimento a destino dei rifiuti intercettati da determinati servizi effettuati sul territorio (il riferimento è innanzitutto al vegetale raccolto porta a porta, agli ingombranti e ai RAEE raccolti su chiamata, a pile e farmaci provenienti dal periodico svuotamento dei contenitori collocati sul territorio). Per i flussi conferiti ai Centri di Raccolta, pertanto, non si prende in considerazione quindi la possibilità di successivi conferimenti a stazioni di trasferta intermedie, prevedendosi invece che i rifiuti in uscita siano direttamente conferiti agli impianti di destino finale.

Per quanto riguarda la raccolta del vetro, considerando l'utilizzo per la raccolta sul territorio di automezzi di portata rilevante, si ipotizza il conferimento diretto, a fine turno, dei rifiuti raccolti agli impianti di recupero di destino, senza necessità di trasferenze intermedie.

In sede di ulteriori approfondimenti progettuali, sviluppabili in particolare, a valle del Piano d'Ambito, dal futuro gestore, si potranno comunque verificare le previsioni al momento sviluppate, prevedendo nel caso le eventuali opportune modifiche. Solo in tale successiva sede di approfondimento progettuale potrà essere infatti valutato (nelle sue implicazioni anche economiche di costi di investimento e gestionali) l'effettivo beneficio, nel contesto delle diverse aree di raccolta, derivante dall'infrastrutturazione impiantistica come qui prefigurata, rispetto ad esempio a possibili alternative più incentrate su trasbordi da mezzo a mezzo, effettuabili in aree idonee ma senza necessità di autorizzazione come impianti.

Ciò detto, ai fini di una ottimale definizione della articolazione logistica di supporto all'effettuazione dei servizi e al successivo conferimento a destino dei rifiuti raccolti, si è innanzitutto provveduto a:

- **analizzare, per ognuno dei cantieri operativi precedentemente individuati**, la distanza tra il cantiere stesso e gli impianti previsti di destino di: umido, carta e multimateriale, secco residuo, pannolini/pannoloni, e spazzamento stradale;
 - **quantificare, per ognuno dei bacini di servizio afferenti ai singoli cantieri operativi, l'impegno richiesto di attrezzature, automezzi e personale e relativi costi, nell'ipotesi di realizzazione di una trasferta**, messa a confronto con l'ipotesi di conferimento diretto agli impianti di destino;
- verificando le effettive opportunità di ottimizzazione anche economica della possibile realizzazione di trasferenze presso ognuno dei cantieri operativi a servizio delle quattro aree di raccolta già descritte.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i dati di distanza dagli impianti di destino caratterizzanti i singoli cantieri e i quantitativi di rifiuti di potenziale interesse per le trasferenze.

In particolare come specificato nel capitolo relativo allo Scenario impiantistico:

- **per il secco residuo**: si considera il conferimento all'impianto di trattamento meccanico AMIA a Verona;
- **per l'umido**: si considera il conferimento ad uno degli attuali impianti di digestione/compostaggio provinciali, valutando la distanza media dai principali impianti di destino attuali;

- **per la carta e la raccolta multimateriale:** lo scenario impiantistico prefigura l'ipotesi della realizzazione di un impianto di selezione indicativamente collocato in corrispondenza della sede dell'attuale gestore (a Cavaion Veronese);
- **per le terre da spazzamento:** non essendo ad oggi definita la possibile localizzazione di un impianto di trattamento e recupero dello spazzamento stradale nel territorio del Bacino, si assume una distanza da un impianto generico, come valutazione assolutamente preliminare.
- **per la raccolta separata di pannolini/pannolini:** si ipotizza il conferimento ad un impianto di recupero, indicativamente collocato nell'area sud della Provincia, in considerazione di indirizzi in materia già formulati da un gestore operante in quell'area.

Tabella 24: Caratterizzazione delle percorrenze chilometriche da cantieri operativi/trasferenze a impianti di destino di ciascuna frazione

Frazione	Secco residuo	Umido	Carta e Multimateriale	Terre Spazzam.	Pannolini
Impianto di destino	AMIA	MEDIA dei primi 3 impianti di destino attuale	CAVAION	Impianto generico	Impianto nel VR Sud (Esacom)
Localizzazione	Via Matozze, Verona		Loc. Montean, Cavaion V.se		Ipotesi: Nogara
CAVAION	44,6	57,1	0	50,0	60,0
VILLAFRANCA	27	36,0	37,1	50,0	30,0
GREZZANA	17,7	50,3	53,6	50,0	50,0
CALDIERO	12,4	42,8	48,1	50,0	45,0
CASTELNUOVO	-	54,7	-	-	-

I quantitativi di seguito riportati fanno riferimento alle previsioni nello **Scenario 1**, cautelativi quindi in particolare relativamente all'ammontare del rifiuto secco residuo da gestire. Si ricorda infatti che nei due Scenari di Piano i quantitativi delle raccolte differenziate sono sostanzialmente invariati.

Si precisa inoltre che i quantitativi di potenziale interesse per ogni singola trasferimento sono quelli che derivano dalle raccolte nel territorio, essendo da tali valutazioni esclusi i quantitativi che si stima gravitino presso i centri di raccolta o raccolti presso particolari utenze (per le frazioni di interesse, tali flussi ammontano complessivamente a circa 20.000 tonnellate).

Tabella 25: Caratterizzazione dei quantitativi di rifiuti raccolti nel territorio di potenziale interesse per la trasferimento – Scenario 1

t/anno	Umido	Carta	Multi-materiale	Terre Spazzam.	Pannolini	Secco residuo	TOTALE
CAVAION	8.265	0*	0*	1.192	803	8.100	18.359
VILLAFRANCA	14.120	8.616	5.901	1.693	1.531	9.063	40.925
GREZZANA	1.662	920	610	140	176	1.710	5.218
CALDIERO	10.370	4.271	2.858	716	827	3.683	22.725
CASTELNUOVO	7.570	0	0	0	0	0	7.570
TOTALE	41.987	13.807	9.370	3.740	3.337	22.555	94.797
Raccolte presso CDR e altre utenze	0	5.657	1.836	1.205	0	11.160	19.858

(*): tali rifiuti non sono oggetto di trasferimento in quanto si ipotizza la localizzazione dell'impianto di trasferimento nella medesima area dell'impianto di selezione delle medesime frazioni.

Nel seguito si presentano le valutazioni sviluppate per ciascun cantiere operativo in relazione alle due ipotesi alternative di realizzazione o meno di un impianto di trasferimento, funzionali a valutare la sostenibilità e opportunità della suddetta infrastrutturazione impiantistica. Tali valutazioni si basano sull'esame puntuale delle necessità realizzative e gestionali, con relativi impegni di strutture, attrezzature, automezzi e personale e costi associati.

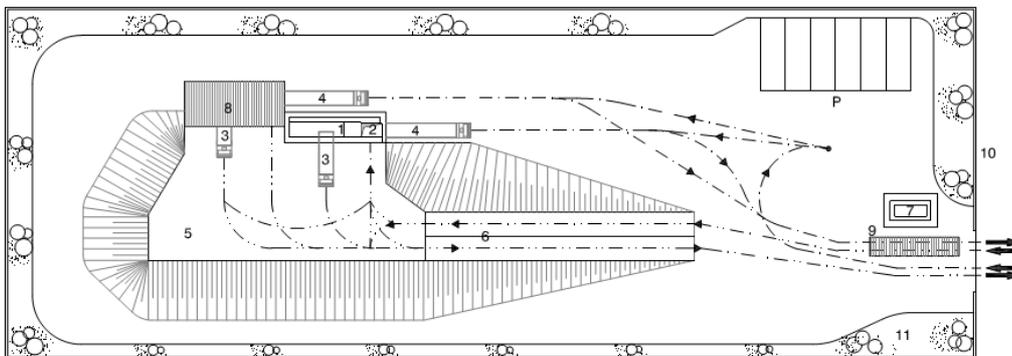
Le valutazioni inerenti le stazioni di trasferimento sono state sviluppate avendo come riferimento una struttura tipo la cui configurazione indicativa è raffigurata nel seguito. In particolare:

- per il secco residuo si è considerato che lo scarico dei mezzi di raccolta avvenga nella tramoggia di una pressa stazionaria per il carico su semirimorchi walking floor impiegati per il conferimento a destino;
- per le altre frazioni si è considerato che lo scarico dei mezzi di raccolta avvenga, da rampa, su cassoni destinati poi a essere movimentati a destino da mezzi multilift con rimorchi, con quindi due cassoni movimentati per singolo viaggio.

Per stazioni di ridotta potenzialità, quale quella di Grezzana, visti i quantitativi più contenuti di rifiuti residui da movimentare, si è considerato nel caso anche per il secco residuo lo scarico dai mezzi di raccolta, da rampa, in press-container; in questi casi non si è quindi considerato il costo di investimento (e gestionale) dell'impianto meccanizzato di travaso e compattazione altrimenti previsto.

Si ribadisce che in sede di ulteriori approfondimenti progettuali, sviluppabili in particolare, a valle del Piano d'Ambito, dal futuro gestore, si potranno comunque verificare le previsioni al momento sviluppate, prevedendo nel caso le eventuali opportune modifiche.

Raffigurazione esemplificativa dell'assetto di una stazione di trasferimento

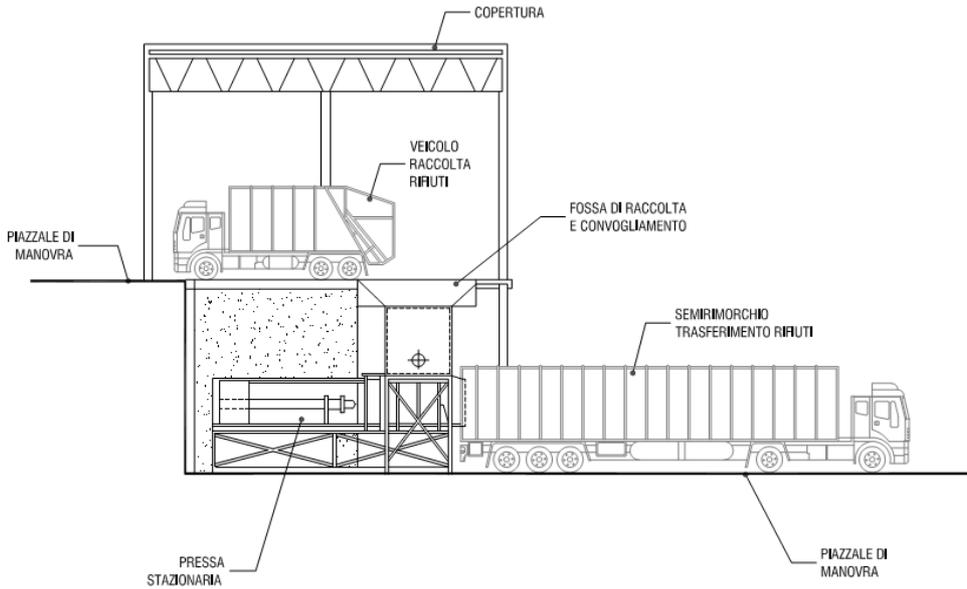


SCHEMA PLANIMETRICO



PROSPETTO

Prospetto dell'impianto meccanizzato di travaso e compattazione



I parametri assunti come riferimento per le **valutazioni sulle stazioni di trasferimento** sono sinteticamente esposti nei seguenti riquadri.

Tabella 26: Parametri di costi di investimento per stazioni di trasferimento, relativi ammortamenti e manutenzioni

Voce di costo	Costo investimento			Ammortamento		Manutenzione
	u.m.	struttura base euro/u.m.	struttura semplificata euro/u.m.	n. anni	tasso annuo*	% annua su investimento
terreno	mq	30		40	6,2%	-
sistemazione aree	mq	100	80	40	6,2%	2%
edifici	mq	300	240	40	6,2%	2%
impianti	unità	200.000		12	12,0%	5%
semirimorchi	unità	90.000		8	16,2%	3%
press-container	unità	20.000		8	16,2%	3%
container a tenuta	unità	4.500		8	16,2%	3%
container	unità	3.500		8	16,2%	3%
spese tecniche	% su costi struttura	7%		7	17,9%	-

(*): inclusivo di ammortamento e remunerazione del capitale, in conformità al Metodo Tariffario Rifiuti – MTR di Arera.

Tabella 27: Parametri di costi di esercizio stazioni di trasferimento

	u.m.	euro/u.m.
consumi base	t rifiuti	0,50
consumi impianto meccanizzato	t rifiuti	1,50
personale struttura (IV livello)	ore	31,90

Tabella 28: Parametri di costi di esercizio trasporti da stazioni di trasferimento

	u.m.	euro/u.m.
autisti (IV livello)	ore	31,90
multilift con scarrabile + rimorchio	ore	35,00
motrice walkingfloor	ore	24,00

I dimensionamenti tecnici risultanti sulle stazioni di trasferimento in esame sono i seguenti. Sono anche calcolati gli impegni correlati alla gestione (non quindi alla realizzazione) dell'impianto esistente di trasferimento a Castelnuovo.

Per la stima dei tempi di impegno di mezzi e personale si tiene conto sia dei tempi di percorrenza per il conferimento ai destini impiantistici (considerando anche il viaggio di ritorno a vuoto), ma anche i tempi necessari per il caricamento dei rifiuti nei mezzi e dell'aggancio del mezzo (circa 20 min), e dello scarico dei rifiuti presso l'impianto di destino (circa 30 min).

Tabella 29: Dimensionamento opere e attrezzature funzionali alle potenziali stazioni di trasferimento in valutazione, impegno previsto personale e mezzi

	u.d.m.	Villafranca	Cavaion	Grezzana	Caldiero	Castelnuovo*
terreno	m ²	10.000	7.000	3.000	7.000	0
sistemazione aree	m ²	8.000	5.600	2.400	5.600	0
edifici	m ²	800	600	200	600	0
impianto meccanizzato	Sì/No	Sì	Sì	No	Sì	No
contenitori in dotazione	n. semirimorchi wf	2	2	0	2	0
	n. press container	0	0	3	0	0
	n. container a tenuta	7	7	7	7	3
	container	6	0	4	6	0
portata effettiva singolo viaggio	ton di umido	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4
	ton di carta	23,0	0	23,0	23,0	0
	ton di multimateriale	6,8	0	6,8	6,8	0
	ton di terre da spazzamento	23,4	23,4	23,4	23,4	0
	ton di pannolini/pannoloni	23,4	23,4	23,4	23,4	0
ton di secco/residuo	25,0	25,0	25,1	25,0	0	
n. viaggi in uscita/anno	n. viaggi/anno	2.353	762	371	1.266	324
personale struttura (IV livello)	h/anno	2 x 1.877	1 x 1.877	0,5 x 1.877	1 x 1.877	0,5 x 1.877
autisti (IV livello)	h/anno	5.162	2.204	936	3.183	977
multilift con scarrabile + rimorchio	h/anno	4.603	1.356	936	2.987	977
motrice walkingfloor	h/anno	559	848	0	196	0

(*): non si considerano costi di investimento, in quanto è già attivo l'impianto di trasferimento per l'umido. Si valutano pertanto solo i costi di manutenzione (circa 5.000 euro/anno, si tratta di stima dei costi manutentivi per la struttura nel suo complesso) e di gestione della trasferimento.

Nota: si precisa che la quantificazione sopra esposta relativa agli impegni di mezzi e personale nelle attività delle trasferenze e dei trasporti a valle delle stesse è da ritenersi sostitutiva delle seguenti quote di impegno di risorse indicate nelle tabelle di dimensionamento dei servizi di raccolta base, che devono pertanto essere detratte dalle suddette tabelle dei servizi di raccolta base: 16.064 h/a di compattatore posteriore 25 mc, 7.895 h/a di multilift con scarrabile, 23.959 h/a di autista IV livello. Questo in quanto il dimensionamento dei servizi di raccolta base è stato effettuato con riferimento ad una tempistica di percorrenza standard per area di raccolta, percorrenza il cui calcolo di dettaglio è stato affinato, ottimizzandolo, solo con lo sviluppo delle previsioni progettuali qui presentate inerenti le stazioni di trasferimento.

Di seguito si riportano i parametri assunti e i dimensionamenti tecnici per le valutazioni nell'ipotesi di **trasporti diretti in assenza di stazioni di trasferimento**, valutazioni funzionali a confermare (o meno) l'opportunità della scelta di infrastrutturazione del sistema con la realizzazione delle stazioni di trasferimento già descritte.

Si precisa che in questa ipotesi sono stati valutati i dimensionamenti assumendo, come riferimento per le singole frazioni, le portate dei mezzi utilizzati attualmente per le raccolte nel territorio, comunque incrementate di un fattore di ottimizzazione del 10%.

Per la stima dei tempi di impegno di mezzi e personale si tiene conto sia dei tempi di percorrenza per il conferimento ai destini impiantistici (considerando anche il viaggio di ritorno a vuoto), ma anche i tempi necessari per il travaso/trasbordo tra i mezzi (circa 10-20 min), e dello scarico dei rifiuti presso l'impianto di destino (circa 20 min). Si considerano inoltre pur limitate inefficienze legate alla possibile minor ottimizzazione dell'utilizzo delle squadre di raccolta, minor ottimizzazione dei carichi dei trasporti a destino, a inconvenienti da guasti ai mezzi, a costi per straordinario personale, ecc.; al riguardo si considera un fattore di inefficienza del 10%.

Tabella 30: Parametri di costi di esercizio trasporti da aree di raccolta (in assenza di trasferimento)

	u.m.	euro/u.m.
autisti (IV livello)	ore	31,90
compattatore presa post da 25 mc	ore	28,00
multilift con scarrabile multilift	ore	26,50

Tabella 31: Dimensionamento impegno previsto personale, mezzi e contenitori per lo Scenario con trasporto diretto (in assenza di trasferenza)

	u.d.m.	Villafranca	Cavaion	Grezzana	Caldiero
container in dotazione	n. container a tenuta	6	6	6	6
	Container	0	0	0	0
portata effettiva	ton di umido	5,9	5,9	5,9	5,9
	ton di carta	3,2	-	3,2	3,2
	ton di multimateriale	2,1	-	2,1	2,1
	ton di terre da spazzamento	8,0	8,0	8,0	8,0
	ton di pannolini/pannoloni	5,9	5,9	5,9	5,9
	ton di secco residuo	4,8	4,8	4,8	4,8
n. viaggi in uscita/anno	n. viaggi/anno	10.216	3.353	1.258	5.429
autisti (IV livello)	h/anno	22.734	9.626	3.222	13.493
compattatore presa post da 25 mc	h/anno	16.592	4.517	2.319	8.641
multilift con scarrabile multilift	h/anno	6.141	5.108	903	4.853

Infine, nel seguente riquadro è esposto il confronto economico, in termini di costi euro/anno e di euro/t di rifiuti gestiti, tra l'ipotesi di realizzazione e gestione di trasferenze e l'ipotesi di conferimento diretto in assenza di trasferenza. E' evidente il **beneficio in termini economici, ma anche di riduzione dei mezzi circolanti e quindi di emissioni**, dello Scenario che prefigura la **realizzazione delle 4 stazioni di trasferenza** presso gli altrettanti cantieri operativi.

Tabella 32: Costi di conferimento agli impianti di destino, nell'ipotesi con supporto di stazioni di trasferenza, a confronto con l'alternativo conferimento diretto

	u.d.m.	Villafranca	Cavaion	Grezzana	Caldiero	Castelnuovo*
Conferimento con supporto di stazione di trasferenza						
Ammortamenti e Remuneraz. investim.	euro/anno	159.494	128.351	40.346	131.742	2.180
Esercizio struttura	euro/anno	191.593	112.356	40.514	108.542	39.131
Esercizio trasporti	euro/anno	339.183	138.138	62.649	210.798	65.368
Totale	euro/anno	690.270	378.845	143.510	451.082	106.679
Totale per ton	euro/ton	16,9	20,6	27,5	19,8	14,1
Conferimento diretto a destino (senza stazione di trasferenza)						
Ammortamenti e Remuneraz. investim.	euro/anno	4.361	4.361	4.361	4.361	
Manutenzione	euro/anno	810	810	810	810	
Esercizio trasporti	euro/anno	1.352.531	568.923	191.669	800.981	
Totale	euro/anno	1.357.701	574.093	196.839	806.151	
Totale per ton	euro/ton	33,2	31,3	37,7	35,5	
Confronto costo con o senza trasferenza	%	-49,2%	-34,0%	-27,1%	-44,0%	

5.3 Altri trasporti a destino (da Centri di Raccolta e da particolari utenze)

Per quanto riguarda le frazioni del rifiuto non transitanti dalle stazioni di trasferta individuate in forma preliminare nel paragrafo precedente, si prevede il conferimento agli impianti di destino attraverso l'impiego di personale e automezzi dedicati. In particolare le seguenti valutazioni fanno riferimento a tutti i rifiuti transitanti nei CDR e raccolti presso particolari grandi utenze.

Questo in quanto l'effettuazione del trasporto per altre raccolte sul territorio (il vetro da raccolta porta a porta o stradale, in particolare) è inteso già incluso nei dimensionamenti presentati in specifica sezione del presente documento relativo ai cosiddetti servizi di raccolta base.

Per ulteriori raccolte minori effettuate sul territorio, non si è sviluppato uno specifico dimensionamento tecnico progettuale della raccolta e del trasporto, essendosi invece direttamente ripreso, nel Piano Economico Finanziario del presente Piano d'Ambito, la quantificazione economica dei servizi in essere, come risultante dalla recente procedura di gara per l'affidamento dei servizi stessi.

La valutazione delle percorrenze (ossia delle distanze chilometriche per il conferimento a destino) è stata effettuata assumendo, per le diverse frazioni intercettate presso i CDR o presso particolari grandi utenze, un assetto degli impianti di destino così strutturato:

- **per il verde:** si considerano gli impianti di destino attualmente prevalenti per ciascun Comune;
- **per il vetro:** si assume una distanza da un impianto generico come valutazione assolutamente preliminare;
- **per il legno:** si è ritenuto di ipotizzare il conferimento all'impianto di recupero delle frazioni secche indicativamente previsto nello Scenario di Piano in territorio di Cavaion Veronese;
- **per i rifiuti ingombranti:** analogamente al legno, si è ritenuto indicativamente di ipotizzare il conferimento all'impianto di Scenario di Piano in Cavaion Veronese;
- **per i rifiuti tessili:** si considerano gli impianti di destino attualmente prevalenti per ciascun Comune;
- **per i rifiuti (secco residuo, umido, carta, multimateriale, terre spazzamento) raccolti presso particolari utenze:** si considerano i già citati destini impiantistici indicati nel paragrafo precedente;
- **per le altre raccolte (gravitanti presso i centri di raccolta: inerti, RUP, pneumatici, ecc.):** si considera il conferimento ad impianti ipotetici considerando una media delle percorrenze agli attuali impianti di destino.

Su queste basi, per i rifiuti transitanti presso i Centri di Raccolta e raccolti presso altre specifiche utenze si è previsto e quantificato l'impiego di mezzi multilift per la movimentazione dei container e press-container dedicati alle seguenti frazioni: verde, carta/cartone, vetro, plastica, metalli, legno, inerti, pneumatici, ingombranti, terre da spazzamento, inerti, ecc.

È previsto l'impiego di automezzi furgonati per il trasporto delle altre frazioni minori, considerando fattori di ottimizzazione grazie anche al possibile contestuale trasporto di più frazioni merceologiche.

La movimentazione di container e altri contenitori dedicati ai RAEE è stata considerata in capo al sistema consortile del Centro Coordinamento RAEE.

Nel seguente riquadro si riporta la quantificazione delle ore annue di impiego delle squadre per i **trasporti dai centri di raccolta**.

Tabella 33: Previsioni di impegno di mezzi e personale per i trasporti a destino dai Centri di Raccolta e altre utenze per zone omogenee

Impegno mezzi e autisti (h/anno)	Mezzi multilift con autisti IV liv.	Automezzi furgonati con autista di III liv.
Montagna	1.535	188
Pedemontana	7.163	346
Pianura	16.481	988
Comuni Turistici - Lago	7.892	245
TOTALE Bacino	33.071	1.767

6 Articolazione del sistema impiantistico

L'articolazione del sistema impiantistico, nello scenario del Piano d'Ambito, è delineata in relazione alle diverse tipologie di impianti funzionali alla gestione dei diversi flussi di rifiuti.

Per ognuna delle tipologie impiantistiche di interesse, si riportano i quantitativi di rifiuti raccolti a livello di Bacino e avviati al conferimento a destino, considerando i tre scenari:

- **SdF**: lo scenario dello stato di fatto (anno 2018), che viene riportato come elemento di confronto;
- **S1**: lo scenario al 2025 che ipotizza una raccolta domiciliare sostanzialmente in tutti i Comuni del CdB e una razionalizzazione delle frequenze di raccolta con particolare attenzione alle modalità di raccolta del RU residuo;
- **S2**: lo scenario al 2025 che in aggiunta allo scenario S1 prevede l'applicazione della tariffa puntuale e la piena implementazione delle strategie di prevenzione e riduzione dei rifiuti.

In generale, il confronto tra le previsioni di Scenario e i dati dello SdF evidenzia quanto segue:

- **Secco residuo**: riduzione attesa di oltre 11.000 tonnellate al 2025 (S1), e fino a -19.000 tonnellate con l'implementazione della tariffa puntuale (S2). La riduzione risulta ancora più marcata nell'ipotesi di avvio a recupero di una quota, altrimenti inclusa nel flusso del secco residuo, di pannolini/pannoloni valutabile in 4.000 tonnellate circa.
- **Umido e Verde (ORGANICO)**: sostanziale invarianza dei quantitativi.
- **Carta, Multimateriale (Plastica/Lattine), Vetro**: quantitativi in crescita moderata rispetto alle raccolte attuali, con miglioramenti qualitativi (impurità) dovuti all'ulteriore estensione della raccolta domiciliare.
- **Ingombranti**: lieve contrazione, determinata da una più spinta differenziazione in fase di conferimento da parte degli utenti ai centri di raccolta e per effetto di politiche di riduzione e prevenzione (promozione e sviluppo di Centri del Riuso).

6.1 Piattaforma di Bacino per la lavorazione di frazioni secche riciclabili

6.1.1 Funzioni della piattaforma e flussi di rifiuti gestiti

Come rilevato nella Fase 1 del presente Piano d'Ambito, per le frazioni secche riciclabili, quali innanzitutto carta/cartone e multimateriale plastica/metalli, risultano disponibili diversi impianti nel territorio provinciale e anche, in particolare per il multimateriale, nel territorio del Verona Nord (Serit – Cavaion V.se).

Considerati i quantitativi di rifiuti intercettati dalle raccolte differenziate, l'importanza di ottenere flussi qualitativamente migliori per la loro valorizzazione in termini di recupero di materia (con i conseguenti ricavi economici) e in generale l'opportunità di consolidare il sistema del Bacino rispetto alle fluttuazioni del mercato del recupero, **si ritiene strategico assicurare un consolidamento degli sbocchi impiantistici**, in particolare perseguendo, per determinate frazioni secche riciclabili, l'opportunità di **realizzazione di una piattaforma di Bacino per la lavorazione di alcune frazioni secche** intercettate dalle raccolte differenziate prima della cessione alle filiere di recupero materiale.

In particolare, a seguito di una valutazione dei flussi di rifiuti in gioco e delle dinamiche di mercato che li caratterizzando, si prevede lo sviluppo di una piattaforma che abbia la funzione di:

1. **stoccaggio (con attività di pre-selezione e pre-lavorazione) di rifiuti ingombranti, legno e eventuali ulteriori tipologie;**
2. **selezione e lavorazione, su linee automatizzate, della raccolta multimateriale di plastica/lattine e della raccolta di carta/cartone;**

Nella seguente tabella si riportano i quantitativi di rifiuti stimati prodotti nel Bacino considerando i tre scenari a confronto e quindi la previsione di fabbisogno di trattamento (in t/anno).

Si prevede la possibilità di effettuare lo stoccaggio e/o selezione anche di **tipologie di rifiuti avviabili a riciclo** aggiuntive rispetto a quanto proveniente dalla raccolta differenziata sul Bacino VR Nord, anche intercettando ulteriori flussi di rifiuti sul mercato, quali rifiuti differenziati da extra bacino o rifiuti speciali, nel momento in cui gli stessi risultino opportunamente gestibili nell'impiantistica in esame, consentendone un'ottimizzazione economica della gestione. Tali conferimenti debbono avere lo scopo di ridurre i costi di investimento e ammortamento delle strutture al servizio del Bacino, oltre a ridurre i costi di selezione con minimizzazione degli scarti.

Si ipotizza in particolare una capacità aggiuntiva di trattamento di **“Altri rifiuti” per ulteriori 9.000 t/anno**.

L'impianto previsto risulta pertanto caratterizzato da una **capacità complessiva** pari a **70.000 t/anno**, per la gestione nelle diverse sezioni impiantistiche, come illustrato nel seguito.

Tabella 34: Stima, nei diversi Scenari, dei quantitativi raccolti di Carta, Multimateriale, Legno e Ingombranti e conseguente fabbisogno di trattamento

Quantità (t/anno)	SdF	Sc 1	Sc 2
Carta e Cartone	26.141	27.075	27.340
Multimateriale (Plastica/Lattine)	14.427	15.725	16.235
Legno	9.306	9.247	9.112
Ingombranti	9.306	8.932	8.599
TOTALE	59.180	60.979	61.286

Tabella 35: Previsione fabbisogno di trattamento del polo impiantistico

Frazione merceologica	Sezione impiantistica	Fabbisogno di Trattamento	
		t/anno	t/giorno*
Multimateriale (Plastica/Lattine)	Impianto automatizzato di selezione	16.000	64
Carta e Cartone		27.000	108
Altri rifiuti	Piattaforma di stoccaggio e lavorazione	9.000	30
Legno		9.000	30
Ingombranti		9.000	30
TOTALE		70.000	262

Note: *: nell'ipotesi di funzionamento dell'impianto automatizzato per 5 giorni a settimana (circa 250 giorni/anno) e della piattaforma di stoccaggio e lavorazione per 6 giorni a settimana (circa 300 giorni/anno).

6.1.2 Impianto automatizzato di selezione

La presente proposta preliminare di **impianto di selezione automatizzata** è basata su di una valutazione delle migliori tecnologie attualmente reperibili sul mercato e deriva in particolare dal progetto di un impianto reale attualmente in fase di realizzazione nel contesto nazionale. In sede di progettazione di maggior dettaglio, si potranno valutare anche soluzioni impiantistiche alternative a quelle proposte, sia in termini di layout sia in termini di macchine specialistiche.

La descrizione dell'impianto di selezione per il trattamento delle due tipologie principali di rifiuti (multimateriale leggero e carta cartone), che si prevede siano conferite su una stessa area produttiva e all'interno dello stesso capannone, è suddivisa in due step in modo da analizzare in maniera distinta i due processi cui vengono sottoposti i diversi materiali. Per ogni tipologia di rifiuto da trattare si fa riferimento ai successivi schemi di flusso descritti nel dettaglio.

Il progetto si articola quindi come segue:

1. **Linea di selezione automatica delle frazioni multimateriale/monomateriale** per la selezione dei seguenti prodotti:
 - a) Plastiche (CIT FLUSSO A/B/C) da destinare al Consorzio Nazionale CO.RE.PLA.;
 - b) Plastiche (cassette CONIP, taniche, fusti, film, manufatti, ecc.) da destinare al mercato libero;
 - c) Materiali metallici ferrosi;
 - d) Materiali metallici non ferrosi;
 - e) Altre frazioni non conformi per le specifiche del consorzio CO.RE.PLA. o per altre destinazioni.
2. **Linea di selezione automatica delle frazioni carta/cartone** per la selezione dei seguenti prodotti:
 - a) Cartone per il Consorzio Nazionale COMIECO;
 - b) Cartone per il libero mercato;
 - c) Carta;
 - d) Tetrapak;
 - e) Materiali metallici ferrosi;
 - f) Materiali metallici non ferrosi;
 - g) Shoppers e altre plastiche da rilavorare;
 - h) Altre frazioni non conformi per le specifiche del consorzio COMIECO o per altre destinazioni.

La linea di selezione automatizzata, che lavorerà dunque su lotti diversi a seconda del materiale da trattare, è dimensionata per delle potenzialità orarie differenti a seconda delle due tipologie di materiali trattati e pari a:

1. circa **8,0 ton/ora per il materiale plastico/multileggero**;
2. circa **14,0 ton/ora per il materiale cartaceo**.

L'impianto si ipotizza che opererà su due turni giornalieri di 8 ore cadauno, per una potenzialità complessiva annuale suddivisa come segue:

1. Linea di lavorazione del **Multimateriale leggero**: per circa **16.000 ton/anno**;
2. Linea di lavorazione di **Carta/cartone**: per circa **27.000 ton/anno**.

Si stima pertanto che l'impianto lavorerà indicativamente **43.000 ton/anno, corrispondenti al fabbisogno di trattamento stimato** per i rifiuti di queste frazioni raccolte nel territorio del Bacino.

Nel seguito, si descrivono brevemente gli schemi previsti di lavorazione delle due diverse tipologie di materiali.

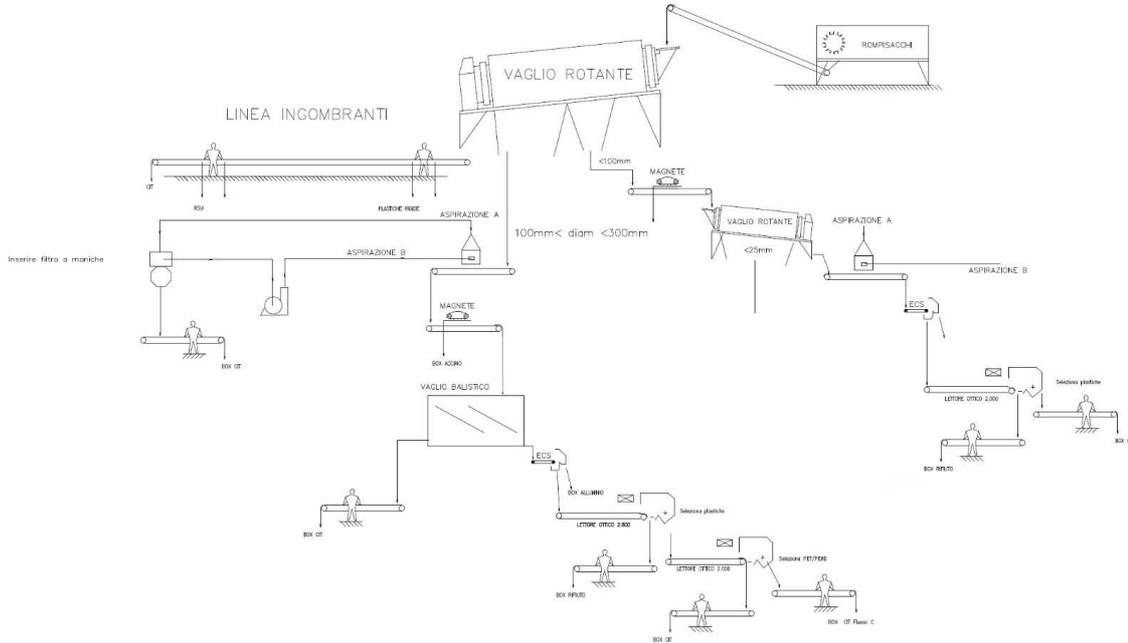
Linea di Lavorazione del Multimateriale leggero (Plastica/Lattine):

1. Preselezione a terra delle frazioni ingombranti e alimentazione dell'impianto con gru semovente o polipo semiautomatico su carroponete;
2. Apertura sacchi con lacera sacchi dosatore;
3. **Vagliatura primaria** con vaglio rotante grande, da cui si produce:
 - **una frazione "piccola"** di dimensioni inferiori ai 100 mm, perché passante ai fori con diametro inferiore ai 100 mm; per la descrizione delle fasi di lavorazione di tale flusso si veda il punto 4 del presente elenco.
 - **una frazione "media"** di dimensioni comprese tra i 100 mm e i 300 mm, perché passante ai fori con diametro compreso tra 100 mm e 300 mm; per la descrizione delle fasi di lavorazione di tale flusso si veda il punto 5 del presente elenco.
 - **una frazione "ingombrante"** di dimensioni superiori ai 300 mm; per la descrizione delle fasi di lavorazione di tale flusso si veda il punto 6 del presente elenco.
4. **Lavorazione frazione "piccola"** (passante ai fori del vaglio primario con **diametro <100mm**) prevede:
 - 4.1. Separazione delle frazioni metalliche mediante magnete;
 - 4.2. Linea di aspirazione corpi leggeri: che comprende la lavorazione del materiale aspirato (con decantatore); e il controllo della qualità delle plastiche;
 - 4.3. Vagliatura secondaria con vaglio rotante piccolo o secondario, da cui si produce:
 - 4.3.1. materiale fine (dimensioni <25 mm) che è lo scarto di lavorazione;
 - 4.3.2. materiale Non Ferroso, separato con ECS;
 - 4.3.3. frazione piccola (dimensioni comprese tra 25mm e 100mm) che viene lavorata con:
 - 4.3.3.1. Lettore Ottico che:
 - con controllo qualità Positivo separa le plastiche;
 - con controllo qualità Negativo separa lo scarto;
5. **Lavorazione della Frazione Media** (passante ai fori del vaglio primario con **diametro compreso tra 100 mm e 300 mm**) prevede:
 - 5.1. Linea di aspirazione corpi leggeri: che comprende la lavorazione del materiale aspirato (con decantatore); e il controllo della qualità delle plastiche;
 - 5.2. Lavorazione del materiale pesante non aspirato, effettuata con:
 - 5.3. Vaglio balistico doppio stadio, da cui si produce:
 - 5.3.1. materiale Non Ferroso, separato con ECS;
 - 5.3.2. corpi rotolanti, che sono lavorati con:
 - 5.3.2.1. Lettore ottico che:
 - con controllo qualità Negativo separa le Plastiche
 - con controllo positivo del lettore ottico avvia ad altro lettore ottico, che:
 - con controllo qualità positivo separa le Plastiche PET/PE;
 - con controllo qualità negativo separa le Plastiche.
 - 5.3.3. sopravaglio "corpi piatti" che viene lavorato con:
 - 5.3.3.1. controllo qualità che separa le Plastiche;
6. **Lavorazione Frazione Ingombrante** (con dimensioni superiori a 300 mm) prevede:
 - 6.1. Selezione manuale di film, ferro, RSU, carta/cartone, ecc.
 - 6.2. Controllo Qualità al termine della linea per la separazione delle Plastiche.

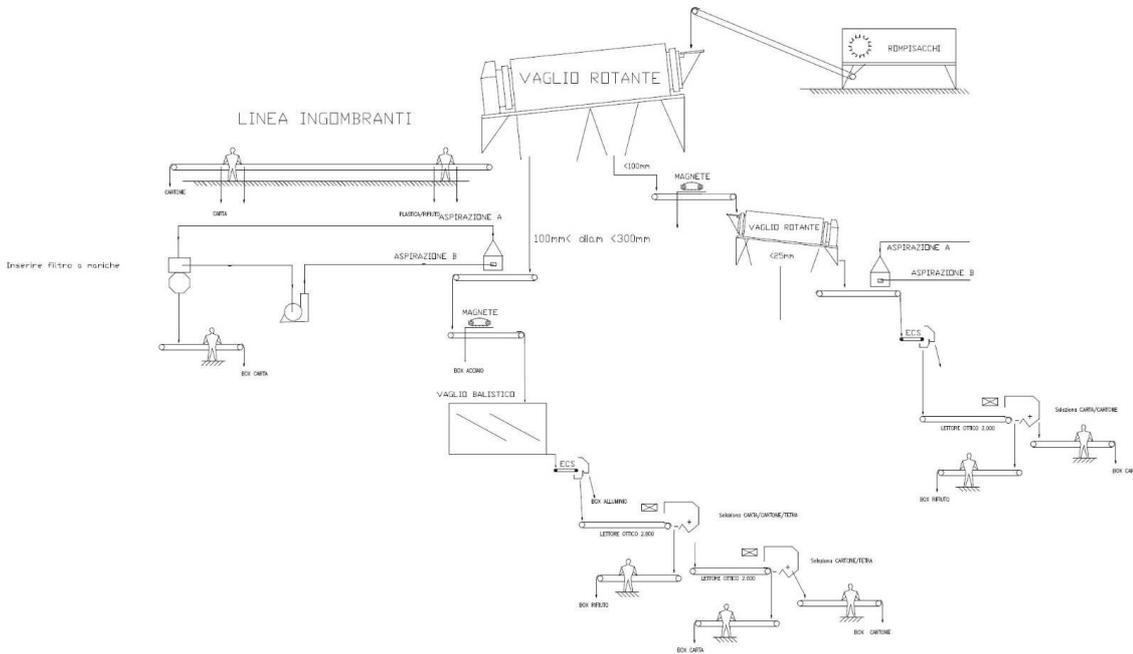
Linea di Lavorazione di Carta/Cartone:

1. Preselezione a terra delle frazioni ingombranti e alimentazione dell'impianto con gru semovente o polipo semiautomatico su carroponete;
2. Apertura sacchi con lacera sacchi dosatore;
3. Vagliatura primaria con vaglio rotante grande, da cui si produce:
 - **una frazione "piccola"** di dimensioni inferiori ai 100 mm; per la descrizione delle fasi di lavorazione di tale flusso si veda il punto 4 del presente elenco.
 - **una frazione "media"** di dimensioni comprese tra i 100 mm e i 300 mm; per la descrizione delle fasi di lavorazione di tale flusso si veda il punto 5 del presente elenco.
 - **una frazione "ingombrante"** di dimensioni superiori ai 300 mm; per la descrizione delle fasi di lavorazione di tale flusso si veda il punto 6 del presente elenco.
4. **Lavorazione frazione "piccola"** (passante ai fori del vaglio primario con **diametro <100mm**) prevede:
 - 4.1. Separazione delle frazioni metalliche mediante magnete;
 - 4.2. Linea di aspirazione corpi leggeri: che comprende la lavorazione del materiale aspirato (con decantatore); e il controllo della qualità della carta;
 - 4.3. Vagliatura secondaria con vaglio rotante piccolo o secondario, da cui si produce:
 - 4.3.1. materiale fine (dimensioni <25 mm) che è lo scarto di lavorazione;
 - 4.3.2. materiale Non Ferroso, separato con ECS;
 - 4.3.3. frazione piccola (dimensioni comprese tra 25mm e 100mm) che viene lavorata con:
 - 4.3.3.1. Lettore Ottico (da 2.000) che:
 - con controllo qualità Positivo separa il Tetrapack;
 - con controllo qualità Negativo separa lo scarto;
5. **Lavorazione della Frazione Media** (passante ai fori del vaglio primario con **diametro compreso tra 100 mm e 300 mm**) prevede:
 - 5.1. Linea di aspirazione corpi leggeri: che comprende la lavorazione del materiale aspirato (con decantatore); e il controllo della qualità delle plastiche;
 - 5.2. Lavorazione del materiale pesante non aspirato, effettuata con:
 - 5.3. Vaglio balistico doppio stadio, da cui si produce:
 - 5.3.1. materiale Non Ferroso, separato con ECS;
 - 5.3.2. corpi rotolanti, che sono lavorati con:
 - 5.3.2.1. Lettore ottico che:
 - con controllo qualità Negativo separa il Cartone
 - con controllo positivo del lettore ottico avvia ad altro lettore ottico, che:
 - con controllo qualità positivo separa il Tetrapack
 - con controllo qualità negativo separa la Carta.
 - 5.3.3. sopravaglio "corpi piatti" che viene lavorato con:
 - 5.3.3.1. controllo qualità che separa il Cartone;
6. **Lavorazione Frazione Ingombrante** (con dimensioni **superiori a 300 mm**) prevede:
 - 6.1. Selezione manuale di film, ferro, RSU, carta/cartone, ecc.
 - 6.2. Controllo Qualità al termine della linea per la separazione della Carta.

Schema di lavorazione del Multimateriale leggero



Schema di lavorazione di Carta/Cartone



6.1.3 Piattaforma di stoccaggio e lavorazione

Questa sezione impiantistica risponde all'esigenza di ottimizzare i flussi provenienti dalle raccolte sul territorio e dalle piattaforme comunali, costituiti da frazioni differenziate dei rifiuti come il **legno e i rifiuti ingombranti**, potendo inoltre svolgere funzione di supporto per la gestione di altre frazioni secche.

La realizzazione di un impianto intermedio, quale area di transito e lavorazione preliminare del materiale, dove è possibile una grossolana selezione ed una successiva riduzione dei volumi, consente di ottimizzare i trasporti e garantire una "pulizia" del materiale raccolto, elementi di particolare interesse per la calmierazione dei costi legati al trasporto e al trattamento di recupero finale.

Con riferimento ai flussi principali di rifiuti da gestire (ingombranti e legno) si descrivono le operazioni previste:

1. **Messa in riserva/Stoccaggio:** effettuata per i rifiuti in ingresso, provenienti dalle raccolte nel Bacino, e per i rifiuti derivanti dalle attività di lavorazione e riduzione volumetrica effettuate in impianto;
2. **Triturazione/Compattazione:** effettuata per la riduzione volumetrica del rifiuto conferito, al fine dell'ottimizzazione per il successivo trasporto a destino.
3. **Deferrizzazione:** eseguita in particolare sul rifiuto ligneo, contestualmente alla triturazione per l'allontanamento del materiale ferroso presente nella massa precedentemente triturata.
4. **Selezione:** effettuando una cernita grossolana dei rifiuti ingombranti da inviare a successivo centro di cernita e selezione (R13), o direttamente a smaltimento (D15).

Come anticipato la realizzazione dell'impianto consentirà di garantire un terminale di scarico per le attività di raccolta differenziata dei rifiuti ingombranti e del legno, essenzialmente provenienti dalle varie piattaforme comunali. La capacità dell'impianto è tale da consentire di assorbire/stoccare la produzione di rifiuti di 3,5 settimane (produzione media annua).

6.1.3.1 Stoccaggio e lavorazione del legno

Sul legno, le operazioni di **riduzione volumetrica mediante triturazione e la deferrizzazione** del materiale consentiranno di ottimizzare i costi di trasporto a destino. Non è esclusa la possibilità, ad avviamento impianto, di procedere alla stipula di convenzione con RILEGNO, per trasformare l'area di messa in riserva, in piattaforma di zona del Consorzio.

Le **operazioni di triturazione dei rifiuti lignei** verranno eseguite non a cadenza preordinata ma, generalmente, verranno effettuate a necessità per garantire i volumi di stoccaggio e/o messa in riserva autorizzati. Le operazioni verranno eseguite a mezzo di un trituttore "lento" a comando elettrico, anche per diminuire l'impatto acustico delle operazioni.

La **deferrizzazione** verrà eseguita, contestualmente alla triturazione, mediante il posizionamento allo scarico del trituttore di un magnete permanente in ferrite, con nastro di scarico per l'allontanamento del materiale ferroso presente nella massa precedentemente triturata.

L'ipotesi quantitativa del materiale in transito dall'impianto ammonta a circa **9.000 t/a**, che corrisponde al fabbisogno dell'intero Bacino Verona Nord. La capacità dell'impianto è tale da consentire di assorbire/stoccare la produzione di rifiuti di 3,5 settimane (produzione media annua).

Si ipotizza uno **spazio dedicato per la messa in riserva pari a 500 mq** circa su una **superficie scoperta** confinata; si ipotizza che tale superficie sia divisa in quattro setti da 125 mq ciascuno, in modo anche da

rispettare le norme antincendio in materia di volumi massimi di stoccaggio ammessi per i cumuli di rifiuti “a rischio incendio”.

Ad integrazione di tale area dedicata si ipotizzano almeno **200 mq di “area pertinenziale”**, intesa come spazio dedicato alla movimentazione dei rifiuti e al garantire le previste distanze di sicurezza in materia di antincendio.

In considerazione dei fabbisogni di trasporto e dello spazio ipotizzato dedicato alla messa in riserva (500 mq), si prevede che la permanenza in impianto del materiale conferito non superi la settimana, mentre **lo stoccaggio garantisce il fabbisogno**, come riepilogato in tabella.

Tabella 36: Dimensionamento area di messa in riserva e trattamento del legno e verifica del fabbisogno

Messa in riserva materiale sfuso	u.d.m.	
superficie deposito materiale sfuso	m ²	500
altezza deposito	m	3
capacità di deposito materiale sfuso	m ³	1.500
quantità totale massimo stoccaggio materiale sfuso	t	600
portata mezzo uscita	t/viaggio	12
viaggi giornalieri	n. viaggi/gg	3
gg/settimana	gg/sett	6
materiale massimo avviabile in uscita	t/sett	216
fabbisogno quantità conferita all'anno	t/anno	9.000
materiale conferito di progetto alla settimana	t/sett	173
materiale conferito di progetto al giorno	t/gg	30,0

6.1.3.2 Stoccaggio e lavorazione dei rifiuti ingombranti

Per il conferimento dei **rifiuti ingombranti** si ritiene opportuno prevedere **un'adeguata area dedicata coperta**, ove conferire tali rifiuti da inviare, dopo **un primo intervento di cernita grossolana**, a successivo centro di cernita e selezione (R13), o direttamente a smaltimento (D15). Nel conferimento di tale flusso di rifiuti è infatti possibile individuare frazioni di rifiuto incompatibili con il circuito di recupero delle singole frazioni, che necessitano di essere separate dai materiali recuperabili.

L'ipotesi quantitativa del materiale in transito dall'impianto ammonta a circa **9.000 t/a**, che corrisponde al fabbisogno dell'intero Bacino Verona Nord. La capacità dell'impianto è tale da consentire di assorbire/stoccare la produzione di rifiuti di 5 giorni (sulla base della produzione media annua).

Viene prevista **un'area di conferimento del materiale sfuso di 500 mq** ed il **successivo stoccaggio dei materiali selezionati in 5 press containers, collocabili su di un'area di circa 100 mq**. La compattazione dei rifiuti è prevista, almeno in via preliminare, tramite l'utilizzo di press-container, essendo nel caso da valutarsi la successiva possibilità di installazione di una pressa stazionaria.

Ad integrazione di tale area dedicata si ipotizzano almeno **200 mq di “area pertinenziale”**, intesa come spazio dedicato alla movimentazione dei rifiuti e al garantire le previste distanze di sicurezza in materia di antincendio.

In considerazione dei fabbisogni di trasporto e dello spazio ipotizzato dedicato al deposito del materiale sfuso (500 mq), si prevede che la permanenza in impianto del materiale conferito non superi la settimana, mentre lo stoccaggio garantisce il fabbisogno, come riepilogato in tabella.

Tabella 37: Dimensionamento area di messa in riserva e trattamento rifiuti Ingombranti e verifica del fabbisogno

Deposito materiale sfuso	u.d.m.	
superficie deposito materiale sfuso	m ²	500
altezza deposito	m	3
capacità di deposito materiale sfuso	m ³	1.500
quantità totale massimo stoccaggio materiale sfuso	t	120
portata mezzo uscita	t/viaggio	6
viaggi giornalieri	n. viaggi/gg	6
gg/settimana	gg/sett	6
materiale massimo avviabile in uscita	t/sett	216
fabbisogno quantità conferita all'anno	t/anno	9.000
materiale conferito di progetto alla settimana	t/sett	173
materiale conferito di progetto al giorno	t/gg	30,0
Stoccaggio materiale lavorato	u.d.m.	
superficie deposito materiale lavorato	m ²	100
press containers	n.	5
quantità massimo stoccaggio materiale lavorato	t	30

6.1.3.3 Stoccaggio e lavorazione di altri rifiuti avviabili a recupero

Per la gestione di altri rifiuti avviabili a recupero, inclusi eventuali rifiuti speciali, si prevede indicativamente la disponibilità in impianto di **superfici coperte di estensione pari a 300 mq**, con ulteriori **aree coperte anch'esse di estensione pari a 300 mq**.

La gestione di questi rifiuti potrà comprendere il mero **stoccaggio**, piuttosto che attività di **lavorazione preliminare (quali cernita, riduzione volumetrica)** analoghe a quelle descritte per il legno e per i rifiuti ingombranti.

Si prevede inoltre, sempre in via indicativa, l'utilizzo di **contenitori di diverse tipologie**, in funzione della possibile diversa natura dei rifiuti in questione (1 press-container, 4 container, altri 15 contenitori di minor volumetria).

6.1.4 Dimensionamento tecnico-economico

Il polo impiantistico di progetto si articola nelle seguenti macroaree:

- **struttura prefabbricata (capannone)** dedicata all'impianto automatizzato di selezione del multimateriale e della carta/cartone e ai relativi stoccaggi in ingresso e uscita;
- **struttura prefabbricata (capannone)**, in cui si effettuano le operazioni di stoccaggio e lavorazione dei rifiuti ingombranti e di altri eventuali rifiuti da trattare;
- **area scoperta**, in cui si effettuano le operazioni di stoccaggio e lavorazione del legno, degli ingombranti e di altri eventuali rifiuti da trattare;
- **ulteriori aree scoperte pertinenziali**.

Il complesso del polo impiantistico risulta avere estensione areale di **10.000 mq** (da ritenersi come fabbisogno minimo, opportunamente incrementabile in funzione delle effettive disponibilità di aree, al fine di agevolare la gestione delle attività in sito, garantendo anche maggior flessibilità rispetto a rivisitazioni o ampliamenti delle sezioni di stoccaggio e lavorazione).

Nella seguente tabella si riporta il dettaglio dei fabbisogni di superfici per le diverse sezioni impiantistiche.

Nella tabella successiva sono riportati i fabbisogni di contenitori previsti per gli stoccaggi dei materiali.

Tabella 38: Dimensionamento preliminare dell'area dedicata al nuovo polo impiantistico

Linea di lavorazione per frazione merceologica da trattare	Fabbisogno di Superfici di Tratt./Deposito (mq)		
	Superficie scoperta	Superficie coperta (capannone)	TOTALE
Selezione automatizzata (Multimateriale, Carta e Cartone)	-	4.500	4.500
Stoccaggio/tratt. Legno	700	-	700
Stoccaggio/tratt. Ingombranti	-	800	800
Stoccaggio/tratt. Altri rifiuti	300	300	600
SUBTOTALE	1.000	5.600	6.600
Gestione polo impiantistico	3.400	-	3.400
TOTALE	4.400	5.600	10.000

Tabella 39: Previsione preliminare del fabbisogno di contenitori

Tipologia contenitore	Ingombranti	Altri rifiuti	TOTALE
Press-container	5*	1	6
Container (20-25 mc)	-	4	4
Contenitori metallici (1 mc)	-	5	5
Contenitori in plastica rigida (1 o 2 mc)	-	10	10
TOTALE	5	20	25

Note: *: per lo stoccaggio dei materiali lavorati

Nella seguente tabella si riepilogano i fabbisogni di personale per sezione impiantistica, in particolare:

1. per l'impianto di selezione automatizzata si prevede l'impiego di:
 - 11 operai di 1° livello che operano sul singolo turno; considerando che l'impianto opera su 2 turni, si stima pertanto il fabbisogno di 22 operatori/giorno per circa 250 giorni all'anno (5 giorni a settimana);
 - 2 operai di 3° livello che operano sul singolo turno per la movimentazione dei rifiuti; considerando che l'impianto opera su 2 turni, si stima pertanto il fabbisogno di 4 operatori/giorno per circa 250 giorni all'anno (5 giorni a settimana);
2. per la piattaforma di stoccaggio e lavorazione si prevede l'impiego di 2 operai di 3° livello che operano sul singolo turno, impegnati circa 300 giorni all'anno (6 giorni a settimana).

Sono inoltre riportati i fabbisogni inclusivi di caposquadra, responsabile d'impianto e personale amministrativo, con associati costi annui.

Tabella 40: Stima preliminare del personale impiegato nel polo impiantistico

	Fabbisogno Personale (n. personale x n. turni/giorno)			Costo annuo
	Selezione automatizzata	Piattaforma stoccaggio	TOTALE	(€/anno)
Operai 1° Livello	11x2	-	22	€ 48.000
Operai 3° Livello	2x2	2x1	6	€ 64.000
Capo Squadra (5° Livello)	1x2		2	€ 69.103
Personale amministrativo	1x1		1	€ 72.000
Responsabile d'impianto	1x0,5		0,5	€ 80.000
TOTALE			31,5	

Nel seguente riquadro si riporta la valutazione preliminare dei costi di realizzazione e gestione dell'impianto oggetto del presente approfondimento. In particolare sono stati valutati:

- **COSTI D'INVESTIMENTO con definizione dei relativi costi annui di ammortamento e remunerazione del capitale per:** acquisto dell'area e sistemazione, edificazione della struttura, impianto di selezione automatizzato, impianto di riduzione, pala caricatrice, contenitori vari, ragno gommato, muletto, pesa, impianto di trattamento delle acque, attrezzature varie (officina), altri oneri (per imprevisti, spese tecniche, ecc.);
- **COSTI D'ESERCIZIO** relativi a: impiego del personale, consumi energetici, manutenzioni (ordinarie e straordinarie), varie.
- **COSTI GENERALI** relativi a: servizi (acqua, gas, energia), manutenzione struttura e spese generali.

Sulla base di tale quadro economico si stima che il **costo per la realizzazione dell'impianto ammonti a 10,4 milioni di euro.**

L'ammortamento e remunerazione del capitale investito (definito sulla base delle vite utili regolatorie di cui al Metodo Tariffario Rifiuti – MTR di Arera e considerando il tasso di remunerazione del 7,3% sul capitale investito netto determinato dallo stesso MTR) ammonta a un onere di 950.000 euro/anno.

I costi del personale ammontano a 1.770.000 euro/anno.

I costi per manutenzioni e consumi energetici ammontano a 900.000 euro/anno.

Ulteriori costi generali ammontano a 420.000 euro/anno.

Il costo complessivo annuo del polo impiantistico, inclusivo di ammortamenti e remunerazione del capitale, risulta pertanto pari a 4.050.000 euro/anno.

Il suddetto costo, espresso in termini di tonnellata di rifiuto gestito in impianto, risulta quindi pari a 57,8 euro/ton.

Si sottolinea comunque che le valutazioni economiche qui presentate, pur nel loro dettaglio e analiticità, devono essere considerate come valutazioni assolutamente preliminari, da affinarsi, nel caso, in successive fasi di approfondimenti di fattibilità e progettuali.

La sostenibilità economica dell'impianto ipotizzato dovrà poi essere oggetto di ulteriori considerazioni, in fase successiva rispetto alla pianificazione d'Ambito, ragionevolmente a cura del Soggetto individuato come possibile Gestore affidatario in house del servizio (laddove questo indirizzo già espresso dal Consiglio di Bacino sia confermato). In tali successivi approfondimenti dovranno opportunamente essere valutati ulteriori fattori, qui non presentati, quali inerenti la valorizzazione (su mercato o da Consorzi di filiera) delle frazioni avviabili a recupero a valle dell'impianto, o i costi di smaltimento degli scarti generati. Nell'ambito dei suddetti approfondimenti progettuali, si potrà inoltre compiutamente valutare anche il possibile beneficio derivante dalla realizzazione del polo impiantistico in esame in adiacenza ad un cantiere operativo dei servizi, con conseguenti sinergie e ottimizzazioni per riduzioni delle percorrenze dei mezzi per il conferimento a destino.

Per quanto sopra, nel Piano Economico Finanziario di Ambito presentato nel seguito non sono stati inseriti gli specifici conteggi legati alla previsione di realizzazione dell'impianto qui esaminato, essendo invece previsto il costo per il conferimento delle medesime frazioni a impianti di terzi.

La realizzazione dell'impianto in oggetto rappresenta quindi un'opzione alternativa, opportunamente, come già evidenziato, sviluppabile a valle della pianificazione di ambito, in sede in particolare di sviluppo del piano industriale del Gestore affidatario.

Tabella 41: Stima preliminare dei costi di investimento e gestione del polo impiantistico (euro/anno).

COSTI D'INVESTIMENTO					
n°	mq	INVESTIMENTI	importo unit.	anni	ammortamento e remunerazione
1	10.000	ACQUISTO AREA e SISTEMAZIONE	€ 130	40	€ 79.950
1	5.600	EDIFICAZIONE STRUTTURALE	€ 540	40	€ 185.976
1		IMPIANTO SELEZIONE AUTOMATIZZATO	€ 4.700.000	15	€ 484.883
1		IMPIANTO DI RIDUZIONE	€ 430.000	15	€ 44.362
1		PALA CARICATRICE	€ 105.000	8	€ 16.958
6		PRESSCONTAINERS	€ 20.000	8	€ 19.380
4		CONTAINER	€ 3.500	8	€ 2.261
5		CONTENITORI METALLICI IN ADR	€ 350	8	€ 283
10		CONTENITORI IN PLASTICA RIGIDA	€ 250	8	€ 404
1		RAGNO GOMMATO	€ 125.000	8	€ 20.188
1		MULETTO	€ 24.500	8	€ 3.957
1		PESA	€ 35.000	15	€ 3.611
1		IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE	€ 80.000	10	€ 10.920
1		ATTR. VARIE (OFFICINA)	€ 4.500	7	€ 807
1		ALTRI ONERI (imprevisti, spese tecniche, ecc.)	€ 451.200	7	€ 80.926
TOTALE INVESTIMENTI			€ 10.417.450		€ 954.864

COSTI D'ESERCIZIO			
n°	PERSONALE	costo annuo	1*ANNO
22	OPERAI (1° livello)	€ 48.000	€ 1.056.000
6	OPERAI (3° livello)	€ 64.000	€ 384.000
2	CAPO SQUADRA	€ 69.103	€ 138.206
0,5	RESPONSABILE D'IMPIANTO (quota variabile)	€ 80.000	€ 40.000
1	IMP.AMM.VI (quota variabile su quantità)	€ 72.000	€ 72.000
	VARIE	5% costi pers.	€ 84.510
TOTALE PERSONALE			€ 1.774.716

MANUTENZIONI E CONSUMI ENERGETICI	energetici	manutenzione ordinaria	manutenzione straordinaria	varie	TOTALE
IMPIANTO SELEZIONE AUTOMATIZZATO	€ 290.000,00	€ 235.000	€ 94.000	€ 94.000	€ 713.000
IMPIANTO DI RIDUZIONE	€ 10.000,00	€ 21.500	€ 8.600	€ 8.600	€ 48.700
PALA CARICATRICE	€ 19.000,00	€ 5.250	€ 2.100	€ 2.100	€ 28.450
PRESSCONTAINERS		€ 6.000	€ 2.400	€ 2.400	€ 10.800
CONTAINER E ALTRI CONTENITORI		€ 913	€ 365	€ 365	€ 1.643
RAGNO GOMMATO	€ 36.000,00	€ 6.250	€ 2.500	€ 2.500	€ 47.250
MULETTO	€ 7.000,00	€ 1.225	€ 490	€ 490	€ 9.205
CARROPONTE	€ 20.000,00	€ 1.750	€ 700	€ 700	€ 23.150
IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE		€ 4.000	€ 1.600	€ 1.600	€ 7.200
MATERIALE VARIO				€ 10.000	€ 10.000
TOTALE ONERI GESTIONE	€ 382.000,00	€ 281.888	€ 112.755	€ 122.755	€ 899.398

costi generali		TOTALE
SERVIZI (energia, acqua, gas)	0,5 a ton	€ 35.000
ACCANTON.MANUT. STRAORD.IMPIANTI	% degli investimenti	
MANUTENZIONE STRUTTURA	0,5% del valore	€ 15.120
SPESE GENERALI	10% totale costi	€ 367.910
UTILE D'IMPRESA	% totale costi incl. generali	
COSTO/REMUNERAZIONE DEL CAPITALE	incluso negli nei costi degli investim.	
TOTALE COSTI GENERALI		€ 418.030

TOTALE COSTI COMPLESSIVI	€ 4.047.007
---------------------------------	--------------------

6.2 Trattamento e smaltimento del secco residuo

Il Consiglio di Bacino **non è dotato di impianti di trattamento e smaltimento del rifiuto secco residuo**, dovendo pertanto ricorrere ad impiantistica extra Bacino (pur situata in Provincia). La **mancata autosufficienza impiantistica** sul secco rappresenta un elemento strutturale, a fronte anche di quanto definito nella pianificazione vigente, che può essere efficacemente affrontata su due linee di intervento, tra loro sinergiche:

- **definire accordi con altri territori**, con sguardo innanzitutto volto agli altri due Consigli di Bacino del veronese, nell'ottica di disporre di garanzie rispetto al conferimento del secco residuo, con dinamiche dei prezzi "controllate";
- **attuare azioni volte a minimizzare il rifiuto secco residuo**, puntando alla riduzione dalle attuali 48.000 t/a (grazie alle azioni richiamate precedentemente e ad ulteriori, quali l'intercettazione e avvio a impianto di recupero dedicato della frazione dei pannolini).

Pertanto, la minimizzazione della produzione del secco residuale risulta estremamente strategica sia per ragioni di impatto ambientale ma anche per ragioni gestionali e quindi dei costi che ne conseguono per l'avvio a trattamento e smaltimento. Come descritto in precedenza, alla base delle valutazioni previsionali degli Scenari di Piano, uno dei principali obiettivi è la minimizzazione della produzione del secco residuo, come previsto dalla normativa Europea/nazionale e dalla programmazione Regionale. In relazione alla limitazione dei rifiuti residuali, in particolare per quanto riguarda la collocazione in discarica, si ricorda che il recente pacchetto sull'Economia Circolare, e in particolare la **Direttiva 2018/850/UE** in materia di **discariche**, ha stabilito che:

1. entro il 2030, tutti i rifiuti idonei al riciclaggio o al recupero di altro tipo, in particolare i rifiuti urbani, non sono ammessi in discarica, a eccezione dei rifiuti per i quali il collocamento in discarica produca il miglior risultato ambientale;
2. al 2035, **non più del 10% dei rifiuti urbani** prodotti possono essere **collocati direttamente in discarica**.

Va anche osservato che per i quantitativi di secco residuo in gioco (da 24.000 a 34.000 tonnellate a seconda dello scenario) non è realisticamente sostenibile alcuna soluzione impiantistica dedicata al fabbisogno del Bacino quali impianti di incenerimento con recupero di energia, per l'eccessivo onere di investimento e di gestione; un eventuale trattamento meccanico biologico (TMB) di tale rifiuto va valutato in relazione alla fermentescibilità residua di tale rifiuto e potrebbe non incidere in maniera significativa sulla stabilizzazione del secco, quindi senza apportare significativi benefici (vedi punto 1 precedente).

*In merito al punto "2" si osserva che la quantità di secco residuo prevista nello scenario d'ambito Sc 2 per l'anno 2025 è pari a 24.000 tonnellate (al netto della quota di rifiuti di Pannolini/Pannoloni) cioè l'11,6% dei rifiuti urbani, un dato prossimo a quanto previsto dalla **Direttiva 2018/850/UE** per il 2035; tecnicamente quindi i rifiuti secchi residui potranno essere conferiti in discarica, senza necessità di ulteriori pretrattamenti che abbattano ulteriormente il loro impatto sull'ambiente.*

La Pianificazione Regionale, come già richiamato, ha posto come obiettivo la riduzione della produzione del secco residuo, indicando il valore obiettivo medio pro capite di 100 kg/abxanno. E' stato già evidenziato il conseguimento di tale obiettivo in entrambi gli Scenari del Piano d'Ambito (con una previsione di 86 kg/abxanno nello Sc1 e 66 kg/abxanno nello Sc2).

Nella seguente tabella si riepilogano le stime per i diversi scenari di Piano a confronto con lo Stato di Fatto (SdF) sulle quantità di Secco residuale prodotto. Come si osserva gli Scenari di Piano prefigurano una

importante riduzione del quantitativo di Secco prodotto rispetto allo SdF (48.409 tonnellate nel 2018) : - 11.000 t per lo Sc1 e -20.000 per lo Sc2.

Tabella 42: Stima, nei diversi Scenari, dei quantitativi prodotti di Secco residuo e conseguente fabbisogno di trattamento

Quantità (t/anno)	SdF	Sc 1	Sc 2	Fabbisogno di trattamento
Secco residuo	48.409	37.051	28.481	28.000-37.000
Secco al netto di Pannolini/Pannoloni	48.409	33.715	23.988	24.000-34.000

Tali decrementi si traducono in importanti risparmi gestionali, con la riduzione dei fabbisogni di trattamento; in particolare il range di **fabbisogno di trattamento del Secco negli Scenari di Piano si attesta a 28.000-37.000 t/anno.**

Si fa presente inoltre che nelle previsioni di Piano si prevede la **raccolta separata di Pannolini e Pannoloni** che potranno essere destinati a recupero di materia in un impianto dedicato (come trattato nel paragrafo successivo). Pertanto per le stime dei fabbisogni di trattamento negli Scenari di Piano, al netto del flusso di Pannolini e Pannoloni, qualora si attui tale raccolta, si ipotizza si possa passare nei due Scenari a **24.000-34.000 t/anno** di fabbisogno di trattamento di secco residuo, con una ulteriore ancor più accentuata contrazione rispetto alla situazione attuale. E' pertanto evidente il **beneficio in termini di impatto ambientale evitato** e di **risparmio sui costi per l'avvio a trattamento/smaltimento** (come verrà illustrato nei capitoli successivi)

Con riferimento al destino impiantistico del Secco residuale prodotto nel Bacino, negli Scenari di Piano si ipotizza la sostanziale invarianza rispetto all'assetto attuale, con il conferimento **all'impianto di trattamento meccanico AMIA a Verona**. Considerando pertanto le rese di ripartizione dei flussi che si generano dalle lavorazioni effettuate in tale impianto (analizzando i dati attuali di gestione), si possono quantificare i flussi che si producono negli Scenari di Piano e gli ulteriori fabbisogni di trattamento/smaltimento connessi, come indicato nella tabella riportata nel seguito.

In relazione a quanto sopra, si sottolinea che l'aver assunto la composizione invariante del rifiuto secco residuo in ingresso all'impianto, rispetto alla situazione attuale, così come la ripartizione dei flussi in uscita derivante dai trattamenti, non considera i benefici ragionevolmente prevedibili in relazione alla riduzione della componente umida presente nel suddetto rifiuto secco, in particolare in un contesto futuro che veda l'implementazione della tariffazione puntuale ed estensione della raccolta domiciliare. Tale attesa riduzione della componente umida potrà in realtà consentire l'avvio diretto del rifiuto secco residuo a smaltimento in discarica, senza effettiva necessità di ulteriore trattamento.

In ottica cautelativa, sulla base delle attuali informazioni tecniche, i destini impiantistici dei flussi in uscita dall'impianto AMIA di Verona sono stati considerati invariati rispetto a quanto riscontrato nella gestione dello Stato di Fatto (considerando la fotografia della situazione al 2018).

Pertanto dalla gestione del secco residuale negli Scenari di Piano, si prevede un fabbisogno di:

- **avvio a smaltimento in discarica del Sovvallo secco (presso Le.Se):** per un quantitativo che va da 9.500 t/anno (Sc2) a 13.500 t/anno (Sc1), ossia si prevede un decremento rispetto allo SdF da -5.500 a -9.500 t/anno.

- **avvio a stabilizzazione della FOP (presso Le.Se):** per un quantitativo che va da 8.500 t/anno (Sc2) a 12.000 t/anno (Sc1), ossia si prevede un decremento rispetto allo Sdf da -5.000 a -9.000 t/anno.
 - dalla stabilizzazione della FOP si stima una produzione di **FOS** per circa 6.500 (Sc2) - 10.000 t/anno (Sc1), **smaltita in discarica nel medesimo polo impiantistico.**
- **avvio a cementifici del CDR** (o altri impianti di recupero energetico): per un quantitativo che va da 5.500 t/anno (Sc2) a 8.000 t/anno (Sc1), ossia si prevede un decremento rispetto allo Sdf da -3.500 a -5.500 t/anno.
- **avvio a recupero dei metalli selezionati** (presso impianti di recupero): per un quantitativo che si aggira intorno a 400-600 t/anno.

Tabella 43: Stima, nei diversi Scenari, dei quantitativi prodotti dal trattamento del Secco residuo e conseguenti fabbisogni di trattamento/smaltimento dei flussi prodotti.

Flussi da TM del Secco (t/anno)	Resa %	SdF	Sc 1	Sc 2	Fabbisogno di trattamento	Destino trattamento	Destino impiantistico
Sottovaglio (FOP)	35,6%	17.257	12.018	8.551	8.500-12.000	a stabilizzazione e successivo smaltim. in discarica	Polo impiantistico di Le.Se
Sovvallo secco	39,6%	19.177	13.356	9.503	9.500-13.500	a smaltimento in discarica	Discarica Le.Se
CDR	23,0%	11.147	7.763	5.524	5.500-8.000	a cementifici o altri impianti di recupero energetico	impianti di recupero
Metalli	1,7%	829	577	411	400-600	a recupero di materia	impianti di recupero
Flussi da stabilizzaz. Sottovaglio (t/anno)	Resa %	SdF	Sc 1	Sc 2	Fabbisogno di trattamento	Destino trattamento	Destino impiantistico
FOS	80,0%	13.805	9.615	6.841	6.500-10.000	a smaltimento in discarica	Discarica Le.Se
perdite di processo	20,0%	3.451	2.404	1.710	-	-	-

Ne consegue che negli Scenari di Piano il fabbisogno di smaltimento in discarica dei flussi generati dal trattamento del Secco residuo va da 16.500 t/anno (Sc2) a 23.000 t/anno (Sc1), ossia si prevede un **decremento dei fabbisogni di smaltimento in discarica** rispetto allo Sdf da **-10.000 t/anno a -16.500 t/anno**. Per entrambi gli scenari di gestione tale risultato è quindi pienamente soddisfacente i quantitativi massimi di conferimento in discarica previsti dalla Direttiva 2018/850/UE in materia, che si ricordano essere pari al 10% dei rifiuti totali prodotti.

Tabella 44: Stima, nei diversi Scenari, dei quantitativi prodotti dal trattamento del Secco residuo da avviare a smaltimento in discarica

Flussi smaltiti in discarica (t/anno)	SdF	Sc 1	Sc 2	Fabbisogno di smaltimento
Sovvallo secco	19.177	13.356	9.503	9.500-13.500
FOS	13.805	9.615	6.841	6.500-10.000
TOTALE	32.982	22.971	16.344	16.000-23.000
% avvio a discarica rispetto a tot rifiuti prodotti	15%	11%	8%	

6.3 Riciclo del rifiuto organico

Come rilevato per il secco residuale anche per il rifiuto organico (Umido e Verde), il CdB **non è dotato di impiantistica dedicata**, dovendo pertanto ricorrere al conferimento ad impianti extra Bacino, per i quali esiste una presenza numerosa (ben 9 impianti con una capacità autorizzata di ca. 430.000 tonnellate annue) in provincia di Verona.

Sulla base delle previsioni di Piano, i quantitativi che si stima siano raccolti di Umido e Verde sono sostanzialmente invariati nei due Scenari e anche rispetto allo Stato di Fatto (si sottolinea come tale invarianza derivi dall'aver valutato una previsione di intercettazione di rifiuto organico tramite la pratica del compostaggio domestico tale da consentire l'allontanamento, dal flusso dei rifiuti raccolti e gestiti, di ca. 4.500 t/a di rifiuti organici negli Scenari di Piano, rispetto allo Stato di Fatto). Complessivamente il **fabbisogno di recupero** dei rifiuti organici prodotti nel Bacino ammonta a **71.000 t/anno**.

Tabella 45: Stima, nei diversi Scenari, dei quantitativi delle raccolte di Umido e Verde e conseguente fabbisogno di trattamento

Quantità (t/anno)	SdF	Sc 1	Sc 2	Fabbisogno di trattamento
Umido	41.387	41.987	42.653	42.000
Verde	29.571	29.208	28.625	29.000
TOTALE	70.958	71.195	71.278	71.000

Con riferimento al destino impiantistico di tali frazioni prodotte nel Bacino, negli Scenari di Piano si ipotizza la sostanziale invarianza rispetto all'assetto attuale, considerando l'avvio ad impianti situati nel territorio Provinciale.

Tabella 46: Destinazioni principali di Umido e Verde negli Scenari di Piano

Impianti di destino prevalente			
FERTITALIA S.R.L.	VILLA BARTOLOMEA	Umido e Verde	DA + C
AGRINORD S.R.L.	TARMASSIA	Umido e Verde	DA + C
AGROFERT S.R.L.	ISOLA DELLA SCALA	Umido	C
BIOGARDA S.R.L.	VALEGGIO SUL MINCIO	Verde	C

In relazione al conferimento a recupero di questi rifiuti, in considerazione dell'assetto impiantistico già esistente nel territorio provinciale e nell'ottica della loro miglior valorizzazione e di stabilizzazione dei costi di recupero, si individua comunque l'opportunità di definizione di un accordo strutturale con un operatore privato, attraverso una forma di partnership societaria da definirsi nel rispetto delle norme vigenti.

In subordine, si potrà valutare la fattibilità di realizzazione di una propria impiantistica di Bacino, che potrebbe comunque sostenersi, stabilizzando i costi di trattamento nel medio e lungo periodo, in considerazione dei quantitativi di rifiuti di cui il Consiglio di Bacino dispone.

6.4 Recupero dei Pannolini

La **raccolta differenziata dei rifiuti di Pannolini/Pannoloni** (in breve RPP) assume particolare rilevanza nel contesto dell'evoluzione prefigurata negli Scenari di Piano del CdB VRnord per ragioni innanzitutto connesse alle **previsioni di organizzazione dei servizi delle raccolte**, in particolare per: riduzione delle frequenze di raccolta previste per il secco, applicazione di sistemi di registrazione dei conferimenti del rifiuto residuo con la futura attivazione della tariffa puntuale. Inoltre, come già evidenziato, tale raccolta consente di **sottrarre quantitativi di rifiuti** non trascurabili dal flusso di rifiuti **secchi residuali**, con il conseguente beneficio di abbassare i fabbisogni di trattamento di questi ultimi.

Nelle previsioni di Piano si ipotizza un quantitativo di Pannolini/Pannoloni intercettati in forma differenziata che va da **3.300 t/anno nello Sc1 a 5.000 t/anno nello Sc2**, essendo questo pertanto il relativo fabbisogno di trattamento in un impianto dedicato.

Tabella 47: Stima, nei diversi Scenari, dei quantitativi della raccolta di Pannolini/Pannoloni e conseguente fabbisogno di trattamento

Quantità (t/anno)	SdF	Sc 1	Sc 2	Fabbisogno di trattamento
Raccolta di Pannolini/Pannoloni	0	3.337	4.493	3.300-5.000

Rispetto alle disponibilità impiantistiche per questo flusso di rifiuti, si segnala come ad oggi sia presente, nel territorio nazionale, un unico impianto pilota situato nel trevigiano. Risultano però già essere stati formulati, da altri soggetti provinciali (in particolare da un gestore operante nel territorio del Bacino Verona Sud), orientamenti per la realizzazione di un'impiantistica analoga di capacità industriale.

6.5 Selezione e recupero dei rifiuti da spazzamento

Per le terre da spazzamento stradale, si ipotizza una previsione di **invarianza dei quantitativi** negli Scenari di Piano, essendo tale flusso essenzialmente legato all'intensità delle attività di spazzamento effettuate nel territorio e non essendo tale intensità di servizi definita a livello di pianificazione d'Ambito (trattasi infatti di un servizio sostanzialmente a "domanda individuale", da parte di ogni singolo Comune).

Nelle previsioni di Piano si ipotizza un **fabbisogno di trattamento per 5.000 t/anno di terre da spazzamento**. Si prevede che tale flusso sia destinato ad impiantistica **dedicata per il recupero di materia**. Tale impiantistica sarà da reperire nel settore privato.

Tabella 48: Stima, nei diversi Scenari, dei quantitativi prodotti di Terre da Spazzamento stradale e conseguente fabbisogno di trattamento

Quantità (t/anno)	SdF	Sc 1	Sc 2	Fabbisogno di trattamento
Terre da Spazzamento		4.945		5.000

7 Piano Economico Finanziario di Ambito

Nel seguente riquadro è rappresentata la **sintesi del Piano Economico Finanziario (PEF) di Ambito** per il ciclo integrato di gestione dei rifiuti urbani, con riferimento all'assetto di servizi previsto a regime (anno 2025) nei due Scenari di riferimento, messo a confronto con i costi della situazione in essere.

Si riporta poi il **dettaglio esteso del PEF di Ambito**.

I valori esposti sono riferiti a moneta attuale (non considerando, pertanto, adeguamenti inflattivi) e sono IVA esclusa.

Tabella 49: Piano Economico Finanziario di Ambito a regime e confronto con costi attuali (valori in euro/anno)

Voce di costo	Capitolato Gara 2019	Stato di fatto (Sdf)	Scenario 1 (Sc1)	Scenario 2 (Sc2)	Δ Sc1 su Sdf	Δ Sc2 su Sdf
<i>(valori in euro/anno)</i>						
Servizi raccolta/spazzamento	30.783.924,42	31.363.172,03	32.991.657,00	32.991.657,00	1.628.484,97 (+5,2%)	1.628.484,97 (+5,2%)
Trattamento/smaltimento		11.256.342,86	9.451.494,78	8.161.480,98	-1.804.848,08 (-16,0%)	-3.094.861,88 (-27,5%)
Totale ciclo di gestione Rifiuti Urbani		42.619.514,89	42.443.151,78	41.153.137,98	-176.363,11 (-0,4%)	-1.466.376,91 (-3,4%)
<i>(valori in euro/abitantexanno)*</i>						
Servizi raccolta/spazzamento		74,50	76,70	76,70	2,20 (+3,0%)	2,20 (+3,0%)
Trattamento/smaltimento		26,74	21,97	18,97	-4,77 (-17,8%)	-7,77 (-29,0%)
Totale ciclo di gestione Rifiuti Urbani		101,24	98,68	95,68	-2,57 (-2,5%)	-5,57 (-5,5%)
<i>(valori in euro/tonnellata)**</i>						
Servizi raccolta/spazzamento		140,49	153,95	160,04	13,47 (+9,6)	19,55 (+13,9%)
Trattamento/smaltimento		50,42	44,11	39,59	-6,32 (-12,5%)	-10,83 (-21,5%)
Totale ciclo di gestione Rifiuti Urbani		190,91	198,06	199,63	7,15 (+3,7%)	8,72 (+4,6%)

(*) Abitanti di riferimento: Stato di Fatto: 420.955; Scenario 1: 430.119; Scenario 2: 430.119.

(**) Produzione di rifiuti di riferimento: Stato di Fatto: 223.247 t/a; Scenario 1: 214.295 t/a; Scenario 2: 206.146 t/a.

In termini assoluti (euro/anno) il **costo complessivo⁵ del ciclo di gestione dei rifiuti urbani** vede previsioni di costo, negli Scenari a regime, **sostanzialmente in linea con i costi attuali**.

Si espone in effetti una previsione di riduzione, appena accennata nello Scenario 1, più accentuata, ma comunque lieve, nello Scenario 2. Si tratta comunque di variazioni che possono essere ragionevolmente considerate all'interno dell'intervallo di incertezza dei numeri esposti: pur nel loro dettaglio e analiticità, le valutazioni economiche qui presentate sono inevitabilmente condizionate da margini di incertezza legati al

⁵ Non sono stati qui inclusi i costi della struttura di Bacino deputata alla gestione unitaria di Ambito, ne' quella per la struttura di gestione e riscossione della tariffa, dato che per un raffronto sarebbe stato necessario disporre dei dati (e dei costi della strutture in essere) in tutti i 58 comuni dell'Ambito.

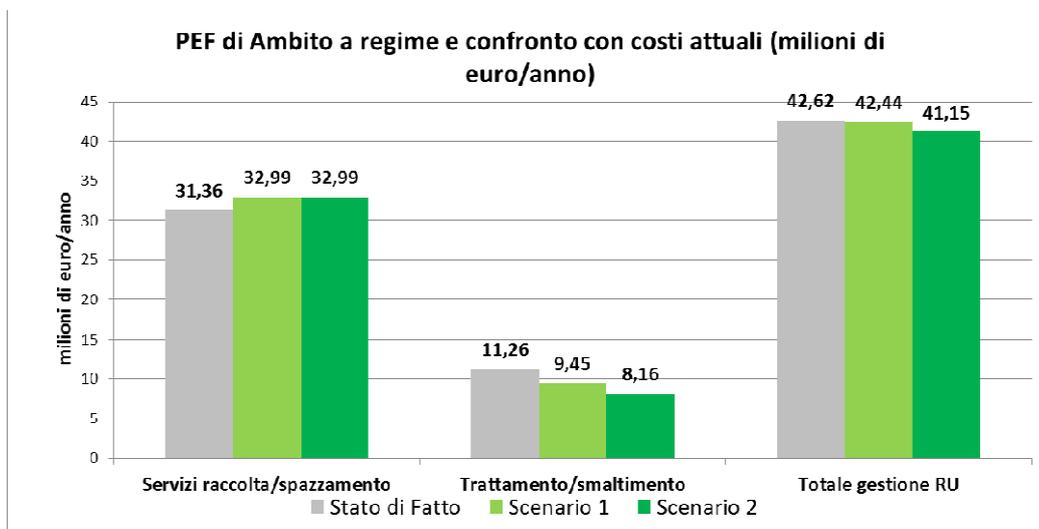
livello di approfondimento delle analisi (da spingersi ulteriormente nelle fasi di analisi di fattibilità e di sviluppo progettuale successive al Piano d'Ambito) e all'effettiva evoluzione che si registrerà negli anni a venire, rispetto a quanto previsto nei suddetti Scenari, in relazione allo sviluppo demografico, alla variazione dei quantitativi di rifiuti da gestire e, in genere, alla domanda di servizi.

Il sostanziale allineamento dei costi complessivi del sistema, nello stato di fatto e negli scenari evolutivi, deriva in realtà dal combinato effetto di:

- **crescita**, pur contenuta, **dei costi dei servizi** (raccolta e spazzamento);
- **sensibile diminuzione dei costi di trattamento e smaltimento** dei rifiuti, valutati al netto dei ricavi da cessione dei materiali a recupero.

L'analisi degli **indicatori di costo espressi in termini di euro/abitante/anno e di euro/tonnellata** vede una dinamica condizionata dalla previsione di crescita demografica e di riduzione sensibile dei rifiuti complessivi da gestire.

Per tale motivo, il costo pro capite risulta avere negli scenari futuri un calo più accentuato di quanto registrato per il costo in termini assoluti. Per contro, i minori quantitativi di rifiuti attesi - anche per effetto delle politiche di prevenzione e di riduzione - fanno sì che il costo in termini di euro/tonnellata negli scenari futuri sia, pur lievemente, superiore a quanto registrato per lo stato di fatto.



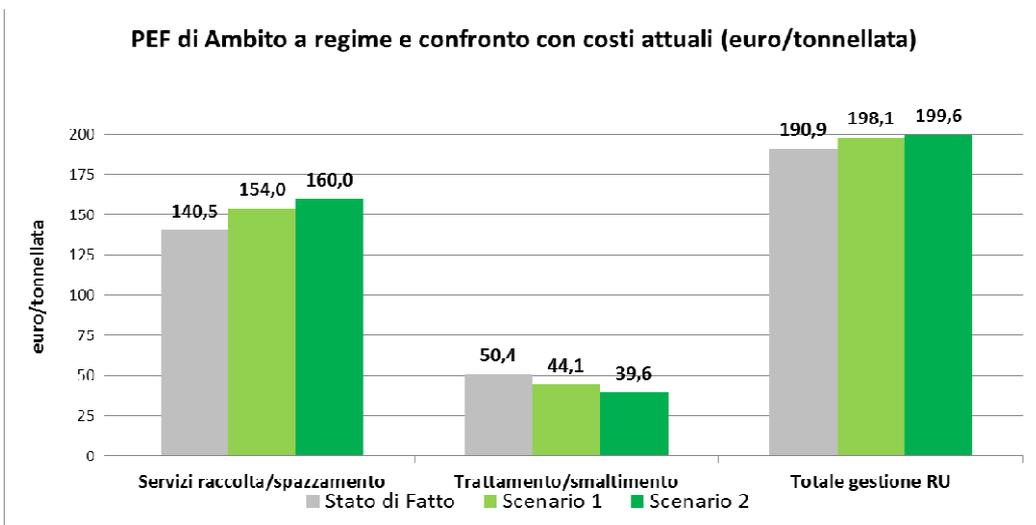
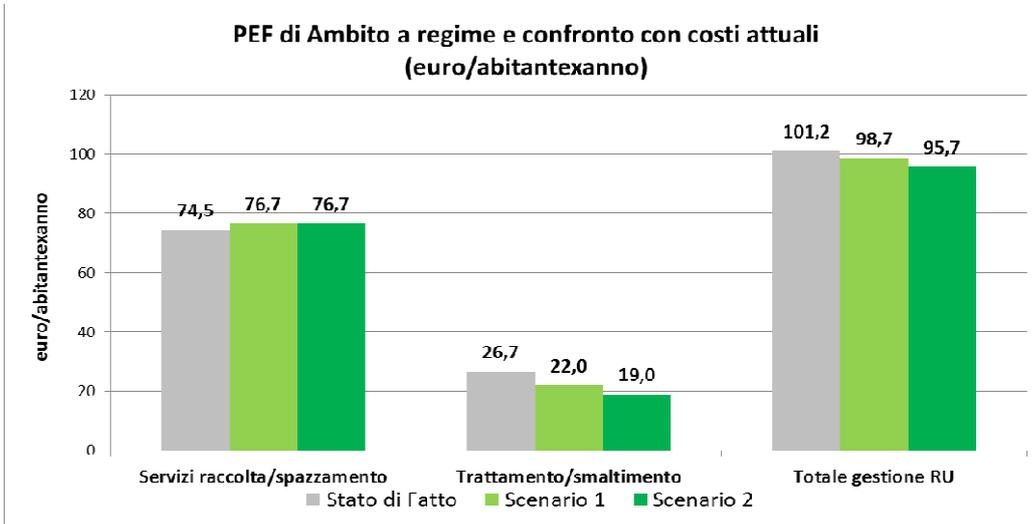


Tabella 50: Piano Economico Finanziario di Ambito a regime e confronto con costi attuali (valori in euro/anno)

Voce di costo	Capitolato Gara 2019	Stato di fatto (Sdf)	Scenario 1 (Sc1)	Scenario 2 (Sc2)	Δ Sc1 su Sdf	Δ Sc2 su Sdf
Servizi di raccolta Base	18.652.775,62	19.232.023,23	17.679.555,02	17.679.555,02	-1.552.468,20	-1.552.468,20
Servizi di raccolta UnD	983.914,76	983.914,76	983.914,76	983.914,76	0,00	0,00
Servizi di raccolta UnD - Grandi ut.	428.956,73	428.956,73	428.956,73	428.956,73	0,00	0,00
Servizi di raccolta aggiuntivi	1.022.179,78	1.022.179,78	1.022.179,78	1.022.179,78	0,00	0,00
Subtotale Servizi di raccolta	21.087.826,88	21.667.074,49	20.114.606,29	20.114.606,29	-1.552.468,20	-1.552.468,20
Gestione CdR	2.063.276,46	2.063.276,46	2.063.276,46	2.063.276,46	0,00	0,00
Subtotale CdR	2.063.276,46	2.063.276,46	2.063.276,46	2.063.276,46	0,00	0,00
Trasp. da servizi territorio (incl.trasf.)	0,00	0,00	1.770.384,58	1.770.384,58	1.770.384,58	1.770.384,58
Trasporti da Grandi utenze e CdR	2.397.534,52	2.397.534,52	2.053.106,28	2.053.106,28	-344.428,24	-344.428,24
Subtotale Logistica trasporti	2.397.534,52	2.397.534,52	3.823.490,86	3.823.490,86	1.425.956,34	1.425.956,34
Contenitori e Attrezzature	123.311,49	123.311,49	123.311,49	123.311,49	0,00	0,00
Nuovi manufatti e contenitori	0,00	0,00	1.707.547,33	1.707.547,33	1.707.547,33	1.707.547,33
Subtotale Contenitori	123.311,49	123.311,49	1.830.858,82	1.830.858,82	1.707.547,33	1.707.547,33
Servizi di spazzamento	5.159.424,57	5.159.424,57	5.159.424,57	5.159.424,57	0,00	0,00
Subtotale spazzamento	5.159.424,57	5.159.424,57	5.159.424,57	5.159.424,57	0,00	0,00
Riduzioni	-47.449,50	-47.449,50	0,00	0,00	47.449,50	47.449,50
Subtotale altro	-47.449,50	-47.449,50	0,00	0,00	47.449,50	47.449,50
Subtotale servizi raccolta/spazzamento	30.783.924,42	31.363.172,03	32.991.657,00	32.991.657,00	1.628.484,97	1.628.484,97
Smaltimento – Secco residuo		6.777.292,20	5.187.199,86	3.987.330,76	-1.590.092,34	-2.789.961,44
Trattamento – Ingombranti		1.675.049,40	1.607.756,69	1.547.897,64	-67.292,71	-127.151,76
Trattamento – Spazzamento		445.072,50	445.050,00	445.050,00	-22,50	-22,50
Subtotale secco e ingombranti		8.897.414,10	7.240.006,55	5.980.278,40	-1.657.407,55	-2.917.135,70
Trattamento – Umido		4.138.671,50	4.198.741,21	4.265.310,80	60.069,71	126.639,30
Trattamento – Verde		975.856,20	963.857,36	944.629,63	-11.998,84	-31.226,57
Subtotale – Organico		5.114.527,70	5.162.598,58	5.209.940,43	48.070,88	95.412,73
Trattamento – Carta		-1.195.813,00	-1.238.530,02	-1.250.645,39	-42.717,03	-54.832,39
Trattamento – Multimateriale		-1.932.985,01	-2.106.938,14	-2.175.243,29	-173.953,13	-242.258,28
Trattamento – Vetro		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subtotale - Secchi riciclabili		-3.128.798,01	-3.345.468,16	-3.425.888,68	-216.670,15	-297.090,67
Trattamento – Legno		291.091,68	289.246,16	285.023,36	-1.845,52	-6.068,32
Trattamento – Metalli		-291.709,00	-300.386,06	-307.350,54	-8.677,06	-15.641,54
Trattamento – Tessili		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trattamento – Plastica (altro)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trattamento – RUP		20.370,00	20.612,50	20.370,00	242,50	0,00
Trattamento – RAEE		-63.938,59	-63.427,73	-62.459,77	510,86	1.478,82
Trattamento - C&D		137.426,61	137.426,61	137.426,61	0,00	0,00
Trattamento – Altre frazioni		279.958,37	310.886,34	324.141,18	30.927,97	44.182,81
Subtotale -Altri rifiuti		373.199,07	394.357,82	397.150,84	21.158,75	23.951,77
Subtotale trattamento/smaltimento		11.256.342,86	9.451.494,78	8.161.480,98	-1.804.848,08	-3.094.861,88
Totale ciclo di gestione Rifiuti Urbani		42.619.514,89	42.443.151,78	41.153.137,98	-176.363,11	-1.466.376,91

In relazione alla definizione del PEF del Piano di Ambito e alla sua comparazione con i costi attuali, si forniscono nel seguito alcune precisazioni, per una miglior lettura e comprensione.

Gli scenari attuali e previsionali oggetto di comparazione sono stati così definiti:

- **“Capitolato Gara 2019”**: corrisponde ai costi esposti a base di gara nella procedura di affidamento dei servizi effettuata dal Consiglio di Bacino nel 2019 e conclusasi con l’effettiva aggiudicazione nel mese di dicembre; tali costi sono stati integrati con gli ulteriori associati a servizi non rientranti nel perimetro della suddetta procedura di affidamento (vedasi in particolare servizi per il Comune di Sommacampagna); i costi così esposti sono riferiti al solo segmento dei servizi (raccolta e spazzamento), non comprendendo la cessione agli impianti di destino per il trattamento/smaltimento, né i relativi eventuali ricavi associati;
- **“Stato di fatto”**: i costi esposti derivano da una ricostruzione ingegneristica dei servizi di raccolta base attualmente in essere, come già illustrata nel cap. 3.2 del presente Piano d’Ambito, integrati con i costi di cui al “Capitolato Gara 2019” per ulteriori servizi non oggetto di specifica modellizzazione; si è inoltre provveduto alla quantificazione dei costi per il trattamento/smaltimento dei rifiuti, al netto degli eventuali ricavi associati alla cessione dei materiali recuperabili, sulla base dei quantitativi dei rifiuti riferiti all’anno 2018 e dei costi/ricavi unitari in euro/ton nel caso aggiornati a quanto in essere sul 2020;
- **“Scenario 1”**: i costi esposti derivano da una modellizzazione ingegneristica dei servizi di raccolta base previsti nello Scenario 1, come già illustrata nel cap. 3.3 del presente Piano d’Ambito, integrati con i costi dello “Stato di fatto” per ulteriori servizi non oggetto di specifica modellizzazione e sostanzialmente considerati invariati; i costi della logistica dei trasporti derivano dalla modellizzazione ingegneristica sviluppata nel Piano d’Ambito (inclusi costi connessi all’infrastrutturazione con stazioni di trasferenze), così come i costi per ulteriori necessità di forniture di manufatti e contenitori; la quantificazione dei costi per il trattamento/smaltimento dei rifiuti, al netto degli eventuali ricavi associati alla cessione dei materiali recuperabili, è stata definita sulla base dei quantitativi dei rifiuti previsti nello scenario a regime e medesimi dei costi/ricavi unitari utilizzati nello scenario “Stato di fatto”;
- **“Scenario 2”**: la modalità di definizione dei costi dello Scenario 2 è del tutto analoga a quella sopra descritta per lo Scenario 1.

Si precisa inoltre quanto segue:

- i costi esposti per gli Scenari 1 e 2 di Piano d’Ambito sono definiti senza considerare quanto connesso all’ipotesi di realizzazione e gestione di **una piattaforma di bacino per la lavorazione delle frazioni secche riciclabili** (si veda al riguardo lo specifico approfondimento presentato nel cap. 6.1), essendo pertanto contabilizzati i costi (o ricavi) da cessione diretta di questi rifiuti a impianti di terzi; come già evidenziato, la sostenibilità economica dell’impianto ipotizzato dovrà essere oggetto di ulteriori considerazioni, in fase successiva rispetto alla pianificazione d’Ambito, ragionevolmente a cura del Soggetto individuato come possibile Gestore affidatario in house del servizio (laddove questo indirizzo già espresso dal Consiglio di Bacino sia confermato);
- i costi per la **struttura di supporto alla gestione dei servizi** (erogati oggi da SERIT e negli Scenari evolutivi dal futuro Gestore), con riferimento a quanto connesso ai cantieri operativi e alle attività

operative e amministrative accessorie ai servizi, sono da intendersi già inclusi nelle voci di costo dei servizi esposte nel PEF, essendo già ricaricati, quali costi generali, sui costi orari riportati nel Capitolato Gara 2019 e presi come riferimento per l'impiego nei vari servizi di mezzi e personale;

- non sono inclusi nel PEF degli Scenari di Piano costi per eventuali specifiche **azioni comunicative/educative/informative** e in generale di **rapporto con gli utenti**, aggiuntive rispetto a quanto già oggi effettuato a cura dell'appaltatore dei servizi;
- non sono inclusi nel PEF degli Scenari di Piano, così come nello stato di fatto, costi connessi alla struttura di controllo e regolazione dei servizi, quale oggi rappresentata dalla struttura del Consiglio di Bacino Verona Nord e da quella del Consorzio Verona 2;
- non sono inclusi nel PEF degli Scenari di Piano, così come nello stato di fatto, costi connessi alla **gestione della tariffa** e alle connesse attività di bollettazione e riscossione;
- l'**utile d'impresa associato ai servizi** (erogati oggi da SERIT e negli Scenari evolutivi dal futuro Gestore) è da intendersi già incluso nelle voci di costo dei servizi esposte nei PEF, essendo già incluso nei costi orari presi come riferimento per l'impiego nei vari servizi di mezzi e personale, riportati nel Capitolato Gara 2019.

Infine, con specifico riferimento alla previsione di forniture alle utenze di nuovi manufatti e contenitori, si riporta nel seguente riquadro il relativo dettaglio, con indicazione del numero approssimativo di attrezzature/contenitori, del costo unitario, del costo di investimento e del relativo ribaltamento in termini di costi annui, sulla base degli anni assunti per l'ammortamento. Tali contenitori sono funzionali alle modifiche di servizio descritte nel cap. 3.5.

Tabella 51: Forniture di nuovi manufatti e contenitori alle utenze – fabbisogni e costi associati negli Scenari di Piano

Tipologia			Numero	Nota	Costo euro/cad	Investimento euro	Ammortamento euro/anno	Amm. anni*
Sacchetti	MultiMateriale	UD	5.745.354	per anno	€ 0,09	€ 517.081,90	€ 517.081,90	1
Sacchetti	MultiMateriale	UnD	1.493.413	per anno	€ 0,09	€ 134.407,21	€ 134.407,21	1
Mastelli 40 lt	Secco con TAG	UD	218.028	iniziale	€ 8,50	€ 1.853.236,95	€ 264.748,14	7
Mastelli 26 lt	Umido con TAG	UD	218.028	iniziale	€ 6,50	€ 1.417.181,20	€ 202.454,46	7
Carrellati 120 lt	Secco con TAG	UD, Montagna, periferiche	2.947	iniziale	€ 33,00	€ 97.260,69	€ 13.894,38	7
Carrellati 120 lt	Carta con TAG	UD, Montagna, periferiche	2.947	iniziale	€ 33,00	€ 97.260,69	€ 13.894,38	7
Carrellati 120 lt	Vetro con TAG	UD porta a porta	83.907	iniziale	€ 33,00	€ 2.768.927,37	€ 395.561,05	7
Carrellati 240 lt	Secco con TAG	UnD	28.719	iniziale	€ 38,00	€ 1.091.340,62	€ 155.905,80	7
Sistemi a conf.	Secco per UD	UD, Montagna, periferiche e Il case	4	iniziale	€ 12.000,00	€ 48.000,00	€ 4.800,00	10
Sistemi a conf.	Secco per UD	UD, Lago, Il case	4	iniziale	€ 12.000,00	€ 48.000,00	€ 4.800,00	10
Totale						€ 8.072.696,62	€ 1.707.547,33	
Ad utenza						€ 33,30	€ 7,04	

(*): Si precisa che si è fatto riferimento ad una valutazione, cautelativa, della effettiva vita utile delle attrezzature, anche qualora differente dalla vita utile regolatoria specificata nel MTR Arera, in quanto ritenuta maggiormente idonea all'individuazione del costo medio su di un orizzonte di lungo periodo, a fronte di oscillazioni negli anni altrimenti determinate dall'applicazione della vita utile di cui al suddetto MTR.

8 Aspetti ambientali connessi alla gestione integrata dei rifiuti

8.1 Metodologia e parametri di riferimento

La valutazione degli impatti ambientali del sistema di gestione integrata dei rifiuti nel CdB fornisce un ulteriore elemento a supporto della miglior individuazione dello scenario evolutivo del sistema, messo a confronto con lo stato attuale.

Già nei precedenti capitoli della presente Relazione Tecnica di Fase 2, così come nella Relazione Tecnica di Fase 1, si sono messe in evidenza le implicazioni ambientali connesse in particolare all'opportunità di contenimento della produzione di rifiuti, aumento della loro raccolta differenziata e del recupero di materia, contenimento prioritario dei rifiuti indifferenziati residui e degli altri eventuali flussi destinati allo smaltimento. A integrazione di quanto già esposto, nel presente capitolo si illustrano ulteriori approfondimenti, basati sull'**impostazione e analisi dei seguenti due elementi**:

1. **Bilancio energetico complessivo**: espresso in termini di **tonnellate di Petrolio Equivalente** (tEP/anno);
2. **Bilancio emissivo complessivo di gas climalteranti**: espresso in termini di **tonnellate di CO₂ equivalente** (tCO₂equivalente/anno).

La valutazione è stata condotta analizzando l'intero sistema di gestione integrata dei rifiuti prodotti nel Bacino, composto dalle **fasi** di:

- **raccolta e trasporto** del secco residuo e di tutte le frazioni oggetto di raccolta differenziata;
- **conferimenti diretti ai centri di raccolta** da parte degli utenti (utenze domestiche e non domestiche);
- **trasporti agli impianti** di destino e trasporti intra-impianti;
- **recupero di materia** dai flussi derivanti dalle raccolte differenziate e da altre tipologie di rifiuti (terre da spazzamento, Pannolini/Pannoloni per gli Scenari di Piano e dei materiali eventualmente derivanti dal trattamento dei rifiuti);
- **trattamento del secco residuo** e avvio a trattamento/smaltimento finale dei flussi derivanti dal trattamento dello stesso e di altri rifiuti.

Si precisa che la quantificazione degli aspetti ambientali qui presentata non considera l'effettuazione dei servizi di spazzamento e di altri servizi accessori, comunque considerati invariati tra Stato di fatto e Scenari di Piano e quindi influenti per la comparazione delle implicazioni ambientali connesse ai diversi scenari.

8.1.1 La fase di raccolta e i conferimenti diretti ai centri di raccolta

Gli impatti ambientali dei servizi di raccolta e trasporto derivano dall'analisi del sistema gestionale attuale (Stato di Fatto) e le conseguenti stime degli impegni dei mezzi, messe a confronto con le stime effettuate per le previsioni degli Scenari di Piano (Sc1 e Sc2), come illustrato nel capitolo 3. In particolare, come meglio descritto nel suddetto capitolo, sono stati dimensionati puntualmente gli impegni orari dei mezzi (distinti tra le diverse tipologie) impiegati per le **raccolte e trasporto dei servizi "base"**, che vengono eseguiti in maniera omogenea nelle 4 zone in cui è suddiviso il territorio del Bacino e che riguardano il quantitativo prevalente dei servizi di raccolta sul territorio, essendo relativi a:

- raccolta e trasporto del secco residuo;
- raccolta e trasporto dello scarto umido;
- raccolta e trasporto di carta e cartone;

- raccolta e trasporto del multimateriale (plastica e lattine);
- raccolta e trasporto del vetro.

Relativamente alle altre raccolte nel territorio (in particolare: raccolta degli indumenti usati, rifiuti ingombranti e del verde a domicilio) si sono stimati gli impegni orari dei mezzi in maniera proporzionale a quelli che risultano dall'analisi dello stato attuale.

Le suddette valutazioni comprendono tutte le fasi che impegnano i mezzi delle raccolte:

- andata e ritorno dai cantieri operativi;
- giri di raccolta nel territorio;
- andata e ritorno per il conferimento ai primi destini, rappresentati da: impianti di primo trattamento (laddove sia effettuato il conferimento diretto) o stazioni di trasferimento (come dettagliatamente è stato modellizzato ed esposto nel paragrafo 5.2).

Pertanto, quantificato l'impegno dei mezzi nelle fasi di raccolta associabile ai diversi servizi, sono stati calcolati i consumi energetici e le emissioni di CO₂ equivalente (dovute al consumo di carburante) ad essi legati, utilizzando ulteriori standard e riferimenti di settore. In particolare, si è fatto riferimento a standard settoriali relativi alle percorrenze e ai consumi medi dei mezzi generalmente impiegati nell'effettuazione dei servizi e a parametri legati ai consumi e alle emissioni di gas climalteranti, desunti dallo studio condotto dal Politecnico di Milano per la Regione Lombardia e disponibile nel "Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Lombardia, studio GERLA" (allegato a D.G.R. Lombardia n. X/1990 del 20/6/2014).

Con riferimento ai conferimenti da parte delle utenze (domestiche e non domestiche) ai centri di raccolta, si sono modellizzati i consumi e le emissioni dei mezzi privati tenendo conto dei cicli urbani ed extraurbani nei diversi contesti territoriali. Per la caratterizzazione dei dati di consumo di carburante ed emissivi associati quindi al trasporto con auto e mezzi privati, si è fatto riferimento essenzialmente alle valutazioni sui fattori di emissione medi di CO₂ per km percorso, per tipologia di ciclo urbano ed extra-urbano, contenute nella "Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia" dell'ISPRA, relativa all'anno 2017, basata sulla metodologia Copert 5.2.2.

Tabella 52: Principali parametri energetico-emissivi per la caratterizzazione dei servizi di raccolta

raccolte nel territorio		
consumi ed emissioni mezzo raccolta leggero	0,15	lt/km
(stima percorrenza annua di 15.000 km su 1.872 h di servizio)	1,084	kg EP/h
	3,401	kg CO ₂ /h
<hr/>		
consumi ed emissioni mezzo raccolta pesante	0,50	lt/km
(stima percorrenza annua di 18.000 km su 1.872 h di servizio)	4,336	kg EP/h
	13,605	kg CO ₂ /h
<hr/>		
conferimenti a centri di raccolta (utenze domestiche)		
percorrenze mezzi privati conferenti a centro di raccolta	5	km/conferimento
conferimento medio a centro di raccolta	50	kg/conferimento
consumi ed emissioni mezzi privati a centro di raccolta - ciclo urbano	0,096	kg EP/km
	0,010	kg EP/kg rifiuto
	0,242	kgCO ₂ /km
	0,024	kg CO ₂ /kg rifiuto

consumi ed emissioni mezzi privati a centro di raccolta - ciclo extraurbano	0,059	kg EP/km
	0,006	kg EP/kg rifiuto
	0,149	kgCO ₂ /km
	0,015	kg CO ₂ /kg rifiuto
conferimenti a centri di raccolta (utenze non domestiche)		
percorrenze mezzi privati conferenti a centro di raccolta	5	km/conferimento
conferimento medio a centro di raccolta	1.000	kg/conferimento
consumi ed emissioni mezzi privati a centro di raccolta - ciclo urbano	0,135	kg EP/km
	0,0007	kg EP/kg rifiuto
	0,339	kgCO ₂ /km
	0,0017	kg CO ₂ /kg rifiuto
consumi ed emissioni mezzi privati a centro di raccolta - ciclo extraurbano	0,079	kg EP/km
	0,0004	kg EP/kg rifiuto
	0,198	kgCO ₂ /km
	0,0010	kg CO ₂ /kg rifiuto

8.1.2 I trasporti a destino e intra impianti

La valutazione sui trasporti di rifiuti è effettuata incrociando fattori energetici ed emissivi specifici per le tipologie di automezzi impiegabili con le stime degli impegni orari per i diversi trasporti.

Gli impegni orari dei trasporti sono stati valutati per tutte le fasi (escludendo quanto nel caso già ricompreso e contabilizzato nelle fasi delle raccolte); in particolare sono state effettuate le stime puntuali per i trasporti ai destini impiantistici delle singole frazioni:

- dai centri di raccolta comunali agli impianti di primo destino;
- dalle stazioni di trasferta agli impianti di primo destino;
- dagli impianti di primo destino agli eventuali successivi impianti di ulteriore trattamento/smaltimento o destino finale, in particolare relativamente ai:
 - flussi derivanti dal trattamento del secco residuo,
 - scarti generati dalla lavorazione delle RD, dal trattamento delle terre di spazzamento, dal trattamento dei rifiuti ingombranti, e
 - ulteriori flussi prodotti (metalli, scorie, ceneri) conseguenti ai trattamenti dei rifiuti.

In particolare, per il trattamento del Secco residuo (considerando un'invarianza gestionale tra SdF e Scenari di Piano) sono stati considerati i viaggi dall'impianto AMIA Verona (Ca del Bue) per il trasporto:

- del sopravaglio e sottovaglio al complesso impiantistico di Le.Se (per la stabilizzazione e lo smaltimento finale in discarica);
- per il CDR ai cementifici situati nell'Est Europa.

Come per le stime degli impatti del sistema delle raccolte, anche per i trasporti è stata effettuata una ricostruzione puntuale sia per lo SdF che per gli Scenari di Piano per determinare gli impegni orari dei mezzi di trasporto considerando, per ciascuna tipologia di rifiuto da trasportare, la destinazione (e quindi le percorrenze chilometriche) e la portata utile specifica sul singolo viaggio.

Con riferimento alle portate dei mezzi che trasportano i rifiuti raccolti nei centri di raccolta, sono state utilizzate le portate medie risultanti dall'analisi dei dati della gestione attuale nel CdB (nella seguente tabella sono riportati i dati medi per il trasporto delle principali frazioni).

Si rimanda al paragrafo 5.2 per il dimensionamento degli impegni dei mezzi di trasporto dalle stazioni di trasferta.

Per i trasporti intra impianti si è considerata la portata utile di 20 tonnellate/viaggio.

Incrociando quindi le stime degli impegni orari con i fattori di consumi ed emissivi dei mezzi pesanti (così come riportati nella tabella del paragrafo precedente), si sono determinati gli impatti dei trasporti in termini di consumi energetici ed emissivi.

Per la definizione del bilancio energetico ed emissivo si è considerato anche l'impatto generato dal viaggio di ritorno del mezzo, sostanzialmente considerato a vuoto (vale a dire senza carico).

Tabella 53: Principali parametri energetico-emissivi per la caratterizzazione dei veicoli adibiti al trasporto di rifiuti intra-impianti.

portata utile mezzo di trasporto da centri di raccolta a impianti di primo destino	Verde	t/viaggio	7,4
	Cartone	t/viaggio	2,6
	Vetro	t/viaggio	8,0
	Legno	t/viaggio	3,5
	Inerti	t/viaggio	12,2
	Ingombranti	t/viaggio	3,4
portata utile mezzo di trasporto da impianto a successivo destino		t	20,0
consumi mezzo di trasporto		kg EP/h	4,336
emissioni mezzo di trasporto		kgCO ₂ /h	13,605

8.1.3 Recupero di materia

Come illustrato nei capitoli precedenti, i flussi di rifiuti intercettati tramite raccolta differenziata e altri flussi (terre spazzamento e pannolini/pannoloni negli Scenari di Piano) sono destinati a recupero di materia.

Il dato energetico ed emissivo associato ai recuperi delle frazioni da RD e altri flussi è stato quindi valutato moltiplicando i quantitativi in questione (per le frazioni "secche": al netto degli eventuali scarti derivanti dalle operazioni di valorizzazione dei materiali) per fattori di (mancato) consumo o emissivi specifici, ricavati dalle seguenti fonti:

- "PRGR Lombardia, studio GERLA", Politecnico di Milano, 2014;
- "Riciclo dei rifiuti", L. Rigamonti e M. Grosso, Dario Flacconio Ed., 2009;
- "Waste management options and climate change", AEA Technology, 2001;
- "Report on scenarios of the collection and recycling of absorbent hygienic products", Ambiente Italia, 2016.

e riportati nelle seguenti tabelle.

Si riportano per prime **la principali frazioni secche**, incluse le terre di spazzamento, gli inerti e altre frazioni avviate a recupero

Tabella 54: Saldi netti energetici ed emissivi associati a principali frazioni “secche” differenziate, altri rifiuti prodotti e a flussi di rifiuti prodotti dal trattamento dei rifiuti urbani

Flusso a recupero	t EP/t	tCO ₂ /t
carta/cartone	-0,542	-0,436
multimateriale (pla/latt)	-0,613	-0,932
plastica	-0,625	-0,707
vetro	-0,151	-0,632
metalli	-0,577	-1,638
tessili	-1,445	-3,179
legno	-0,209	-0,080
ingombranti	-0,510	-0,640
altro	0,000	0,000
terre da spazzamento	-0,006	-0,018
inerti	-0,006	-0,018
pannolini e pannoloni*	-0,563	-0,196
scorie termo recup	-0,006	-0,018
metalli da impianti	-0,680	-1,497

Note: *: i parametri associati ai Pannolini/pannoloni poiché fanno riferimento ad 1 tonnellata di rifiuto trattato, vanno applicati ai quantitativi di rifiuti trattati e non ai quantitativi ad effettivo recupero.

Per le **frazioni organiche** sono stati associati i parametri medi risultanti dal Progetto GERLA del Politecnico per il PRGR Lombardia (in cui è fatta una simulazione su diversi impianti lombardi), in funzione della tecnologia del destino impiantistico. In particolare, per lo stato di fatto si sono considerati i conferimenti attuali (al 2018), ovvero:

- per l'umido: il 66% del totale raccolto è stato destinato ad impianti con tecnologia digestione anaerobica con post-compostaggio del digestato (DA+C), il 34% a impianti di solo compostaggio misto (che trattano umido e verde);
- per il verde: il 54,5% del totale è stato trattato in impianti di compostaggio del verde, il 45,5% in impianti di compostaggio misto (che trattano umido e verde).

Negli Scenari di Piano si è ipotizzato il conferimento dell'umido esclusivamente a un impianto di riferimento con tecnologia di digestione anaerobica con post-compostaggio del digestato (DA+C) e il verde a un impianto di riferimento di compostaggio misto (C misto).

Tabella 55: Saldi netti energetici ed emissivi associati alle frazioni “organiche” avviate a recupero in base alla tecnologia impiantistica di destino

tecnologia	t EP/t		t CO ₂ /t	
	umido	verde	umido	verde
DA+C*	-0,091	-	-0,075	-
C misto	-0,009	-0,015	-0,015	-0,023
C verde	-	-0,035	-	-0,042

Note: i parametri, poiché fanno riferimento ad 1 tonnellata di rifiuto trattato, vanno applicati ai quantitativi di rifiuti trattati e non ai quantitativi ad effettivo recupero.

*: i parametri per questa tipologia impiantistica includono nel bilancio i benefici del recupero di materia ma anche quelli dovuti alla valorizzazione energetica del biogas prodotto dalla digestione anaerobica dell'umido.

I saldi netti riportati nelle soprastanti tabelle sono calcolati come somma tra gli impatti generati, che costituiscono uno svantaggio per l'ambiente e appaiono con il segno positivo, e gli impatti evitati, che

costituiscono viceversa un vantaggio per l'ambiente e appaiono con il segno negativo. Si osserva come i parametri riportati nelle tabelle risultino essere tutti di valore negativo, indice pertanto di un beneficio ambientale determinato dai consumi energetici e dalle emissioni evitate: per tutti i processi di recupero, infatti, i benefici determinati dagli impatti evitati (grazie alla sostituzione dell'utilizzo altrimenti necessario di materie prime vergini o di utilizzo di combustibili per produrre energia, quest'ultimo fattore correlato al recupero energetico grazie alla DA) risultano superiori agli impatti direttamente connessi all'operatività dei processi di selezione e recupero dei materiali raccolti.

I valori riportati nelle tabelle non comprendono le attività di trasporto nella fase di raccolta né il conferimento del materiale recuperato (contabilizzati a parte, come specificato nei precedenti paragrafi); non comprendono inoltre gli impatti associati alle operazioni di smaltimento degli scarti prodotti durante le attività di riciclo, anch'essi contabilizzati a parte. Non comprendono infine gli ulteriori benefici che la differenziazione e avvio a recupero dei rifiuti garantiscono, in termini di riduzione delle necessità di smaltimento, essendo quest'ultima componente contabilizzata nell'ambito delle analisi relative all'impiantistica di trattamento del secco residuo e smaltimenti associati.

Con riferimento agli scarti prodotti dal trattamento delle frazioni intercettate dalle raccolte differenziate, in tutti gli Scenari si è assunto che il 71% degli scarti sia avviato a incenerimento con recupero di energia e il restante 29% sia smaltito direttamente in discarica. Tale ipotesi è coerente con quanto emerso nel documento della Regione Veneto relativo al "Recupero della frazione organica in Veneto - 2015".

8.1.4 L'impiantistica di trattamento del secco residuo

Relativamente al trattamento secco residuo si è considerato l'impatto dei consumi e quindi delle emissioni connesse alle operazioni di selezione e stabilizzazione effettuate dagli impianti operanti nel territorio provinciale (Amia Verona per il trattamento di selezione meccanica e Le.Se. per la stabilizzazione della FOP-Frazione Organica Putrescibile). Come meglio dettagliato nel paragrafo 6.2, il processo di trattamento meccanico è stato simulato per tutti gli Scenari considerando in via cautelativa, sulla base delle informazioni disponibili:

- le rese attuali dell'impianto Amia rispetto ai quantitativi dei flussi generati dal trattamento (sovvallo, sottovaglio, CDR e metalli da avviare a recupero);
- la fase di stabilizzazione della FOP con produzione conseguente di FOS con un rapporto 80/20 tra FOS/perdite.

I processi di trattamento sono valutati in termini di consumi energetici ed emissioni sulla base di una rielaborazione di coefficienti derivanti da dati forniti da operatori del settore e da dati contenuti negli studi effettuati dal Politecnico di Milano per conto di Federambiente "Strategie per il recupero di energia da RSU" (2002, con successivi aggiornamenti) e per conto della Regione Lombardia "GERLA" (2012/2014).

Tabella 56: Consumi energetici ed emissioni dall'impiantistica di trattamento del secco residuo

	kg EP/ t rifiuto in ingresso	kg CO ₂ / t rifiuto in ingresso
selezione/stabilizzazione	17,0	40,8

8.1.5 Recupero di energia

In tutti gli Scenari è prevista la produzione di **CDR a partire dal Secco residuo** (in quantitativi variabili tra SdF e Sc1 e Sc2, in funzione della stima del quantitativo trattato) da destinare ad impianti non dedicati, nello specifico a cementifici: il CDR va così in parziale sostituzione dei combustibili fossili. In base alla stima

del PCI associato al CDR prodotto nei diversi scenari, è possibile stimare il dato energetico associato al recupero energetico dello stesso.

Il dato emissivo è valutato moltiplicando il carico termico del CDR in questione per il fattore emissivo specifico, che valuta le emissioni evitate grazie alla sostituzione del carbone con CDR (come emerso dal Progetto GERLA del Politecnico per il PRGR Lombardia); inoltre, sono valutate le emissioni associate alla combustione del CDR moltiplicando i quantitativi di plastica, tessili e altro stimati contenuti nel CDR per i fattori emissivi riportati in tabella.

Tabella 57: Fattori emissivi da combustione del CDR

sostituzione carbone	kg CO ₂ eq / GJ	-95,9
plastica	t CO ₂ eq / t rifiuto	2,43
tessili	t CO ₂ eq / t rifiuto	0,70
altro	t CO ₂ eq / t rifiuto	0,29

Come riportato in precedenza si sono considerati anche gli impatti associati alle operazioni di smaltimento degli **scarti prodotti durante le attività di riciclo**, in particolare con riferimento alla stima sull'avvio dei suddetti a incenerimento con recupero di energia in un impianti di incenerimento per rifiuti urbani e rifiuti speciali, con recupero di energia. Considerando che le caratteristiche energetico-emissive dell'impiantistica di termovalorizzazione sono strettamente legate alla caratterizzazione chimico-fisica della tipologia di materiale trattato, quest'ultima è stata effettuata sulla base di una caratterizzazione delle singole frazioni ipotizzate presenti negli scarti. Ai fini della valutazione del contributo emissivo di gas climalteranti, particolarmente importante è la valutazione della quota di CO₂ emessa dagli impianti, che è riconducibile alla componente non rinnovabile del rifiuto (innanzitutto, la plastica) come riportato nella seguente tabella.

Tabella 58: Caratterizzazione chimico-fisica delle diverse frazioni presenti nel rifiuto avviato a termovalorizzazione e relativo contributo emissivo

	contenuto di carbonio	frazione di C rinnovabile	t CO ₂ non rinnov / t _{frazione}
organico	9,6%	100%	0,000
verde	16,0%	100%	0,000
carta	38,0%	100%	0,000
plastica	67,7%	0%	2,433
vetro	1,0%	0%	0,036
legno	37,6%	100%	0,000
tessili	39,0%	50%	0,701
metalli	1,0%	0%	0,036
rup	0,0%	0%	0,000
altro	20,5%	60%	0,295

Nota: l'emissione di CO₂ è stata valutata considerando inoltre un tasso di C incombusto pari al 2%

Si è inoltre ipotizzata una dotazione dell'impianto di termovalorizzazione con sistemi di abbattimento ad urea, valutando il contributo climalterante derivante dalla conseguente emissione di N₂O.

Tabella 59: Emissione di CO_{2eq} per contributo N₂O (sistemi di abbattimento a urea)

concentrazione N ₂ O all'emissione	mg/Nm ³ , gas secco 11% O ₂	15
rapporto Nm ³ /kcal del rifiuto	Nm ³ /kcal	0,0025
carico emissivo N ₂ O	mg/kcal	0,0375
potenziale di impatto	kgCO _{2eq} /kg N ₂ O	310
produzione CO ₂	kgCO _{2eq} /kcal	0,00001

Si sono quindi valutati i benefici energetico-emissivi associati al recupero energetico, in termini di produzione di energia elettrica, con un rendimento elettrico netto pari al 20%, utilizzando parametri ricavati da studi di settore (in particolare "Il riciclo ecoefficiente", Ambiente Italia, 2012: sul beneficio rispetto all'utilizzo del gas naturale come fonte per la produzione di energia).

Tabella 60: Saldi netti energetici ed emissivi associati alla valorizzazione energetica degli scarti presso termovalorizzatore con produzione di energia elettrica

	kg EP/ kWh el.	kg CO ₂ / kWh el.
valorizzazione energetica con produzione en. elettrica	-0,23	-0,48

8.1.6 Smaltimento in discarica

Si è infine valutato l'impatto dello smaltimento finale in discarica, non solo con riferimento ai flussi uscita dall'impianto di trattamento meccanico del secco e dalla stabilizzazione della FOP, ma anche a parte dei rifiuti (scarti) derivanti dalla selezione dei flussi provenienti dalle raccolte differenziate, ai rifiuti ingombranti non recuperabili, agli scarti dal trattamento delle terre da spazzamento stradale, e ad altri rifiuti da avviare a smaltimento.

Lo smaltimento in discarica è valutato in termini energetico-emissivi sulla base di parametri ricavati dallo studio dal DIIAR del Politecnico di Milano per conto di Federambiente "Strategie per il recupero di energia da RSU" (2002, con successivi aggiornamenti) e da dati forniti da operatori del settore.

Tabella 61: Consumi energetici ed emissioni dallo smaltimento in discarica

consumo per gestione operativa	kg EP / t rifiuto*	0,8
emissione CO ₂ per consumi gestione operativa	kg CO _{2eq} / t rifiuto*	1,76
emissione CO ₂ per produzione biogas	kg CO _{2eq} / t rifiuto**	117,81

Note: (*) riferiti al quantitativo complessivo di rifiuti smaltiti in discarica, rifiuti inerti inclusi

(**) fattore emissivo considerato associato alla natura del rifiuto in oggetto, già trattato e stabilizzato.

8.2 I risultati dei bilanci energetico-emissivi

8.2.1 Bilanci energetici-emissivi totali dei diversi scenari

Sulla base delle analisi condotte, il sistema integrale di gestione dei rifiuti nel CdB allo stato attuale (nello SdF) risulta già presentare rilevanti **benefici in termini di bilancio energetico-emissivo**, comportando nel suo complesso:

- un risparmio di risorse energetiche per **38.000 t EP/anno**;
- una riduzione delle emissioni di gas climalteranti per **40.000 ton CO_{2eq}/anno**.

Tali benefici sono prevalentemente generati dal contributo rilevante associato all'avvio dei rifiuti a recupero di materia, grazie al **buon livello attuale di sviluppo delle raccolte differenziate**, come meglio dettagliato in seguito.

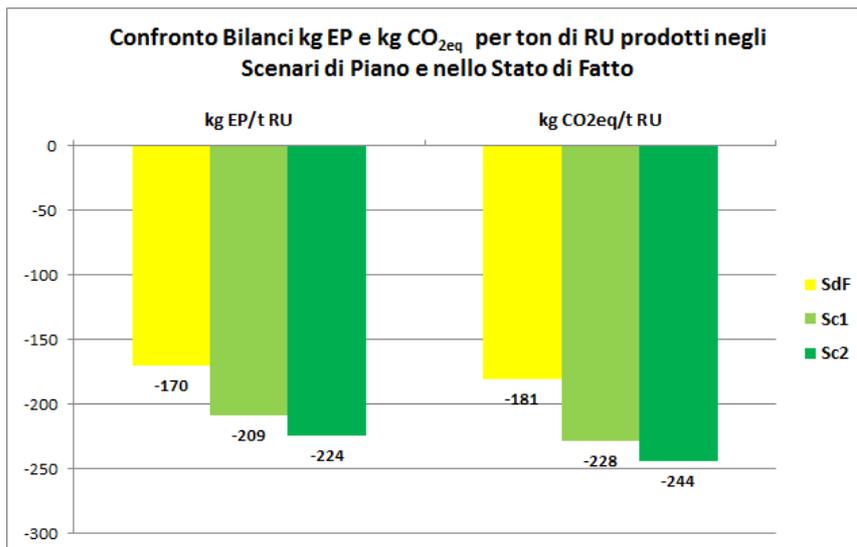
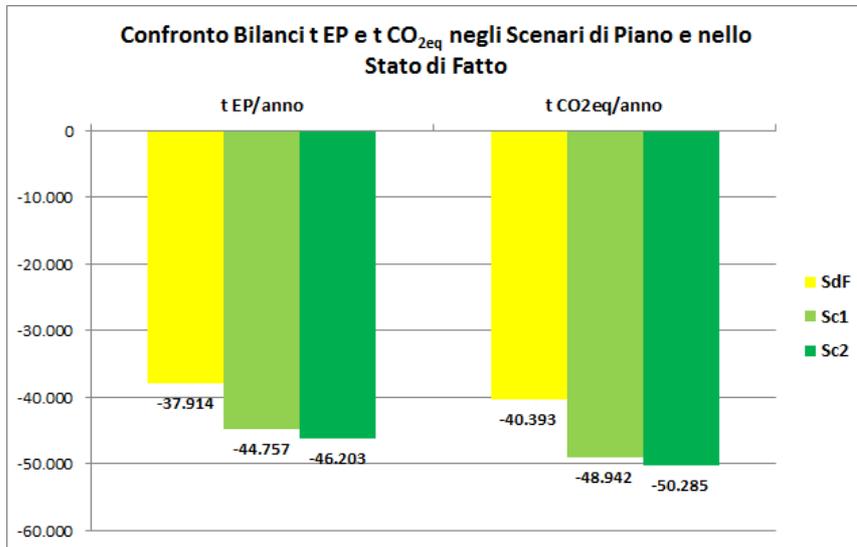
Nelle figure sottostanti sono quindi riportati i risultati dei bilanci energetico-emissivi per i due scenari di Piano (**Sc1 e Sc2**) a confronto con lo Stato di Fatto (SdF). La prima figura riporta i risultati delle simulazioni in valori assoluti (**t EP/anno e t CO_{2eq}/anno**) e nella seconda, per poter opportunamente confrontare i diversi scenari, i valori fanno riferimenti agli impatti associati alla gestione di una tonnellata di rifiuto complessivamente prodotto nello Scenario di riferimento (**kg EP/t RU prodotto e kg CO_{2eq}/t RU prodotto**).

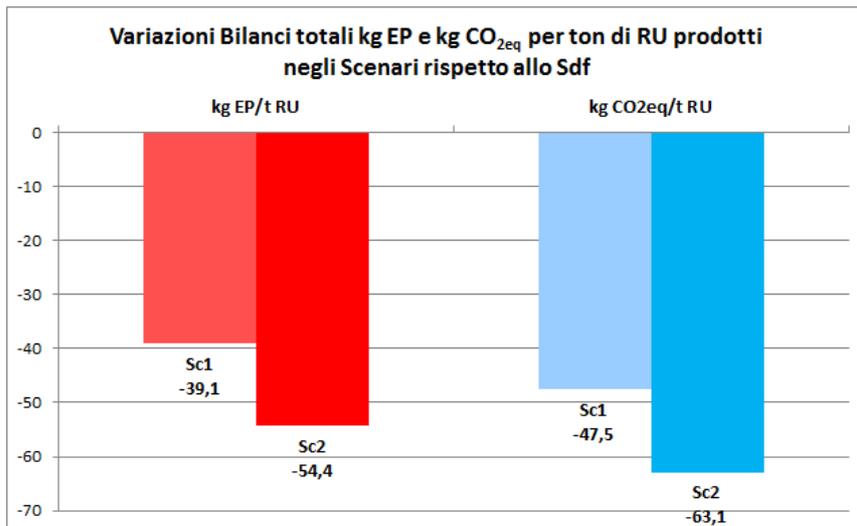
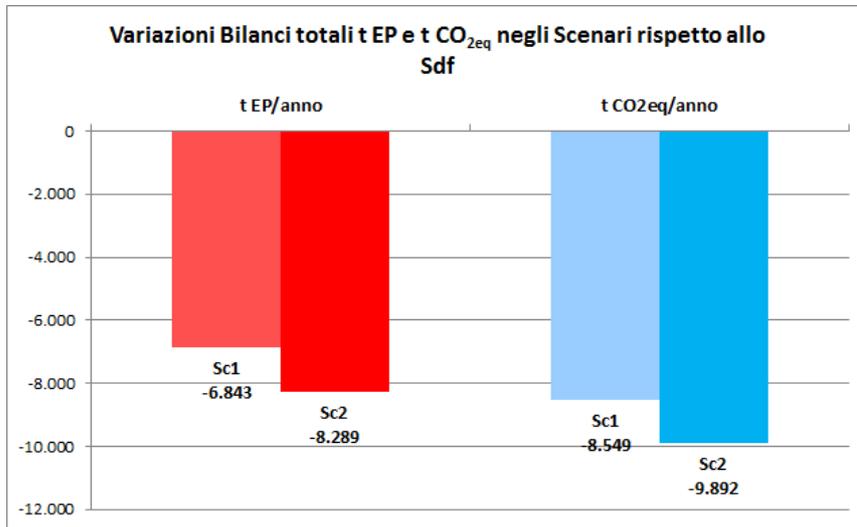
Si osserva pertanto che sia lo **“Scenario Obiettivo Base” (Sc1)** che lo **“Scenario Ottimizzato” (Sc2)** risultano significativamente **migliorativi rispetto allo Stato di Fatto (SdF)**; ciò è vero sia per il bilancio energetico che per quello emissivo, infatti:

- si ha un **risparmio ulteriore di risorse energetiche**, in quanto si stima un risparmio per circa **45.000-46.000 t EP/anno nei due Scenari**, ossia 7.000-8.000 t EP ulteriormente risparmiate rispetto allo SdF;
- si ha una **riduzione ulteriore delle emissioni di gas climalteranti**, in quanto si stima un risparmio per circa **49.000-50.000 ton CO_{2eq}/anno nei due Scenari di Piano**, ossia 8.500-10.000 tonnellate di emissioni di CO₂ ulteriormente ridotte rispetto allo SdF;

Se si considerano tali risultati rapportati ai rifiuti stimati prodotti, in modo da fare un confronto uniforme tra gli Scenari, si osserva che lo **Sc2 presenta un beneficio decisamente maggiore** in termini di bilancio energetico-emissivo, infatti per gestire una tonnellata di rifiuti:

- rispetto alla stima nello SdF (che presenta un risparmio di 170 kg EP) nello Sc2 si ha un **risparmio di risorse energetiche di ulteriori 55 kg EP/t RU** (essendo 224 kg EP/t RU risparmiate); nello Sc1 l'ulteriore risparmio risulta essere più contenuto, essendo pari a circa 40 kg EP/t RU (con 209 kg EP/t RU risparmiate);
- rispetto alla stima nello SdF (con una riduzione delle emissioni di gas climalteranti pari a 180 kg CO_{2eq}) nello Sc2 si ha un **ulteriore riduzione di 63 kg CO_{2eq}/t RU** (essendo stimata una riduzione di 244 kg CO_{2eq}/t RU); nello Sc1 la riduzione ulteriore risulta più contenuta, essendo pari a 48 kg CO_{2eq}/t RU (con un bilancio emissivo di -228 kg CO_{2eq}/t RU).





8.2.2 Bilanci energetici-emissivi delle diverse fasi

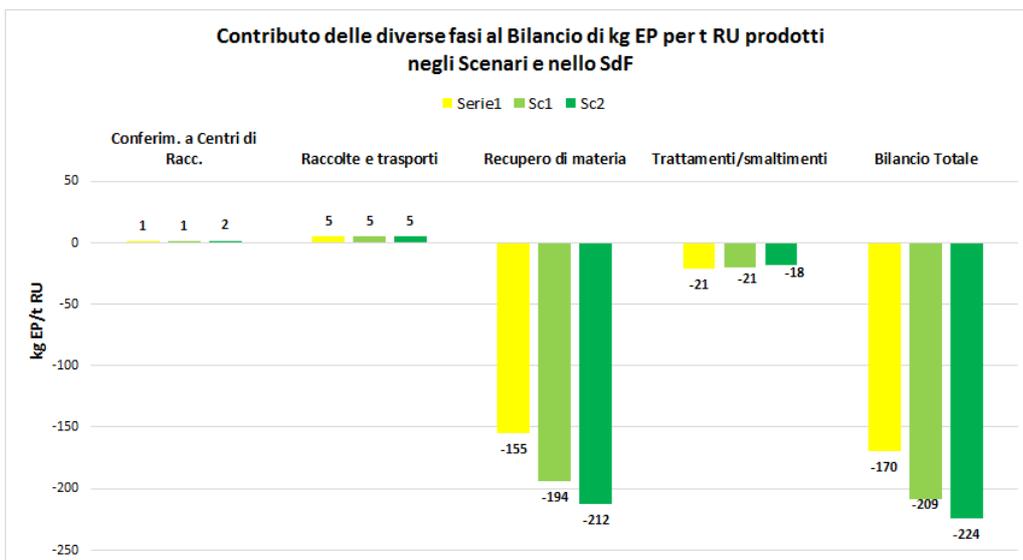
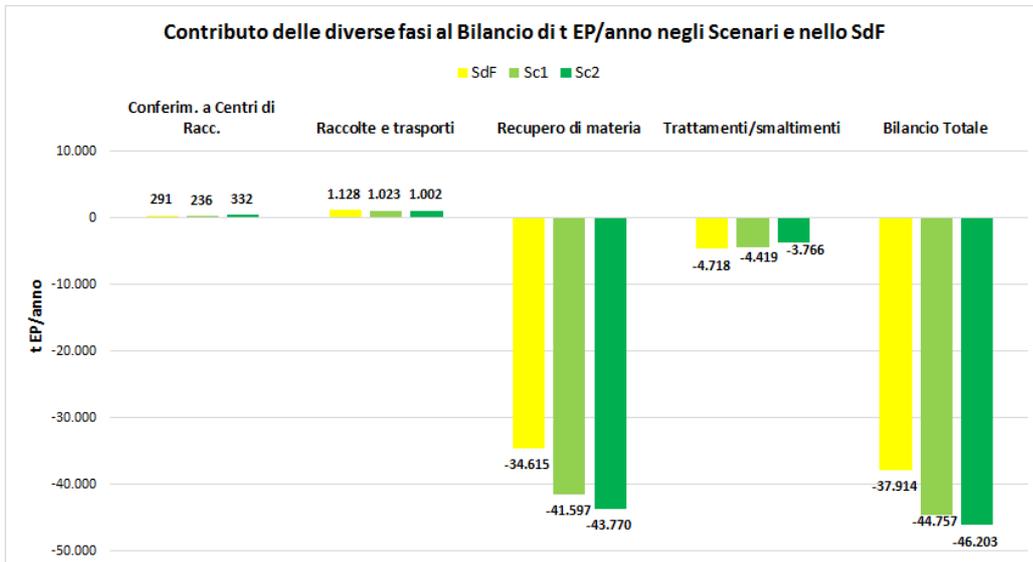
Di seguito si riportano i risultati dei bilanci energetici-emissivi evidenziando i contributi delle fasi della gestione integrata dei rifiuti nel CdB (come descritto nei paragrafi che illustrano la metodologia di calcolo) nei diversi Scenari. In particolare si evidenziano i contributi per:

1. **i conferimenti dei rifiuti ai Centri di Raccolta** da parte dei privati (utenze domestiche e non domestiche);
2. **le raccolte dei rifiuti nel territorio** e tutti i **trasporti a destino** (considerando anche i viaggi di ritorno dei mezzi vuoti);
3. benefici connessi al **recupero di materia** di tutte le frazioni intercettate dalle raccolte differenziate (inclusivo della valorizzazione per produzione di biogas dalla digestione anaerobica dell'umido raccolto), e di altri rifiuti (terre da spazzamento, pannolini, metalli separati dalla selezione dei rifiuti e scorie).
4. **il trattamento e avvio a smaltimento** (inclusivo del beneficio dal recupero energetico nel caso del CDR avviato ai cementifici e per gli scarti avviati a termovalorizzazione).

In particolare, se si osservano nei seguenti grafici le macrovoci che compongono il bilancio complessivo, si deduce come i benefici in termini di **risparmio di risorse energetiche** siano legati soprattutto al **recupero di materia** (e di energia, limitatamente all'umido avviato a digestione anaerobica), beneficio già ad un ottimo livello nello SdF (con un risparmio di 155 kg EP/t RU) ma che aumenta negli Scenari di Piano (con risparmi di energia dell'ordine di **195-210 kg EP per t RU**). Anche nella voce **Trattamenti/smaltimenti** si osservano dei benefici in termini energetici, pur su di ordini di grandezza decisamente inferiori; questo è dovuto in particolare all'utilizzo nei cementifici del CDR (prodotto dal trattamento del secco residuo) in sostituzione dei combustibili fossili altrimenti impiegati, oltre ai benefici per la produzione di energia dalla termovalorizzazione dei scarti prodotti dalla selezione delle RD; complessivamente si stima un beneficio di **18-21 kg EP risparmiati per t di RU prodotti**.

Come si osserva dal dettaglio riportato nelle figure, le altre fasi del sistema (conferimento a centri di raccolta, raccolte e trasporti) apportano impatti netti in termini di consumi di energia con valori che si collocano comunque su livelli poco significativi rispetto ai benefici evidenziati associati alle attività di recupero dei rifiuti.

Confrontando tra loro gli Scenari di Piano, si osserva come i benefici maggiori dello Sc2 derivano totalmente dal **recupero di materia**, grazie alla previsione di maggiore intercettazione delle raccolte differenziate. Relativamente alla voce Trattamenti/smaltimenti, i benefici minori osservati nello Sc2 sono collegati al minor quantitativo di CDR stimato prodotto a seguito della previsione di un contenimento della produzione di secco residuo.



Con riferimento ai bilanci emissivi in termini di gas climalteranti (CO_{2eq}), la fase che comporta la riduzione delle emissioni è totalmente collegata al **Recupero di materia** in sostituzione dell'utilizzo di materie prime; negli Scenari di Piano tali **riduzioni di emissioni sono di 265-285 kg CO_{2eq} per t di RU prodotti**. Tutte le altre fasi della gestione integrale dei rifiuti comportano delle emissioni, ma se si confrontano rispetto ai benefici connessi al recupero di materia tali impatti emissivi sono di un ordine di grandezza inferiori, infatti:

- l'insieme delle **emissioni dei mezzi** (considerando i conferimenti ai Centri di raccolta e i servizi di raccolta nei territori e i trasporti) contribuisce alle emissioni di gas climalteranti per **19 kg CO_{2eq} per t di RU prodotti**.

- le emissioni degli impianti di trattamento e smaltimento del secco residuo e dei rifiuti derivanti dagli altri trattamenti contribuiscono alle emissioni di gas climalteranti per **18-23 kg CO_{2eq} per t di RU prodotti**.

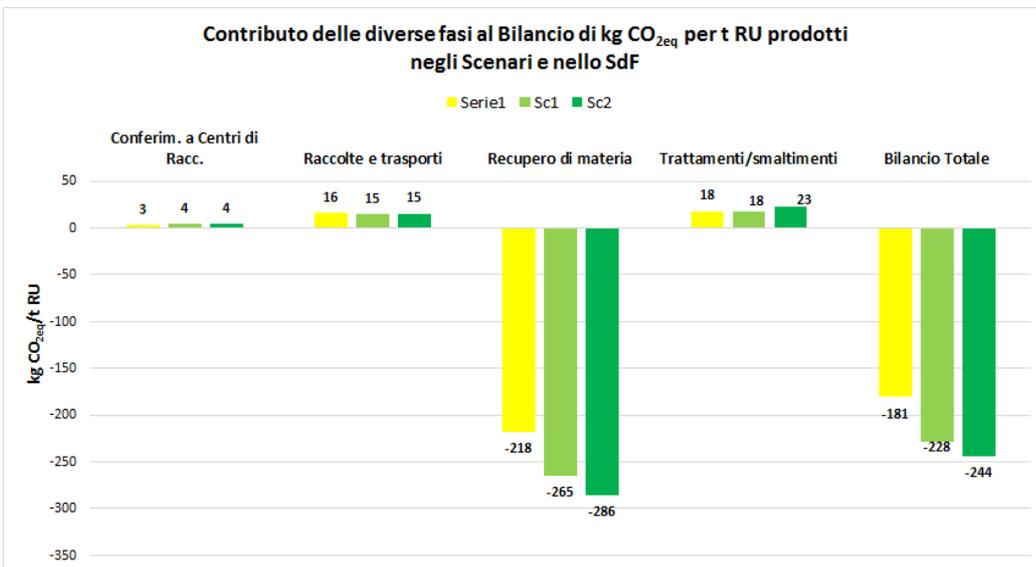
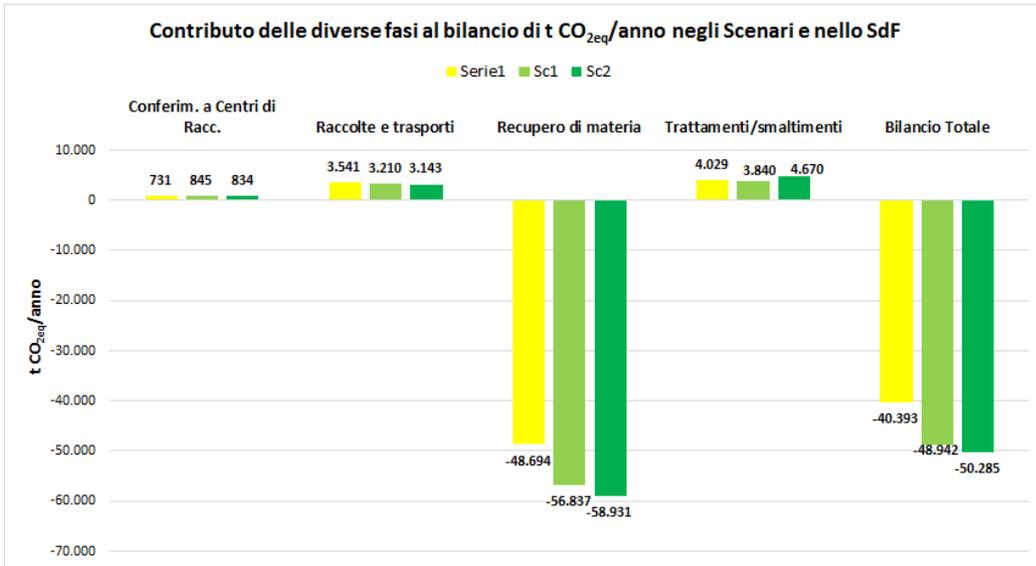


Tabella 62: Bilanci energetici-emissivi negli Scenari di Piano a confronto con Stato di Fatto (SdF)

Bilanci annuali	Stato di Fatto		Scenario di Piano Sc1		Scenario di Piano Sc2	
	t EP/anno	t CO _{2eq} /anno	t EP/anno	t CO _{2eq} /anno	t EP/anno	t CO _{2eq} /anno
Conferimenti a Centri di Raccolta	291	731	236	845	332	834
Raccolte e trasporti a primo destino e successivi	1.128	3.541	1.023	3.210	1.002	3.143
Recupero di materia*	-34.615	-48.694	-41.597	-56.837	-43.770	-58.931
Trattamento /Smalt.**	-4.718	4.029	-4.419	3.840	-3.766	4.670
Bilancio Totale	-37.914	-40.393	-44.757	-48.942	-46.203	-50.285
Bilanci annuali per ton di RU totali	Stato di Fatto		Scenario di Piano Sc1		Scenario di Piano Sc2	
	kg EP/t RU	kg CO _{2eq} /t RU	kg EP/t RU	kg CO _{2eq} /t RU	kg EP/t RU	kg CO _{2eq} /t RU
Conferimenti a Centri di Raccolta	1,3	3,3	1,1	3,9	1,6	4,0
Raccolte e trasporti a primo destino e successivi	5,1	15,9	4,8	15,0	4,9	15,2
Recupero di materia	-155,0	-218,0	-194,1	-265,2	-212,3	-285,9
Trattamento /Smalt.*	-21,1	18,0	-20,6	17,9	-18,3	22,7
Bilancio Totale	-169,8	-180,9	-208,9	-228,4	-224,1	-243,9

Note: *: la voce "recupero di materia" include la valorizzazione energetica del biogas prodotto dalla digestione anaerobica dell'umido;

***: include il trattamento del secco residuo e l'avvio ai successivi destini dei flussi dallo stesso derivanti (inclusa valorizzazione del CDR presso cementifici), gli smaltimenti degli scarti RD (termovalorizzazione e smaltimenti in discarica), gli smaltimenti degli ingombranti non recuperabili, gli smaltimenti degli scarti dalla lavorazione delle terre da spazzamento, il recupero di materia dei flussi generati dai trattamenti dei suddetti rifiuti (metalli e scorie) e lo smaltimento delle ceneri.

Allegato A – Ricostruzione del dimensionamento dello Stato di Fatto

Si riportano gli automezzi ed il personale previsto; i livelli di personale attualmente in servizio possono essere differenti da quelli previsti nel dimensionamento.

Zona di servizio - Montagna	Comuni	12
-----------------------------	--------	----

Utenze da servire con servizio domiciliare	PP	5388
Utenze da servire con servizio stradale	CS	14614

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	RUR stradale	Umido porta a porta	Umido stradale	Carta porta a porta	Carta stradale	Multi porta a porta	Multi stradale	Vetro stradale
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	4 Comuni	8 Comuni; stima 450 cassonetti		8 Comuni; stima 450 cassonetti		8 Comuni; stima 250 cassonetti		8 Comuni; stima 250 cassonetti	Tutti i comuni con raccolta stradale, stima 300 cassonetti
Rifiuti	t/a	604	4242	671	546	368	543	245	297	959
Interventi N/anno	N	33	104	104	104	26	26	33	33	26
Rifiuti a intervento	t/int	18	41	6	5	14	21	7	9	37
Zone di suddivisione del territorio	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	18,3	40,8	6,4	5,3	14,2	20,9	7,4	9,0	36,9
Utenze da servire	N	5388	14614	5388	14614	5388	152,13	5388	14614	

Automezzi di raccolta sul territorio										
Compattatore per sistema EASY	N									
Scarrabile per sistema EASY	N									
Scarrabile con GRU (Campane)	N									4
Compattatore post. 32 mc	N									
Compattatore post. 22-25 mc	N		4,0				3		3	
Compattatore post. 16-18 mc	N									
Compattatore tenuta 10-12 mc	N				3					
Mini-Compattatore post. 8/10 mc	N	6,0				6		6		
Mini Compatt. tenuta 8 mc	N									
Costipatore 7 mc	N									
Costipatore bi-vasca	N									
Satellite vasca 5 mc	N	0,0		6,0						
Personale										
Operatore 4° Liv.	N full time		4,0		3		3		3	4
Operatore 3° Liv.	N full time	6,0		6,0		6		6		
Operatore 2° Liv.	N full time	6,0	4,0	3,0		6	3	6	3	
Operatore 1° Liv.	N full time									
Dettagli della trasferta		2operatori/mezzo; aggiunte 1 h per trasporto a valle	2operatori/mezzo; aggiunte 1 h per trasporto a valle	2operatori/mezzo; aggiunte 1 h per trasporto a valle	aggiunte 1h pre trasporto a valle	2operatori/mezzo; aggiunte 1 h per trasporto a valle	2operatori/mezzo; aggiunte 1 h per trasporto a valle	2operatori/mezzo; aggiunte 1 h per trasporto a valle	aggiunte 1h pre trasporto a valle	aggiunte 1h pre trasporto a valle
Scarrabile Trasporti	N									
Compattatore Trasporti	N									
Viaggi a settimana	N									
Verifica produttività		RUR porta a porta	RUR stradale	Umido porta a porta	Umido stradale	Carta porta a porta	Carta stradale	Multi porta a porta	Multi stradale	Vetro stradale
Durata di 1 turno di servizio	h/gg	8,0	8,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,0	7,5	7,5

Zona di servizio - Pedemontana	Comuni	18
--------------------------------	--------	----

Utenze da servire con servizio domiciliare	PP	49602
Utenze da servire con servizio stradale	CS	nessuno

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	RUR porta a porta	Umido porta a porta	Umido porta a porta	Umido porta a porta	Carta porta a porta	Carta porta a porta	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Vetro porta a porta	Vetro stradale
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	8 Comuni, raccolta 26x	10 Comuni raccolta 52x	1 Comune, 92x	7 Comuni, 104x	10 Comuni, 118/122x	15 Comuni, 26x	2 Comuni, 52x	2 Comuni, 26x	5 Comuni, 33x	11 Comuni, 52x	5 Comuni, 26x	13 Comuni, 662 contenitori EASY o Campane
Rifiuti	t/a	2472	3760	830	1877	5588	2717	1209	258	723	2155	790	3360
Interventi N/anno	N	26	52	92	104	118	26	52	26	33	52	26	26
Rifiuti a intervento	t/int	95	72	9	18	47	105	23	10	22	41	30	129
Zone di suddivisione del territorio	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	95,1	72,3	9,0	18,0	47,4	104,5	23,3	9,9	21,9	41,4	30,4	129,2
Utenze da servire	N	23546	26056	5387	13639	30576	34655	13707	3481	12179	33942	9329	40273
Automezzi di raccolta sul territorio													
Compattatore per sistema EASY	N												
Scarrabile per sistema EASY	N												11
Scarrabile con GRU (Campane)	N												
Compattatore post. 32 mc	N												
Compattatore post. 22-25 mc	N	8,0	7,0				15	2	2	5	11		
Compattatore post. 16-18 mc	N												
Compattatore tenuta 10-12 mc	N												
Mini-Compattatore post. 8/10 mc	N						10	2	4	8	7		
Mini Compatt. tenuta 8 mc	N												
Costipatore 7 mc	N	24,0	28,0				20				11		
Costipatore bi-vasca	N												
Satellite vasca 5 mc	N			6,0	14	30		6				8	
Personale													
Operatore 4° Liv.	N full time	8,0	7,0	0,31	1,23	3,08	15	2	2	5	11	1,54	11
Operatore 3° Liv.	N full time	24,0	28,0	6,0	14,0	30,0	30	8	4	8	18	8	
Operatore 2° Liv.	N full time	4,0					10	4		5	11		
Operatore 1° Liv.	N full time												
Dettagli della trasferta		usato cpt come trasferta e 1 ogni 2 anche per raccolta	usato cpt come trasferta per più comuni	scarico in Cdr e successivo viaggio con container	scarico in 4 Cdr e successivo viaggio con container	scarico in 10 Cdr e successivo viaggio con container	CPT piccoli con il uomo a bordo CPT 22m³3 solo trasf	CPT grandi come trasferta e raccolta	CPT per trasferta	CPT 22mq per raccolta e trasf		raccolta con travaso in CRC	
Scarrabile Trasporti	N			1,0	4	10						5,0	
Compattatore Trasporti	N	8,0	7,0				15	2	2	5	11		
Viaggi a intervento	N			1,0	4	10						5	
Verifica produttività		RUR porta a porta	RUR porta a porta	Umido porta a porta	Umido porta a porta	Umido porta a porta	Carta porta a porta	Carta porta a porta	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Vetro porta a porta	Vetro stradale
Durata di 1 turno di servizio	h/gg	7,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7,5	6,5	6,5

Zona di servizio - Pianura	Comuni	19
----------------------------	--------	----

Utenze da servire con servizio domiciliare	PP	
Utenze da servire con servizio stradale	CS	nessuno

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	RUR porta a porta	Umido porta a porta	Umido porta a porta	Umido stradale	Carta porta a porta	Carta porta a porta	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Vetro porta a porta	Vetro stradale	Vetro CDR
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	3 Comuni, 26x	16 Comuni, 52x	3 Comuni, 104x	15 Comuni, 118-122x	1 Comune, ipotizzo 250 x 240 L	18 Comuni, 26x	1 Comune, 52x, 2 zone	5 Comuni, 26x	4 Comuni, 33x	10 Comuni, 52x	8 Comuni, 26x	10 Comuni, 869 contenitori EASY o Campane	1 Comune
Rifiuti	t/a	4457	16212	4651	16694	1471	10937	731	1628	1908	4862	4470	5367	26
Interventi N/anno	N	26	52	104	118	125	26	52	26	33	52	26	26	4
Rifiuti a intervento	t/int	171	312	45	141	12	421	14	63	58	93	172	206	6
Zone di suddivisione del territorio	N	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	171,4	311,8	44,7	141,5	11,8	420,6	7,0	62,6	57,8	93,5	171,9	206,4	6,5
Utenze da servire	N	36971	84100	21760	93559	5752	113445	7626	18590	28501	73980	51809	67642	1620
		12324	5256,25	7253					3718					
Automezzi di raccolta sul territorio														
Compattatore per sistema EASY	N													
Scarrabile per sistema EASY	N												15	
Scarrabile con GRU (Campane)	N													
Compattatore post. 32 mc	N													
Compattatore post. 22-25 mc	N	15,0	24,0				36	1	15	12	20			
Compattatore post. 16-18 mc	N													
Compattatore tenuta 10-12 mc	N	6,0	16,0			3								
Mini-Compattatore post. 8/10 mc	N													
Mini Compatt. tenuta 8 mc	N								15	12	20			
Costipatore 7 mc	N	16,0	40,0				36	3		4	20			
Costipatore bi-vasca	N													
Satellite vasca 5 mc	N			18,0	85		27	1				45		
Personale														
Operatore 4° Liv.	N full time	15,0	24,0	0,80	4,62		36	1	15	12	20	2,5	15	0,3
Operatore 3° Liv.	N full time	22,0	56,0	18,0	85,0	3	63	4	15	16	40	45		
Operatore 2° Liv.	N full time	15,0	24,0			3	36	1	5	12	20			
Operatore 1° Liv.	N full time													
Dettagli della trasferimento		travaso in cpt con 2° uomo per raccolte	travaso in cpt con 2° uomo per raccolte	travaso in CdR e trasporto con container	travaso in CdR e trasporto con container	con il uomo	2 CPT/comune per raccolta e trasferimento e trasporto oltre ai	CPT per raccolta e trasferimento con il uomo	CPT solo per trasferimento di cui 1/3 anche raccolta	CPT per trasferimento e raccolta	CPT per trasferimento e raccolta	trasferenza in 2 container in CdR		
Scarrabile Trasporti	N			3,0	15							8		1
Compattatore Trasporti	N													
Viaggi a intervento	N			1,0	1							1		1
Verifica produttività		RUR porta a porta	RUR porta a porta	Umido porta a porta	Umido porta a porta	Umido stradale	Carta porta a porta	Carta porta a porta	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Vetro porta a porta	Vetro stradale	Vetro CDR
Durata di 1 turno di servizio	h/gg	7,5	6,5	7,5	6,5	6,0	7,5	7,5	6,5	6,5	7,5	6,5	6,5	6,5

Zona di servizio - Lago	Comuni	9
-------------------------	--------	---

Utenze da servire con servizio domiciliare	PP	
Utenze da servire con servizio stradale	CS	

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	RUR stradale	RUR porta a porta e misto	Umido porta a porta	Umido stradale	Carta porta a porta	Carta stradale	Carta porta a porta e misto	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Multi stradale	Vetro domiciliare	Vetro stradale
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	5 Comuni, 52x	3 Comuni, stradale, ipotesi 590 cassonetti	1 Comune, 2 postazioni interrante	6 Comuni, 118-122x	3 Comuni, stradale, ipotesi 500 carrellati	5 Comuni, 30x in media	3 Comuni, stradale, ipotesi 590 cassonetti	1 Comune, 2 postazioni interrante	2 Comuni, 52x in media	2 Comuni, 35/39x in media	2 Comuni, 26x	3 Comuni, con 330 x cass e 130 x easy	3 comuni, 26x	stradale 350 campane +
Rifiuti	t/a	9585	5810	1267	6367	2692	3424	1697	474	752	424	1115	927	1888	4178
Interventi N/anno	N	52	118	52	122	118	30	118	52	68	37	50	118	26	52
Rifiuti a intervento	t/int	184	49	24	52	23	114	14	9	11	11	22	8	73	80
Zone di suddivisione del territorio	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	184,3	49,2	24,4	52,2	22,8	114,1	14,4	9,1	11,1	11,5	22,3	7,9	72,6	80,3
Utenze da servire	N	29287	17579	4881	34168	17579	29287	17579	4881	8962	8791	16415	17579	20325	31422
Automezzi di raccolta sul territorio															
Compattatore per sistema EASY	N			0,25	1,25				0,25				2		
Scarrabile per sistema EASY	N														6
Scarrabile con GRU (Campane)	N														
Compattatore post. 32 mc	N														
Compattatore post. 22-25 mc	N	12,0	2,0	1,0			5	3	1,0	4	2	4	3		
Compattatore post. 16-18 mc	N		3,0	1,0				3	1,0						
Compattatore tenuta 10-12 mc	N	10,0				5	10								
Mini-Compattatore post. 8/10 mc	N				12					2	4	7			
Mini Compatt. tenuta 8 mc	N														
Costipatore 7 mc	N	15,0		2,0	13	1	20		2,0	7	4	7			
Costipatore bi-vasca	N														
Satellite vasca 5 mc	N													18	
Personale															
Operatore 4° Liv.	N full time	6,0	5,0	1,25	3,6	5	2,1	6,0	1,25	1,7	0,9	2,0	5,0	3,0	6
Operatore 3° Liv.	N full time	25,0		2,0	25,0	1	30,0		2,0	9	8	14		18	
Operatore 2° Liv.	N full time	10,0	3,0	2,0	12	5		3,0	2,0		2	8	3		
Operatore 1° Liv.	N full time														
Dettagli della trasferenza		CPT22/25 per trasferenza ; servizio fatto dai mini e da	2 x CSL+2 x CPT		raccolta con min 75qll trasferenza su container		CPTg solo trasferenza			CPTg per trasferenza	CPTg per trasferenza; su 2 CPT medi c'è il uomo	CPTg per trasfe sui CPTm aut+op		trasferenza in container	
Scarrabile Trasporti	N				5									7	
Compattatore Trasporti	N														
Viaggi a intervento	N				1									1	
Verifica produttività		RUR porta a porta	RUR stradale	RUR porta a porta e misto	Umido porta a porta	Umido stradale	Carta porta a porta	Carta stradale	Carta porta a porta e misto	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Multi stradale	Vetro domiciliare	Vetro stradale
Durata di 1 turno di servizio	h/gg	6,0	6,5	6,5	6,5	6,0	7,0	7,0	6,5	7,0	6,5	6,0	6,5	7,0	7,0

Allegato B – Ricostruzione del dimensionamento dello Scenario 2

Si riportano gli automezzi ed il personale previsto per i servizi di base descritti.

Zona di servizio - Montagna	Comuni	12
-----------------------------	--------	----

Utenze da servire nei centri abitati	PP	15002
Utenze da servire nelle frazioni	PP	5001

Servizio	unità di misura	RU secco porta a porta	RU secco porta a porta	Umido porta a porta	Compostaggio Domestico	Carta porta a porta	Carta porta a porta	Multi porta a porta	Multi porta a porta	Vetro porta a porta UnD	Vetro stradale
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	Centro	Periferia & Press container nel Cdr	Centro	Periferia & Press container nel Cdr	Centro	Periferia & Press container nel Cdr	Centro	Periferia & Press container nel Cdr	Solo per le grandi utenze; ipotetico 100 UnD da servire	tutti i Comuni; 300 campane; servizio invariato, peso
Rifiuti	t/a	1266	422	1289	430	743	248	540	180	98	784
Interventi N/anno	N	26	12	84	1	26	12	26	12	26	26
Rifiuti a intervento	t/int	49	35	15	430	29	21	21	15	4	30
Zone di suddivisione del territorio	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	48,7	35,2	15,3	429,8	28,6	20,6	20,8	15,0	3,8	30,2
Utenze da servire	N	15002	5001	15002	5001	15002	5001	15002	5001	96	20002
Automezzi di raccolta sul territorio											
Compattatore per sistema EASY	N										
Scarrabile per sistema EASY	N										
Scarrabile con GRU (Campane)	N										4
Compattatore post. 32 mc	N										
Compattatore post. 22-25 mc	N	2,0				2		2,0			
Compattatore post. 16-18 mc	N		7,0				3		7,0		
Compattatore tenuta 10-12 mc	N										
Mini-Compattatore post. 8/10 mc	N	8,0				2	4	8,0			
Mini Compatt. tenuta 8 mc	N										
Costipatore 7 mc	N	8,0		10,0		8,0		8,0		2	
Costipatore bi-vasca	N										
Satellite vasca 5 mc	N	8,0		10,0		8,0		8,0			
Personale											
Operatore 4° Liv.	N full time	2,0	7,0	0,9		2,0	3,0	2,0	7,0	0,3	4,0
Operatore 3° Liv.	N full time	24,0		20,0		18,0	4,0	24,0		2	
Operatore 2° Liv.	N full time	16,0	7,0	10,0		10,0	7,0	16,0	7,0		
Operatore 1° Liv.	N full time										
Dettagli della trasferenza											
Scarrabile Trasporti	N			3,0							1
Press-container trasporti	N		1,0								
Compattatore Trasporti	N										
Viaggi a intervento	N		1,0	3,0						0,5	
Verifica produttività											
Durata di 1 turno di servizio	h/gg	6,5	7,5	6,5		6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5

Zona di servizio - Pedemontana	Comuni	18
---------------------------------------	--------	----

Utenze da servire con servizio domiciliare	PP	49602
Utenze da servire con servizio stradale	CS	nessuno

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	Umido porta a porta	Carta CDR	Carta porta a porta	Multi porta a porta	Vetro porta a porta	Vetro stradale
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	18 Comuni	18 Comuni	1 Comune solo CdR	17 Comuni (Affi escluso)	18 Comuni	5 Comuni, 12x, come SdF	13 Comuni, 662 contenitori EASY o Campane, come SdF
Rifiuti	t/a	3749	8171	141	3853	2949	772	3171
Interventi N/anno	N	26	118	26	26	52	12	26
Rifiuti a intervento	t/int	144	69	5	148	57	64	122
Zone di suddivisione del territorio	N	1	1	1	1	1	2	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	144,2	69,2	5,4	148,2	56,7	32,2	122,0
Utenze da servire	N	49602	49602	1240	48362	49602	9329	40273
		2756						
Automezzi di raccolta sul territorio								
Compattatore per sistema EASY	N							
Scarrabile per sistema EASY	N							11
Scarrabile con GRU (Campane)	N							
Compattatore post. 32 mc	N							
Compattatore post. 22-25 mc	N	10,0			10	10		
Compattatore post. 16-18 mc	N							
Compattatore tenuta 10-12 mc	N							
Mini-Compattatore post. 8/10 mc	N	12,0			12	12		
Mini Compatt. tenuta 8 mc	N							
Costipatore 7 mc	N	12,0			12	12		
Costipatore bi-vasca	N							
Satellite vasca 5 mc	N	12,0	50,0		12	12	6	
Personale								
Operatore 4° Liv.	N full time	2,7	2	1	3	3	0,8	11
Operatore 3° Liv.	N full time	36	50		36	36	6	
Operatore 2° Liv.	N full time	12			12	12		
Operatore 1° Liv.	N full time							
Dettagli della trasferenza		CPTg trasferenza; CPTm 1+1	scarico in CdR e successivo viaggio con container	CPT piccoli con il uoomo a bordo CPT 22m³3 solo trasf	CPTg trasferenza; CPTm 1+1		raccolta con travaso in CRC e trasporto di 1 container	
Scarrabile Trasporti	N		7,0	1			3,0	
Press-container trasporti								
Compattatore Trasporti	N	8,0						
Viaggi a intervento	N		1,0	1			3	
Verifica produttività		RUR porta a porta	Umido porta a porta	Carta CDR	Carta porta a porta	Multi porta a porta	Vetro porta a porta	Vetro stradale
Durata di 1 turno di servizio	h/gg	7,5	6,5	2,0	7,5	6,5	7,5	6,5

Zona di servizio - Pianura	Comuni	19
-----------------------------------	--------	----

Utenze da servire con servizio domiciliare	PP	121071
Utenze da servire con servizio stradale	CS	nessuno

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	Umido porta a porta	Carta porta a porta	Multi porta a porta	Vetro porta a porta	Vetro stradale	Vetro CDR
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	19 Comuni	19 Comuni	19 Comuni	19 Comuni	8 Comuni, 12x	10 Comuni, 869 contenitori EASY o Campane, Come SdF	1 Comune, Come SdF
Rifiuti	t/a	10977	23698	11762	8643	4525	5311	85
Interventi N/anno	N	26	118	26	52	12	26	4
Rifiuti a intervento	t/int	422	201	452	166	377	204	21
Zone di suddivisione del territorio	N	2	2	2	2	2	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	211,1	100,4	226,2	83,1	188,6	204,3	21,3
Utenze da servire	N	60536	60536	60536	60536	51809	67642	1620
		3186						
Automezzi di raccolta sul territorio								
Compattatore per sistema EASY	N							
Scarrabile per sistema EASY	N						15	
Scarrabile con GRU (Campane)	N							
Compattatore post. 32 mc	N							
Compattatore post. 22-25 mc	N	10,0		10,0	10,0			
Compattatore post. 16-18 mc	N							
Compattatore tenuta 10-12 mc	N	20,0		20,0	20,0			
Mini-Compattatore post. 8/10 mc	N							
Mini Compatt. tenuta 8 mc	N							
Costipatore 7 mc	N	38,0		38,0	38,0			
Costipatore bi-vasca	N							
Satellite vasca 5 mc	N		50,0			30		
Personale								
Operatore 4° Liv.	N full time	10,0	2,7	10,0	10,0	4,3	15	0,3
Operatore 3° Liv.	N full time	58,0	50,0	58,0	58,0	30		
Operatore 2° Liv.	N full time							
Operatore 1° Liv.	N full time							
Dettagli della trasferta		CPTg 2 scarichi/servizio	travasò in CdR e trasporto con container	CPTg 2 scarichi/servizio	CPTg 2 scarichi/servizio	trasferenza in 2 container in CdR; viaggio 2h/2cont		viaggio di 2h/intervento
Scarrabile Trasporti	N		10,0			16		1
Press-container trasporti								
Compattatore Trasporti	N							
Viaggi a intervento	N		1,0			1		1
Verifica produttività		RUR porta a porta	Umido porta a porta	Carta porta a porta	Multi porta a porta	Vetro porta a porta	Vetro stradale	Vetro CDR
Durata di 1 turno di servizio	h/gg	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	6,5	6,5

Zona di servizio - Lago	Comuni	9
-------------------------	--------	---

Utenze da servire	Zona	51747
Utenze da servire con servizio stradale	CS	

Servizio	unità di misura	RUR porta a porta	RUR sotterraneo	Umido porta a porta	Carta porta a porta	Carta stradale	Multi porta a porta	Multi stradale	Vetro porta a porta	Vetro stradale
Descrizione di dettaglio del Servizio	testo	Tutti i Comuni con 4 Comuni parziali	100-120 sotterranei, 4 Comuni, UD centro e UD II	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni con 4 Comuni parziali	100-120 sotterranei, 4 Comuni, UD centro e UD II	Tutti i Comuni con 4 Comuni parziali	100-120 sotterranei, 4 Comuni, UD centro e UD II	porta a porta in 3 Comuni con contenitori a svuot meccaniz	stradale 350 campane + come SdF
Rifiuti	t/a	10678	1389	9065	4608	658	3450	473	1827	4084
Interventi N/anno	N	52	52	122	33	33	78	52	26	52
Rifiuti a intervento	t/int	205	27	74	140	20	44	9	70	79
Zone di suddivisione del territorio	N	2	1	1	2	1	2	1	1	1
Rifiuti per zona e intervento	t/gg	102,7	26,7	74,3	69,8	19,9	22,1	9,1	70,3	78,5
Utenze da servire	N	22505	6738	51747	22505	6738	22505	6738	20325	31422

Automezzi di raccolta sul territorio										
Compattatore per sistema EASY	N		3,0			3		3		
Scarrabile per sistema EASY	N									6
Scarrabile con GRU (Campane)	N									
Compattatore post. 32 mc	N									
Compattatore post. 22-25 mc	N	8,0			8,0		6,0			
Compattatore post. 16-18 mc	N									
Compattatore tenuta 10-12 mc	N	4,0			4,0		4,0			
Mini-Compattatore post. 8/10 mc	N									
Mini Compatt. tenuta 8 mc	N									
Costipatore 7 mc	N	16,0		26	16,0		16,0		18	
Costipatore bi-vasca	N									
Satellite vasca 5 mc	N			25						
Personale										
Operatore 4° Liv.	N full time	3,4	3,0	1,7	3,2	3,0	2,4	3,0	1,7	6
Operatore 3° Liv.	N full time	20,0		51,0	20,0		20,0		18	
Operatore 2° Liv.	N full time	4,0		0	4,0		4,0			
Operatore 1° Liv.	N full time									
Dettagli della trasferta		1 CPT/22/25 per trasferta lavorano 3h/gg; CPTm 1+1	2 x CSL + 2 x CPT 4 press- container per II case e CS (3	raccolta con 75qll trasfuso container; 1 viaggio 3hh=	CPTg solo trasferta 3h/gg; CTPm con 1+1		CPTg solo trasferta 3h/gg; CTPm con 1+1		scarico in Cdr+ viaggi 3h/gg a destino; 1 viaggio = 2 cntr	
Scarrabile Trasporti	N			8					8	
Press-container trasporti	N		2,0							
Compattatore Trasporti	N									
Viaggi a intervento	N		1,0	1					1	
Verifica produttività										
Durata di 1 turno di servizio	h/gg	7,0	6,5	7,0	7,5	6,5	7,5	6,5	7,0	6,5