

MAPPATURA BIOMASSA E ORGANIZZAZIONE DATA-BASE

G. Ruol

PAROLE CHIAVE

digestione anaerobica, biogas, biomassa, database, mappatura

INTRODUZIONE

L'evoluzione del comparto delle bio-energie offre la possibilità di un ampliamento delle prospettive economiche e di sviluppo di vari settori, tra i quali in particolare il mondo agricolo, e nel contempo va incontro alle problematiche ambientali perseguendo obiettivi promossi dalla Conferenza di Kyoto. Il recente *piano d'azione UE per l'efficienza energetica (2007-2012)* fissa alcuni obiettivi in materia, tra cui quello di ridurre, entro il 2020, il consumo energetico del 20%, di raggiungere una quota di energia da fonti rinnovabili pari al 20% sul consumo totale ed un contenimento delle emissioni in atmosfera sempre del 20% (principio del "20-20-20").

Tra le varie filiere agro-energetiche, la *digestione anaerobica* è un processo biologico attraverso il quale, in assenza di ossigeno, la sostanza organica viene trasformata in *biogas*, una miscela costituita prevalentemente da metano ed anidride carbonica.

Il recupero di biogas come fonte energetica rappresenta pertanto un beneficio ambientale che va dalla riduzione di emissioni di gas serra, tra i quali il metano è uno dei principali, alla sostituzione dei combustibili fossili con una forma di energia rinnovabile.

I principali substrati avviabili a digestione sono rappresentati da *biomassa* proveniente da: colture agricole e loro residui, effluenti zootecnici, scarti e sottoprodotti organici dell'agro-industria e frazioni organiche dei rifiuti solidi urbani.

E' interessante sottolineare come la maggior parte di tali substrati sia costituito da materia organica di scarto, il cui utilizzo a scopo energetico rappresenta una *forma di valorizzazione sia economica che sociale*.

1. MOTIVAZIONI E OBIETTIVI

Ai fini di fornire un quadro descrittivo delle potenzialità regionali nel comparto biogas è necessario analizzare:

- disponibilità della biomassa attuale e potenziale;
- tipologia degli impianti esistenti e potenziali.

Il presente lavoro si concentra sul primo punto. Nell'ambito del territorio della regione Veneto è presente una vasta gamma di sostanza organica impiegabile in processi di fermentazione anaerobica. Si è ritenuto opportuno *descrivere, quantificare e localizzare le diverse tipologie di biomassa* presenti in Regione con l'intenzione di perseguire l'obiettivo principale del Progetto Interregionale PROBIO "Biogas" che è quello di determinare il potenziale produttivo, in termini di biomassa, avviabile alla fermentazione anaerobica e le relative caratteristiche.

Questi dati, uniti a quelli sulla tipologia degli impianti esistenti permetteranno una più oculata pianificazione degli investimenti nella filiera delle agro-energie e più specificatamente del biogas.

Finalità principale di questa fase di ricerca è la realizzazione di un *data-base* che organizzi le informazioni sulle diverse tipologie di biomassa localizzate sul territorio veneto a livello di ogni singolo comune (*mappatura*).

2. METODOLOGIA E RACCOLTA DATI

Al fine di organizzare il data-base sulle tipologie di biomassa, sono state individuate le *fonti* nelle principali attività presenti sul territorio regionale (agricoltura e zootecnia, agro-industria e attività industriali di gestione dei rifiuti). Per ciascuna di queste fonti sono state *individuate le banche dati* esistenti e più significative. I dati specifici sulla biomassa anche potenzialmente avviabile a DA sono stati *elaborati e riorganizzati*.

2.1 Individuazione delle fonti di biomassa presenti sul territorio regionale

All'interno del territorio regionale sono state analizzate le seguenti *fonti di biomassa*:

- 1- PRODUZIONI AGRICOLE realmente e potenzialmente disponibili per la digestione anaerobica con le relative superfici poste a coltura;
- 2- PRODUZIONI ZOOTECHICHE con valutazioni della consistenza zootecnica e calcolo del quantitativo di reflui da allevamento;
- 3- LAVORAZIONI E TRASFORMAZIONI AGRO-INDUSTRIALI con valutazioni e stime dei quantitativi di residui vegetali e di origine animale ed organica;
- 4- FRAZIONE ORGANICA DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI (Forsu).

2.2 Analisi delle banche dati esistenti ed utili per l'organizzazione del data-base

L'*analisi delle banche dati esistenti e utili* si riferisce ad un periodo che va *dal 2001 al 2004 e 2005* (ove tecnicamente possibile) per avere una continuità con il lavoro svolto dalle altre Regioni coinvolte nel Progetto Interregionale (riferito al triennio 2001-03) e nello stesso tempo per poter disporre di un data-base più aggiornato.

In particolare la ricerca svolta ha riguardato:

- *l'arco temporale 2001-2003(-04), per un inquadramento a livello regionale* dei DIVERSI SETTORI DI PRODUZIONE DELLA BIOMASSA (analisi dati Istat);
- *l'anno 2005, per analisi, elaborazione ed organizzazione dei dati a livello regionale, provinciale e comunale* riguardanti la biomassa proveniente dalle PRODUZIONI AGRICOLE (solo colture destinate e potenzialmente destinabili alla Digestione Anaerobica) e dalla ZOOTECHNIA (deiezioni zootecniche), utili per la realizzazione della cartografia;
- *l'anno 2004, per analisi, elaborazione ed organizzazione dei dati a livello regionale, provinciale e comunale* riguardanti i RESIDUI E SCARTI ORGANICI PROVENIENTI DALLE PRIME LAVORAZIONI AGRICOLE E DALL'AGRO-INDUSTRIA e dei quantitativi di FORSU, utili per la realizzazione della cartografia.

2.2.1 Analisi Produzioni Agricole

Per le PRODUZIONI AGRICOLE reali e potenzialmente indirizzabili alla digestione anaerobica, sono stati utilizzati i *DATI ISTAT* per l'inquadramento a livello nazionale del comparto e per la descrizione generale della situazione regionale. Questi dati sono stati *integrati dai DATI AVEPA (Agenzia Veneta per i Pagamenti in Agricoltura)* per la localizzazione puntuale a livello provinciale e comunale.

Le tipologie di utilizzo della superficie agricola e le rispettive colture analizzate nell'indagine sono state selezionate in modo da non considerare come "potenzialmente avviabili a DA" quelle che potrebbero entrare in aperta concorrenza con le derrate alimentari.

Tabella 1- Colture potenzialmente avviabili a DA

Oleifere e Protaginose	ARACHIDI
	CARTAMO
	COLZA E RAVIZZONE
	GIRASOLE
	PIANTE OLEIFERE
	RICINO
	FAVE E FAVETTE
	PISELLO
Cereali	AVENA
	FARRO
	FRUMENTO SEGALATO
	GRANO (FRUMENTO) DURO
	GRANO (FRUMENTO) TENERO
	GRANO SARACENO
	GRANTURCO (MAIS)
	MIGLIO
	ORZO
	PANICO
	SCAGLIOLA
	SEGALA
	SORGO
	TRITICALE
	ALTRI CEREALI
	ALTRE COLTIVAZIONI A SEMINATIVI
Foraggere	ERBA MEDICA
	ERBAIO DI GRAMINACEE
	ERBAIO DI LEGUMINOSE
	ERBAIO MISTO
	PASCOLO
	PIANTE DA FORAGGIO
	PRATO
	PRATO PASCOLO
Piante industriali	BARBABIETOLA
	CANAPA
	LINO
	PIANTE DA PIENA ARIA
	TABACCO
	ALTRE PIANTE INDUSTRIALI

2.2.2 Analisi Produzioni Zootecniche

Per la valutazione della CONSISTENZA ZOOTEKNICA sono stati utilizzati i *DATI ISTAT* (fonte: Ufficio Regionale di Statistica) per la descrizione della situazione regionale e provinciale.

Per disporre di dati sulla consistenza zootecnica *aggiornati e puntuali, a livello comunale, è stata individuata come banca dati più idonea la BANCA DATI NAZIONALE DELL'ANAGRAFE ZOOTEKNICA* (istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'IZS Abruzzo Molise) per *bovini ed ovicapri*.

Per *suini e avicunicoli* (per i quali l'Anagrafe Zootecnica non è ancora a regime) a livello provinciale e comunale sono stati raccolti i dati sulla *consistenza media del numero di capi allevati durante l'anno* presso l'*UFFICIO SANITÀ ANIMALE DELLA REGIONE VENETO*.

Per il calcolo dei quantitativi di deiezioni zootecniche prodotte da ciascuna specie e categoria allevata, in collaborazione con altre unità operative del progetto sono stati scelti i *COEFFICIENTI DI*

PRODUZIONE DEGLI EFFLUENTI ZOOTECNICI (indici di conversione) in conformità con quanto previsto dal DM 07/04/06 (all. I, tab. 1) e dal DGR n. 2439 del 07/08/07.

Gli indici sono stati adattati alla suddivisione di categorie animali presenti in Anagrafe Zootecnica e la scelta si è basata sulle tipologie di stabulazione presenti in regione e rilevate presso ciascun comune. Questo passaggio è stato reso possibile dall'ausilio di tecnici del settore ed in particolare dell'Associazione UNI.CAR.VE. in possesso di banche dati specifiche relative alle tipologie di allevamento bovine. In particolare l'indagine ha voluto distinguere, per la specie bovina nel Veneto, tra stabulazioni a lettiera (produzione di letame e minima percentuale di liquame) e stabulazioni a fessurato (produzione di solo liquame).

Tali indici sono stati sottoposti all'attenzione degli uffici competenti della Regione del Veneto.

2.2.3 Analisi Lavorazioni agro-industriali

Per la valutazione dei quantitativi di RESIDUI E SCARTI ORGANICI, vegetali e di origine animale, PROVENIENTI DALLE PRIME LAVORAZIONI AGRICOLE E DALL'AGRO-INDUSTRIA sono stati utilizzati i **DATI MUD** (Modello Unico di Dichiarazione ambientale di denuncia annuale delle quantità e tipologia di rifiuto prodotto dalle aziende), raccolti presso l'ARPA Veneto, Osservatorio Regionale Rifiuti (Servizio Suolo e Rifiuti), che permettono una *caratterizzazione dei dati a livello provinciale e comunale*.

Le matrici organiche scelte sono state classificate in base ai codici del Catalogo Europeo Rifiuti (CER) e raggruppate in macrocomparti di provenienza (Tab. 2).

Tabella 2- Matrici organiche considerate nell'indagine e rispettivi codici CER

cer 6	Macrocomparto di provenienza	cer 4
	AGRICOLTURA (Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, selvicoltura, acquacoltura, caccia e pesca)	0201
020101	fanghi di lavaggio	0201
020102	scarti di tessuti animali	0201
020103	altri scarti	0201
020106	deiezioni animali	0201
020107	rifiuti selvicolture	0201
020199	rifiuti non spec	0201
	CARNI (Rifiuti della preparazione e del trattamento di carne, pesce ed altri alimenti di origine animale)	0202
020201	fanghi di lavaggio	0202
020202	scarti di tessuti animali	0202
020203	scarti inutilizzabili per consumo	0202
020204	fanghi di depurazione	0202
020299	rifiuti non spec	0202
	ORTOFRUTTA (Rifiuti della preparazione e del trattamento di frutta, verdura, cereali, oli alimentari, cacao, caffè, tè e tabacco, della produzione di conserve alimentari, della preparazione di lievito, della preparazione e fermentazione di melassa)	0203
020301	fanghi di lavaggio	0203
020302	rifiuti legati all'impiego di conserv.	0203
020304	scarti inutilizzabili per consumo	0203
020305	fanghi di depurazione	0203
020399	rifiuti non spec	0203
	ZUCCHERIFICI (Rifiuti prodotti dalla raffinazione dello zucchero)	0204
020403	fanghi di depurazione	0204

	LATTE (Rifiuti dell'industria lattiero-casearia)	0205
020501	scarti inutilizzabili per consumo	0205
020502	fanghi di depurazione	0205
020599	rifiuti non spec	0205
	IND. DOLCIARIA (Rifiuti dell'industria dolciaria e della panificazione)	0206
020601	scarti inutilizzabili per consumo	0206
020603	fanghi di depurazione	0206
020699	rifiuti non spec	0206
	IND. BEVANDE ALCOLICHE (Rifiuti della preparazione di bevande alcoliche ed analcoliche tranne caffè, tè e cacao)	0207
020701	rifiuti prod dalle operazioni di lavaggio	0207
020702	rifiuti da distillazione	0207
020704	scarti inutilizzabili per consumo	0207
020705	fanghi di depurazione	0207
020799	rifiuti non spec	0207
	IND. LAVORAZIONE DEL LEGNO (Rifiuti della lavorazione del legno)	0301
030101	scarti di corteccia e sughero	0301
030199	rifiuti non spec	0301
	IND. LAVORAZIONE CARTA (Rifiuti della produzione e della lavorazione di polpa, carta e cartone)	0303
030301	scarti di corteccia e legno	0303
030302	fanghi di recupero dei bagni di mac	0303
	IND. LAVORAZIONE PELLI (Rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce)	0401
040101	carniccio e frammenti di calce	0401
040105	liquido di concia senza cromo	0401
040109	rifiuti dalle operazioni di finitura	0401
040199	rifiuti non spec	0401
	IND. TESSILE (Rifiuti dell'industria tessile)	0402
040210	mat organico da prod naturali	0402
200108	FORSU	2001
200201	VERDE	2002

Rispetto alle tipologie di biomassa previste da Progetto, in questa analisi sono state considerate in più le matrici organiche provenienti da settori industriali e di gestione dei rifiuti urbani: lavorazioni del legno, della carta, delle pelli, del tessile e soprattutto, molto importante per la digestione anaerobica a livello industriale, la Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano (Forsu).

L'elaborazione di questi dati ha fornito un quadro sulla disponibilità per Provincia e per Comune di tutti gli scarti di natura organica "dichiarati" e in uscita dalle aziende agro-industriali come "scarti e rifiuti".

Questo aspetto deve essere specificato in quanto esistono quantitativi di biomassa che escono dagli impianti non come scarti ma come *sottoprodotti* e sfuggono quindi dall'indagine.

Pertanto l'analisi delle matrici di natura organica generate dall'attività agro-industriale ha previsto anche un'INDAGINE TERRITORIALE DIRETTA PRESSO TESTIMONI PRIVILEGIATI che ha permesso un'integrazione dell'indagine sui dati MUD ed è andata ad analizzare la biomassa che da questa esulava (*DATI EXTRA-MUD*).

2.2.4 Analisi Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani

Come già osservato (si veda Tab. 2), per la valutazione dei quantitativi di FORSU, sono stati utilizzati sempre i *DATI MUD*, raccolti presso ARPAV, che permettono una *caratterizzazione dei dati a livello provinciale e comunale*.

Visto che il progetto riguarda anche indagini conoscitive su altre filiere energetiche a biomassa, attraverso i *DATI MUD* è stata caratterizzata, *a livello provinciale e comunale*, anche la biomassa **VERDE** (CER 200201).

2.3 Metodologia di elaborazione dati

Il *programma* utilizzato per l'elaborazione dei dati raccolti è stato *Excel*; i fogli di lavoro sono stati organizzati secondo le esigenze di ciascuna elaborazione.

La *metodologia di analisi ed elaborazione dei dati raccolti* è di seguito specificata per le diverse tipologie di biomassa.

2.3.1 Elaborazione dati PRODUZIONI AGRICOLE

I dati AVEPA utilizzati hanno riguardato le *SUPERFICI* messe a coltura suddivise per particelle catastali e caratterizzate dal codice Istat di individuazione del comune di appartenenza.

Una volta selezionate le colture da considerare nell'indagine, cioè avviate o potenzialmente avviabili alla Digestione Anaerobica, senza entrare in aperta concorrenza con le derrate alimentari, le superfici relative sono state moltiplicate per le *RESE MEDIE AD ETTARO* delle singole colture, rilevate dall'Istat a livello di ogni singola provincia. Sono state così calcolate le produzioni agricole a livello di ogni singolo comune.

SUPERFICI agricole avviate e/o avviabili alla DA (n. ha per coltura ottenuti da analisi dati AVEPA a livello Comunale) * RESE MEDIE t/ha per coltura (dati ISTAT a livello provinciale)

=

Calcolo Produzioni Agricole a livello di singolo comune (t)

2.3.2 Elaborazione dati PRODUZIONE DEIEZIONI ZOOTECHNICHE

Per il calcolo dei quantitativi di deiezioni zootecniche prodotte per ogni singolo comune, il *numero di capi allevati suddivisi per specie e categoria* a livello comunale è stato moltiplicato per il *peso vivo medio per categoria* e per il *coefficiente di produzione di effluenti tarati per stabulazione prevalente nel singolo comune*.

Numero capi suddivisi per specie e categoria a livello comunale (BDN Anagrafe Zootecnica e Dati Ufficio Sanità Animale della Regione Veneto) * Peso vivo medio per categoria * Coefficienti di produzione effluenti tarati per stabulazione prevalente nel singolo comune (indagine presso informatori privilegiati)

=

Calcolo Effluenti Zootecnici (Liquame - mc, Letame - t) a livello di singolo comune

2.3.3 Elaborazione dati LAVORAZIONI E TRASFORMAZIONI AGRO-INDUSTRIALI

Le elaborazioni dei dati MUD (Modello Unico di Dichiarazione ambientale di denuncia annuale delle quantità e tipologia di rifiuto prodotto dalle aziende), attraverso la selezione dei codici CER 4 e CER 6, sono state fatte in modo da ripartire gli scarti organici per provincia e comune considerando:

- la suddivisione per **MACROCOMPARTI DI ATTIVITÀ DI PROVENIENZA**
 - AGRICOLTURA (CER 0201),
 - INDUSTRIA DELLE CARNI (CER 0202),
 - TRASFORMAZIONI ORTOFRUTTICOLE (CER 0203),
 - ZUCCHERIFICI (CER 0204),
 - INDUSTRIA LATTIERO-CASEARIA (CER 0205),
 - INDUSTRIA DOLCIARIA (CER 0206),
 - INDUSTRIA BEVANDE ALCOLICHE (CER 0207),
 - INDUSTRIA LAVORAZIONE LEGNO (CER 0301),
 - INDUSTRIA LAVORAZIONE CARTA (CER 0303),
 - INDUSTRIA LAVORAZIONE PELLI (CER 0401),
 - INDUSTRIA TESSILE (CER 0402);
- la suddivisione per **TIPOLOGIA DI RIFIUTO**
 - FANGHI DI LAVAGGIO, acque di lavaggio e pulizia della materia prima e delle attrezzature (CER-01);
 - FANGHI DI DEPURAZIONE, tutti i fanghi di depurazione biologica prodotti dal comparto agro-industriale;
 - SCARTI INUTILIZZABILI PER IL CONSUMO, tipologia eterogenea che comprende scarti che si creano lungo tutta la linea di trasformazione ed anche prodotti confezionati difettosi o scaduti;
 - RIFIUTI NON SPECIFICATI ALTRIMENTI, di varia natura a seconda del settore considerato (CER-99),
 - ALTRI SCARTI, all'interno di questa categoria di scarti/rifiuti sono stati accorpate oltre a quelli codificati proprio come "altri scarti" (prevalentemente costituiti da scarti vegetali), anche gli scarti provenienti dai settori agro-industriali e industriali che danno origine a scarti specifici del comparto: "deiezioni animali", "carniccio e frammenti di calce", "liquido di concia senza cromo", "materiale organico da prodotti naturali", "rifiuti da distillazione", "rifiuti dalle operazioni di finitura", "scarti di corteccia e legno", "scarti di corteccia e sughero", "scarti di tessuti animali".

Per ciascuno dei comparti produttivi si è proceduto inoltre alla stesura dell'inquadramento a livello regionale e al *rilevamento del numero e della localizzazione delle unità locali produttive*.

2.3.3.1 Indagine Territoriale

L'INDAGINE TERRITORIALE diretta presso testimoni privilegiati ha permesso un'integrazione dei dati *MUD con quelli EXTRA-MUD* riferiti alla biomassa da agro-industria che esce dal ciclo di produzione non come scarto ma come sottoprodotto.

I comparti produttivi analizzati nell'indagine territoriale sono stati quelli da cui si stima escano sottoprodotti con una loro gestione diversificata, per i quali però è ipotizzabile proporre la soluzione alternativa di utilizzo nella Digestione Anaerobica.

Tale indagine è stata svolta in collaborazione con il dr. M. Zoppelletto responsabile della fase "Mappatura Impianti Biogas" all'interno del Progetto e secondo i criteri generali dettati dal CRPA. Questa collaborazione ha permesso l'integrazione dei dati territoriali sulla biomassa con la logistica degli impianti anche in funzione di valutare la convenienza all'utilizzo di scarti e sottoprodotti nella DA.

In particolare sono stati quindi indagati i seguenti comparti:

1. ***l'industria delle carni - macellazione;***
2. ***l'industria lattiero-casearia;***
3. ***la trasformazione delle produzioni vegetali.***

Per ciascun comparto si è seguita la seguente metodologia:

- stima della quantità di materia prima lavorata a livello regionale e provinciale;
- individuazione delle tipologie di scarto e sottoprodotto;
- rilievo quantità unitarie di scarto per tipologia di materia prima lavorata;
- individuazione dei principali siti di trasformazione con le rispettive quantità di materia prima trattata per la localizzazione dei quantitativi di biomassa “extra-MUD” a livello comunale.

Dati MUD a livello comunale (selezione coefficienti CER Scarti Organici - Elaborazioni per Macrocomparti di Attività di Provenienza & Elaborazioni per Tipologia di Rifiuto)

=

Calcolo Produzioni Residui e Scarti Organici da Agro-industria e Raccolta Differenziata a livello di singolo comune

+

Indagine Territoriale diretta per rilevare dati “extra-MUD” da Agro-industria (1-Industria di lavorazione della carne, 2-Industria lattiero-casearia, 3-Trasformazione produzioni vegetali)

=

Stima Biomassa da Agro-industria a livello di singolo comune

Per l'importanza che ricoprono nel Veneto l'**industria delle bevande alcoliche** e l'**industria di lavorazione delle pelli** sono stati indagati anche alcuni parametri specifici che le riguardano in correlazione alla filiera biogas (INDAGINE CONOSCITIVA - 2.3.3.2).

Industria delle carni - macellazione

Gli scarti provenienti da questo settore sfuggono dalla quantificazione della biomassa rilevata dai dati MUD, in quanto dopo, l'entrata in vigore del Reg. CE 1774/02, non sono compresi nel contesto normativo dei rifiuti, ma sono considerati “sottoprodotti animali non destinati al consumo umano”. Il Reg. CE in questione fissa i requisiti relativi alla raccolta ed al trasporto, agli impianti di transito, di magazzinaggio ed agli impianti di trasformazione per le differenti categorie di animali. In base alla terminologia introdotta dal Reg. 1774 non si parla più di “scarti” e “carcasse animali”, ma di “sottoprodotti di origine animale” (SOA) e di “corpi interi o parti di animali”.

L'obiettivo dell'indagine è stato quello di valutare e quantificare la disponibilità di matrici organiche di scarto provenienti dall'industria di macellazione che potessero essere economicamente e logisticamente impiegabili in processi di digestione anaerobica, cercare di localizzare le aree di origine e destinazione al fine di fornire alcune indicazioni sulle possibili connessioni con gli impianti di biogas a gestione integrata.

Nell'indagine territoriale si è proceduto come di seguito specificato:

- 1 - quantificando la disponibilità di materia prima trattata in regione Veneto (peso morto complessivo dei capi macellati, suddiviso per specie e categoria);
- 2 - individuando la tipologia di scarti/sottoprodotti del processo di macellazione utilmente impiegabili in processi di DA;
- 3 - stimando i coefficienti unitari di scarto per ciascuna tipologia di sottoprodotto in rapporto alla materia prima trattata, attraverso un'indagine diretta svolta presso aziende testimone (macelli);
- 4- moltiplicando ciascun coefficiente unitario di scarto per la quantità di materia prima trattata in regione.

I dati sul numero di capi macellati per specie e categoria animale (bovini, suini, equini ed avicunicoli) sono stati raccolti presso l'Ufficio Sanità Animale della Regione Veneto relativamente all'anno 2006.

Sono stati contattati operatori e tecnici esperti del settore che hanno permesso l'individuazione delle tipologie di matrici organiche di scarto e sottoprodotto provenienti dalla catena di macellazione e con caratteristiche qualitative adatte all'impiego in processi di DA.

La macellazione comprende le fasi di stordimento, sospensione, dissanguamento, scuoiamento, eviscerazione, divisione e toelettatura delle carcasse, raffreddamento. Per ciascuna fase si producono differenti tipologie di SOA.

Tabella 3- Tipologie di SOA risultanti dalla catena di macellazione

Fasi della macellazione	Specie animale		
	Bovini	Suini	Equini
Stordimento, sospensione	/	/	/
Dissanguamento con aspirazione	Sangue edibile	/	/
Dissanguamento per caduta	Sangue non edibile	Sangue non edibile	Sangue non edibile
Scuoiamento	Carniccio	Carniccio	Carniccio
Eviscerazione	Rumine e stomaci + contenuto	Intestini + contenuto	Intestini + contenuto
Divisione (sezionamento) e toelettatura	Ossa, grasso e carniccio	Ossa, grasso e carniccio	Ossa, grasso e carniccio
Raffreddamento	/	/	/

Nell'indagine territoriale svolta nell'ambito del Progetto sono state considerate le tipologie di scarto e sottoprodotto specificate nella tabella che segue.

Tabella 4- Tipologie di SOA considerate nell'indagine

	Sangue EDIBILE	Sangue NON EDIBILE	Grasso / Carniccio	Intestini / Rumine / Budella	Contenuto ruminale/stomacale
Bovini adulti	X	X	X	X	X
Vitelli	X	X	X	X	X
Suini		X		X	
Equini		X		X	
	Sangue EDIBILE	Sangue NON EDIBILE	Grasso / Carniccio	Budella / Contenuto Intestinale	Zampe - Teste - Pelli Collo
Polli		X		X	X
Tacchini		X		X	X
Conigli		X		X	
Faraone		X		X	X
Galline		X		X	X
Anatre		X		X	X
Quaglie		X		X	X

L'indagine territoriale ha coinvolto alcune aziende testimone (strutture di macellazione), grazie alle quali è stato possibile procedere alla raccolta dei dati per individuare per ciascuna tipologia di SOA il coefficiente unitario di scarto in relazione alla materia prima in entrata (capi macellati distinti per categoria).

Per la categoria delle *carni rosse* sono stati incrociati i dati rilevati in modo diverso presso due strutture importanti per la macellazione in Veneto; questi macelli coprono insieme circa il 10% delle macellazioni regionali.

Macello 1) sono stati raccolti i dati relativi alla produzione di SOA suddivisi per categoria e specie macellate nell'intero anno di riferimento. E' stato calcolato il peso morto totale per ciascuna specie animale macellata, e successivamente individuato un coefficiente unitario di SOA per ciascuna specie macellata in rapporto al peso morto.

Macello 2) sono state effettuate delle prove di macellazione per singole categorie e quantificati i SOA ottenuti alla fine di ciascuna catena di macellazione.

Per la categoria delle *carni bianche* sono stati raccolti i dati in un macello relativi alle macellazioni di un anno; questo macello copre circa il 5% delle macellazioni avicole regionali.

Presso i macelli campione sono stati riscontrati i *quantitativi reali di SOA* su un certo numero di capi macellati per singola categoria.

I suddetti quantitativi sono stati *rapportati al peso vivo dei capi di riferimento macellati*, per stimare i ***coefficienti unitari di scarto espressi in percentuale sul peso vivo***.

I coefficienti unitari di scarto così calcolati sono stati confrontati con quelli già in possesso del CRPA per valutarne la coerenza.

Successivamente si è utilizzato il dato di peso vivo medio Istat (espresso in kg), di ogni singola categoria di capi macellati, per il calcolo di SOA per Singolo Capo macellato in regione Veneto.

Il calcolo dei quantitativi di SOA è attuato moltiplicando *peso vivo medio (Istat) * n. Capi macellati (dati ASL) * Indice unitario*. Tale procedimento è stato adottato per utilizzare i dati ASL (numero di capi macellati) utili ad attribuire ai singoli siti di macellazione le rispettive quantità di SOA calcolate come sopra.

Questo ha permesso la localizzazione e la mappatura dei quantitativi extra-MUD provenienti dall'industria di macellazione.

Industria lattiero- casearia

L'inquadramento del comparto lattiero-caseario a livello regionale è stato fatto attraverso dati Istat, integrati dai dati Avepa sui conferimenti e i primi acquirenti (2004-05)

Considerando che la quantità di latte trasformata in regione Veneto è di circa 1.150.000 t di cui oltre la metà (52%) è trasformata in formaggi protetti, l'indagine territoriale si è concentrata sui prodotti caseari che maggiormente caratterizzano il territorio regionale (prodotti DOP quali Asiago, Grana Padano, Montasio, Monte Veronese, insieme ai prodotti tipici come Piave e Casatella Trevigiana). Con l'ausilio di tecnici esperti del settore, sono stati individuati i ***sottoprodotti derivanti da queste lavorazioni lattiero-casearie***.

Il principale sottoprodotto su cui concentrare lo studio della gestione alternativa è risultato il ***siero*** (80% circa della materia prima lavorata).

In particolare, del siero totale prodotto nelle diverse trasformazioni del latte, ***solo il 5%, corrispondente alla percentuale di siero acido, si può considerare potenzialmente avviabile alla DA***.

Il rimanente 95% di ***siero dolce*** ha già un proprio mercato specifico ed è considerato materia prima secondaria per usi alimentari umani e per l'estrazione di proteine.

Altri tipi di scarti/sottoprodotti sono rappresentati dal ***reso scaduto*** (0,2% della materia prima lavorata di cui il 20% è imballo) e gli ***scarti di lavorazione ed il materiale non conforme*** che comunque rientrano nel ciclo di produzione e non vengono pertanto considerati nell'indagine territoriale complementare (Tab. 5).

Tabella 5- Tipologia di scarti e sottoprodotti dell'industria lattiero-casearia

Tipologia Scarti/Sottoprodotti (extra-MUD)	% su materia prima lavorata	destinazione attuale
SIERO (dato medio)	80% di cui:	
<i>siero dolce</i>	95%	materia prima secondaria per uso alimentare umano
<i>siero acido</i>	5%	DATO PER MAPPATURA
RESO SCADUTO	0,2% di cui:	smaltimento in base al Reg. CE 1774/2002 (MAT. CAT. 3) e all'alimentazione zootecnica
	prodotto 80%	
	incarto 20%	
SCARTI DI LAVORAZIONE E MAT. NON CONFORME		rientra nel ciclo per produzione di altre linee di prodotti, oppure smaltimento in base al Reg. CE 1774/2002 (MAT. CAT. 3)

L'indagine territoriale ha coinvolto *due aziende testimone (caseifici)*, presso i cui stabilimenti si trasforma il latte crudo in tutte le principali tipologie di prodotti caseari veneti.

Presso questi caseifici è stato possibile procedere alla raccolta dei dati per individuare *per ciascuna tipologia di prodotto trasformato* la percentuale di scarto sulla materia prima lavorata (**coefficiente unitario di scarto**). E' stato possibile calcolare per le principali tipologie di prodotto trasformato (formaggi stagionati, formaggi a pasta cotta e semicotta, formaggi freschi e mozzarella, formaggi molli) la *resa media* e la percentuale di *siero totale* prodotto.

I coefficienti unitari di scarto così calcolati sono stati confrontati con quelli già in possesso del CRPA per valutarne la coerenza.

I coefficienti unitari di scarto per ciascuna tipologia di trasformazione sono stati moltiplicati per i quantitativi di latte conferito ai principali siti di trasformazione (individuati e localizzati attraverso i Servizi Veterinari delle ASL della Regione Veneto) tenendo conto delle produzioni tipiche di ciascun caseificio (dati raccolti presso informatori privilegiati). Conoscendo, per le principali tipologie di prodotto trasformato nei caseifici individuati (120 su 140 stabilimenti/unità produttive del settore) la *resa media* e la percentuale di siero totale prodotto (di cui si considera solo il 5% di siero acido) è stato possibile calcolare, localizzare e mappare i quantitativi extra-MUD provenienti dall'industria lattiero casearia.

Trasformazione delle produzioni vegetali

Nel Veneto, gli scarti e sottoprodotti delle trasformazioni ortofrutticole che potrebbero sfuggire all'analisi dei dati MUD, sono legati principalmente alle lavorazioni dei prodotti destinati al consumo del fresco.

La manipolazione delle produzioni vegetali per la preparazione al consumo fresco comporta che la produzione dello scarto venga gestita a livello di aziende di produzione e che abbia una forma di utilizzo già ben definita in azienda.

Dall'indagine svolta presso Organizzazioni di Produttori del settore (15 OPO Venete che gestiscono circa il 27% delle produzioni ortofrutticole regionali) è emerso infatti che gli scarti vegetali hanno due destinazioni prevalenti: l'impiego nell'alimentazione zootecnica aziendale ed il ritorno diretto sul terreno e/o compostaggio aziendale e trasformazione in ammendante. Una soluzione di gestione alternativa, verso la DA, non è al momento ipotizzabile perché troppo onerosa rispetto alle destinazioni attuate viste anche le percentuali di scarto minime sul totale del prodotto gestito e trasformato in regione.

Le tipologie e quantità di scarto derivanti dalla *preparazione di ortaggi locali* destinati al consumo fresco dipendono dalla specie vegetale considerata e comunque sono sempre molto ridotte dato che la prima selezione è effettuata direttamente in campo (prodotti difettosi e sottomisura).

Nella filiera aziendale del fresco si distinguono quindi: "scarti di raccolta" che rimangono direttamente in campo come prodotto non raccolto, "scarti di lavorazione" che si aggirano tra il 2 ed

il 3% e possono raggiungere un massimo del 10-20% per ortaggi a foglia (es. radicchio di Chioggia), “piante di coltivazione in serra” che finito il ciclo vengono estirpate e compostate in azienda. Le percentuali di scarto aumentano in aziende dove è previsto lo stoccaggio aziendale con refrigerazione: gli “scarti da refrigerazione” possono raggiungere anche il 40-50%. Per aziende che si occupano della preparazione delle insalate in busta, lo “scarto aziendale di preparazione del fresco in busta” va dal 5 al 30-40%. Anche quest’ultimi scarti più cospicui sono comunque destinati a ritornare come ammendanti sul terreno aziendale.

Relativamente agli scarti di trasformazione della frutta, la destinazione prevalente è l’avvio alla distillazione come sidro, materia prima secondaria che ha un suo mercato.

Dall’indagine territoriale sugli scarti e sottoprodotti provenienti dalle trasformazioni ortofrutticole, non sono emersi quantitativi che sfuggissero all’analisi dei dati MUD e che potessero essere significativi ai fini della DA. Pertanto, per questo comparto, non si è ritenuta necessaria la localizzazione di flussi di scarto organico aggiuntivi (extra-MUD) e l’indagine si è tradotta in una fase conoscitiva delle potenzialità del settore in funzione della filiera biogas.

2.3.3.2 Indagine Conoscitiva

L’**industria delle bevande alcoliche** e l’**industria di lavorazione delle pelli** rappresentano per il Veneto due comparti peculiari, caratterizzati da distretti produttivi ben identificati. Pertanto all’interno del Progetto è stata prevista un’indagine conoscitiva presso aziende venete e tecnici del settore volta ad analizzare:

- principali fasi del processo produttivo;
- tipologia e coefficienti unitari di scarto prodotto;
- possibili soluzioni di smaltimento e recupero delle diverse tipologie di rifiuto organico e le prospettive di utilizzo nella biodigestione;
- qualità delle matrici organiche di scarto (umidità, pH, Sostanza Secca, Solidi Volatili, contenuto di N, contenuto di C organico, rapporto C/N).

2.3.3 Elaborazione dati FRAZIONE ORGANICA DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI (Forsu)

Ai fini della mappatura la quantità di Forsu prodotta è stata affiancata agli scarti organici dell’agro-industria e classificata:

- per macrosettore/attività di provenienza come attività di raccolta urbana;
- per tipologia di rifiuto come frazione organica.

Per completezza del lavoro sono stati raccolti i dati riguardanti la frazione **VERDE** dei rifiuti urbani.

3. RISULTATI

Attraverso le diverse elaborazioni, i dati per ciascuna delle sette province venete (Verona, Vicenza, Belluno, Treviso, Venezia, Padova, Rovigo) sono stati organizzati in un data-base tenendo conto delle diverse tipologie di biomassa prodotte all’interno di ciascun comune.

In Tab. 6 è illustrata l’organizzazione del data-base suddivisa per provincia; tale suddivisione riguarda tutti i comuni delle province venete.

Questo data-base ha permesso la realizzazione della cartografia tematica integrata, a livello digitalizzato, da collegamenti dinamici a ciascun territorio comunale ed ai rispettivi dati raccolti ed elaborati nell’ambito del progetto (su biomassa ed impianti).

Tabella 6- Data-base Biomassa

	Provincia VR	Provincia VI	Provincia BL	Provincia TV	Provincia VE	Provincia PD	Provincia RO
Produzioni agricole (t)							
Oleifere	37.535	12.255	102	37.357	92.511	24.540	67.803
Protaginose	791	4	0	111	9	61	17
Cereali	563.431	544.449	59.600	731.123	718.354	845.669	611.866
Foraggere	821.238	773.240	304.348	423.449	109.692	319.070	346.294
Piante industriali	355.082	119.273	0	103.232	1.035.249	845.821	867.911
TOT (t)	1.778.077	1.449.219	364.051	1.295.272	1.955.815	2.035.162	1.893.892
Reflui zootecnici							
LIQUAME (mc)	1.931.053	1.207.228	192.573	1.251.878	448.295	1.132.005	380.589
LETAME (t)	1.426.871	822.712	124.485	813.727	390.471	931.738	304.252
Scarti agro-industria (t)							
per ATTIVITA'							
agricoltura	5.058	4.447	18	11.203	1.903	10.692	4.671
a- carne dati MUD (*)	34.255	19.954	138	7.757	12.087	12.876	5.210
b- carne extra-MUD SOA (*)	75.574	20.767	303	24.672	9.454	36.824	2.337
c- carne extra-MUD testa zampe avicoli (*)	24.729	7.391		4.541	1.618	4.652	1.075
ortofrutta	13.323	10.089	215	2.958	2.461	4.259	8.298
zuccherifici	5	0	0	0	28	691	0
a- latte dati MUD (*)	3.590	5.689	755	3.226	50	8.302	121
b- latte extra-MUD (*)	5.966	12.393	1.799	8.247	189	5.300	1.326
industria dolciaria	1.167	589	258	294	51	156	3
industria bevande alcoliche	13.663	6.137	19	7.602	17.966	7.392	58
industria lavorazione legno	15	334	616	557	105	415	4.532
industria lavorazione carta	1.815	35	0	0	0	0	0
industria lavorazione pelli	3.399	90.900	524	1.865	1.821	1.065	227
industria tessile	16	0	0	0	0	0	0
TOT	182.577	178.726	4.645	72.923	47.734	92.624	27.857
per TIPOLOGIA RIFIUTO							
fanghi di depurazione	36.069	29.094	841	9.126	11.722	21.652	9.258
scarti inutilizzabili per consumo	9.349	1.322	375	1.988	12.868	2.333	1.297
rifiuti non specificati	408	49.557	2	10.164	3.448	2.357	2.428
fanghi di lavaggio	11.217	12.209	151	6.254	4.640	3.645	2.123

altri scarti	19.263	45.991	1.175	7.932	3.795	15.861	8.014
sottoprodotti/scarti EXTRA-MUD	106.270	40.552	2.102	37.460	11.261	46.776	4.738
TOT	182.577	178.726	4.645	72.923	47.734	92.624	27.857
n. tot unità locali agroind	423	558	17	248	286	218	58
FORSU (t)	41.215	44.909	3.065	56.441	33.306	61.957	9.222
VERDE (t)	29.234	28.326	1.151	37.146	44.711	48.647	20.980

(*) N.B. Per la rappresentazione cartografica a cura del CRPA i dati MUD ed i dati extra-MUD vengono sommati al fine di avere una rappresentazione unica per "settore di attività". Industria delle carni (carne dati MUD + carne dati extra-MUD SOA + carne dati extra-MUD testa/ zampe/ collo avicoli) e Industria lattiero-casearia (latte dati MUD + latte extra-MUD); rimangono invece separati sulla rappresentazione per tipologia di rifiuto dove i dati extra-MUD, sia provenienti dall'Industria delle carni sia da quella lattiero casearia, vengono sommati nella categoria "Sottoprodotti/scarti extra-MUD".

3.1 Produzioni agricole realmente e potenzialmente disponibili per la Digestione Anaerobica con le relative superfici coltivate

La superficie agraria utilizzabile (SAU) in regione Veneto è all'incirca di 800.000 ha; di questi circa il 69% è utilizzato per la coltura di seminativi, il 17% occupato da prati e pascoli permanenti e il restante 14% da coltivazioni legnose (dati Istat 2005).

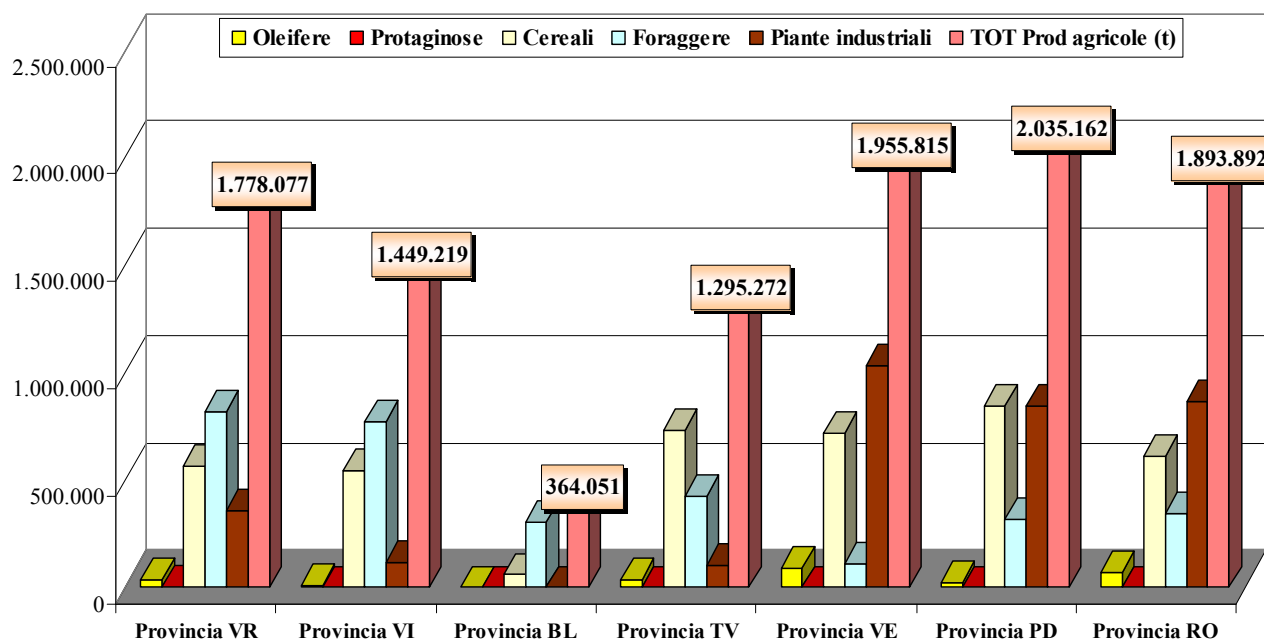
Per il presente lavoro sono stati utilizzati dati Avepa per poter localizzare a livello comunale le superfici agricole relative al 2005. Nella selezione delle colture da indagare si è tenuto conto di quelle anche *potenzialmente avviabili* a DA. Pertanto sono state prese in esame colture per le quali variazioni delle contingenze del mercato o delle impostazioni di filiera potrebbero indirizzare l'utilizzo delle medesime verso il biogas. Non si sono volute comunque considerare alcune colture in aperta concorrenza con l'utilizzo alimentare.

Sul territorio regionale è stata analizzata una superficie agricola totale di circa 614.000 ha, costituita per il 60,7% da cereali, per il 19,7% da foraggere, per l'11,7% da oleifere e protaginose e per il 7,9% da piante industriali.

In termini produttivi le percentuali variano: il quantitativo maggiore è sempre rappresentata dai cereali che però rappresentano il 37,8% della produzione, seguiti dalle piante industriali con il 30,9%, dalle foraggere con il 28,8% e dalle oleifere e protaginose che rappresentano appena il 2,5%.

Da una prima analisi dei dati a livello provinciale (Graf. 1) si osserva una concentrazione delle colture industriali nelle province di pianura (Venezia, Rovigo e Padova) ed invece una maggiore incidenza delle colture foraggere man mano che ci si sposta verso le zone pedemontane e montane (fascia di transizione delle province di Verona, Vicenza, Treviso e Belluno).

Grafico 1- Produzioni agricole per provincia (t/anno 2005)



La vocazione colturale prevalente è ben evidenziata e localizzata nelle carte tematiche corrispondenti (“Regione del Veneto – Colture agricole: Superficie” e “Regione del Veneto – Colture agricole: Produzione”).

3.2 Produzioni zootecniche con valutazioni della consistenza zootecnica e calcolo del quantitativo di reflui da allevamento

Al fine di dare indicazioni su quantitativi e localizzazione dei reflui zootecnici destinabili a fermentazione anaerobica è stato necessario elaborare i dati sulla consistenza zootecnica delle varie specie allevate. La stima della consistenza del comparto zootecnico, aggiornata e puntuale, si è basata sui dati della BDN dell’Anagrafe Zootecnica per bovini e ovicapri; su elaborazioni di dati dell’Ufficio Sanità Animale della Regione Veneto per suini e avicunicoli.

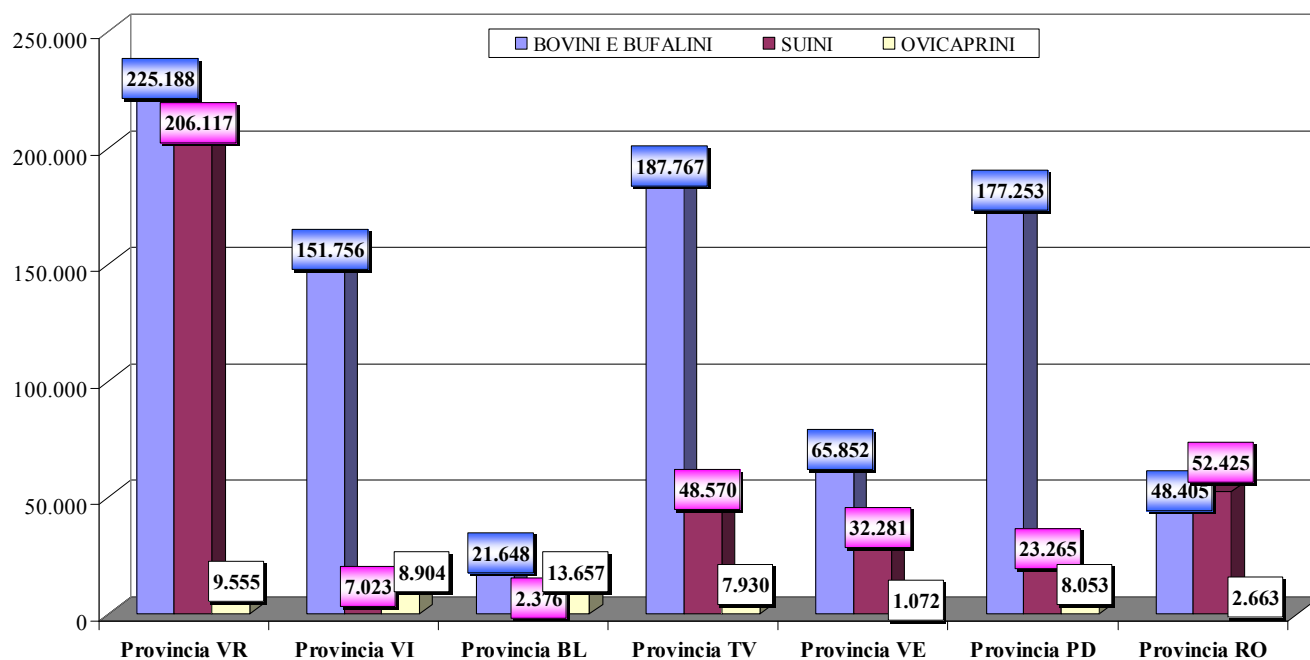
Sul territorio regionale, per l’anno 2005, sono stati rilevati 1.301.760 capi tra bovini (877.869 capi pari al 67,4%), suini (372.057 capi pari al 28,6%) ed ovicapri (51.834 capi pari al 4,0%). Gli avicunicoli contano, in regione, oltre 60,5 milioni di capi (numero medio di capi allevati nell’anno).

Tabella 7- Consistenza zootecnica

CONSISTENZA ZOOTECNICA	VR	VI	BL	TV	VE	PD	RO
BOVINI E BUFALINI	225.188	151.756	21.648	187.767	65.852	177.253	48.405
SUINI	206.117	7.023	2.376	48.570	32.281	23.265	52.425
OVICAPRINI	9.555	8.904	13.657	7.930	1.072	8.053	2.663
TOT capi zootecnia	440.860	167.683	37.681	244.267	99.205	208.571	103.493
AVICUNICOLI TOT capi	28.366.187	10.045.953	81.650	6.907.710	3.757.091	7.502.617	3.970.670

Fonte: nostre elaborazioni da dati BDN Anagrafe Zootecnica e Ufficio Sanità Animale della Regione Veneto

Grafico 2- Consistenza zootecnica per provincia (n capi/anno 2005)



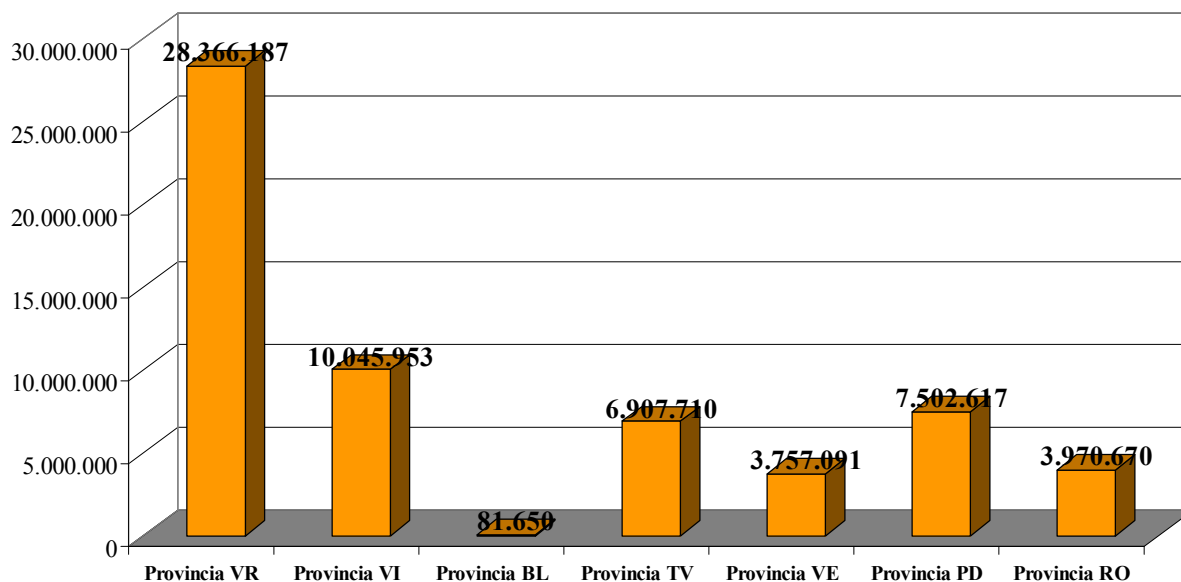
Dall'analisi dei dati a livello provinciale (Graf. 2), si evidenzia una maggiore concentrazione della specie bovina tra Verona (25,7% sul totale veneto), Treviso (21,4%) e Padova (20,2%), seguiti da Vicenza (17,3%); Venezia, Rovigo e Belluno coprono insieme il 15,5% del totale capi bovini.

La specie suina si concentra per il 55,4% in provincia di Verona, seguono poi percentuali significative in provincia di Rovigo (14,1%) e Treviso (13,1%).

Gli ovicapri raggiungono il 26,3% nella provincia montana di Belluno, mentre evidenziano percentuali molto basse nelle zone di pianura come Venezia e Rovigo.

Per quanto riguarda gli avicunicoli (Graf. 3), la concentrazione maggiore si ha nella provincia di Verona che copre il 46,8% della consistenza veneta totale; seguono a distanza Vicenza (16,6%), Padova (12,4%) e Treviso (11,4%).

Grafico 3- Consistenza avicunicoli suddivisi per provincia (n capi/anno 2005)



La stima dei reflui zootecnici è stata fatta a partire dalla consistenza, utilizzando coefficienti unitari di produzione in relazione alla specie, alla categoria e alla tipologia di stabulazione prevalente (*par.* 2.2.2). A livello regionale, si è pervenuti a calcolare una quantità totale di liquame pari a 6,5 milioni di mc (considerati equivalenti a t) e una quantità complessiva di letame (letame da zootecnia e avicunicolo) di 4,8 milioni di tonnellate.

Tabella 8- Reflui zootecnici

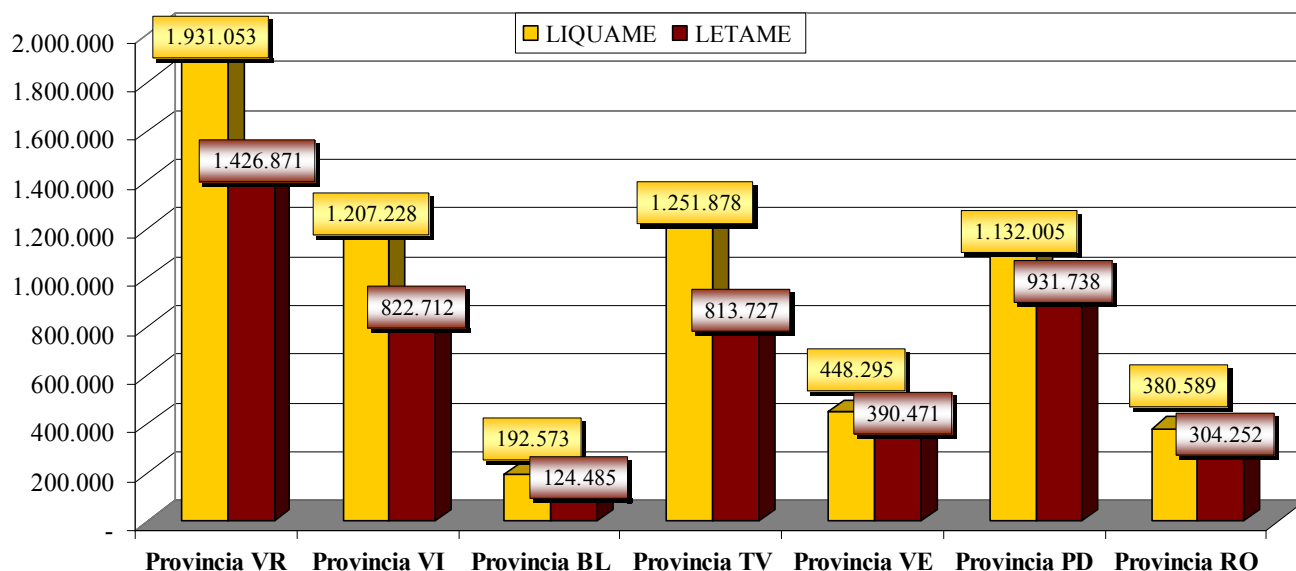
REFLUI ZOOTECCNICI	VR	VI	BL	TV	VE	PD	RO
TOT LIQUAME (t)	1.931.053,40	1.207.227,82	192.573,25	1.251.878,03	448.294,95	1.132.004,92	380.588,90
LETAME zootecnia	1.087.309,45	722.252,81	123.668,98	744.649,86	352.900,07	856.711,39	264.545,76
LETAME avicunicoli	339.561,60	100.459,53	816,50	69.077,10	37.570,91	75.026,17	39.706,70
TOT LETAME (t)	1.426.871,04	822.712,34	124.485,48	813.726,96	390.470,98	931.737,56	304.252,46
incidenza % letame avicunicolo sul tot	23,8	12,2	0,7	8,5	9,6	8,1	13,1

Le province in cui si ha una maggiore produzione di deiezioni sono: Verona con il 29,5% del liquame totale prodotto in regione ed il 29,6% di letame, Treviso con il 19,1% di liquame ed il 16,9% di letame, Vicenza con il 18,4% di liquame ed il 17,1% di letame e Padova con il 17,3% di liquame ed il 19,35% di letame. Per il letame esiste una differenza inferiore tra una provincia e l'altra.

In Tab. 8, è stato distinto il letame proveniente da zootecnia da quello avicunicolo (in prevalenza pollina) per le diverse caratteristiche qualitative e problematiche presentate nel processo di DA.

Vista l'elevata concentrazione di avicunicoli che si ha nella provincia di Verona, si ha anche la percentuale maggiore di letame avicunicolo sul totale (23,8%).

Grafico 4- Reflui zootecnici suddivisi per Provincia (t/anno 2005)



La localizzazione dei reflui zootecnici è ben rappresentata dalla cartografia tematica (“Regione del Veneto – Deiezioni zootecniche- Liquame” e “Regione del Veneto – Deiezioni zootecniche- Letame”).

3.3 Lavorazioni e trasformazioni agro-industriali con valutazioni e stime dei quantitativi di residui, scarti e sottoprodotti vegetali e di origine animale ed organica

In base ai codici CER dei dati MUD è stato possibile ripartire gli scarti agro-industriali per Provincia e Comune considerando:

- la suddivisione per *MACROCOMPARTI DI ATTIVITÀ DI PROVENIENZA* (agricoltura, carni, ortofrutta, zuccherifici, latte, industria dolciaria, industria bevande alcoliche, industria lavorazione legno, industria lavorazione carta, industria lavorazione pelli, industria tessile) (Tab. 9);
- la suddivisione per *TIPOLOGIA DI RIFIUTO* (fanghi di lavaggio, fanghi di depurazione, scarti inutilizzabili per il consumo, rifiuti non specificati altrimenti, altri scarti) (Tab. 10).

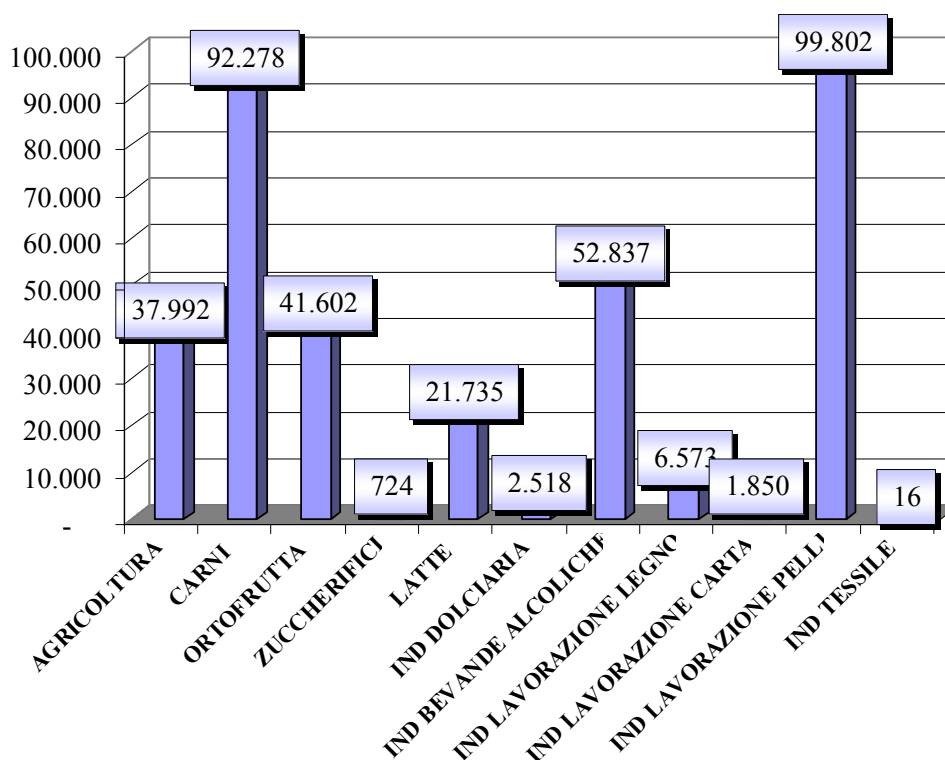
Tabella 9- Scarti organici da agro-industria – Ripartizione per Macro-comparti

Macrocomparti di provenienza	t	%
AGRICOLTURA	37.992	10,61
CARNI	92.278	25,78
ORTOFRUTTA	41.602	11,62
ZUCCHERIFICI	724	0,20
LATTE	21.735	6,07
IND DOLCIARIA	2.518	0,70
IND BEVANDE ALCOLICHE	52.837	14,76
IND LAVORAZIONE LEGNO	6.573	1,84
IND LAVORAZIONE CARTA	1.850	0,52
IND LAVORAZIONE PELLI	99.802	27,88
IND TESSILE	16	0,00
TOT BIOMASSA 2004	357.927	100,00

Fonte: nostre elaborazioni da dati MUD (ARPAV – Osservatorio Regionale Rifiuti)

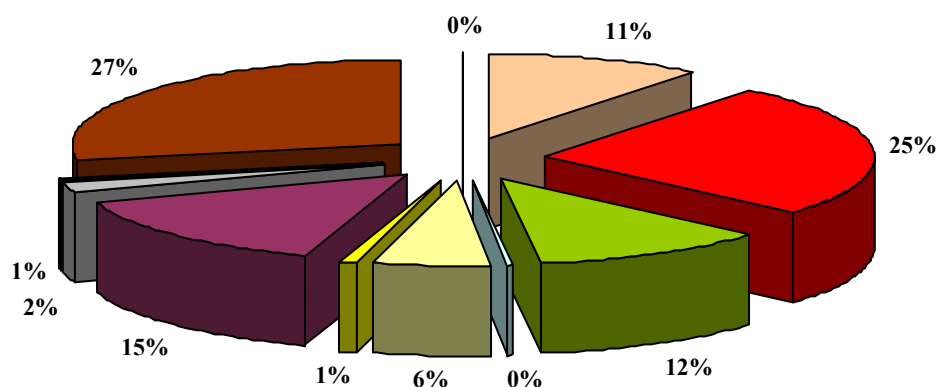
I grafici 5 e 6 illustrano il contributo (espresso in tonnellate e peso percentuale) di ciascun *macrocomparto* alla produzione regionale di biomassa di scarto fermentescibile (elaborazione dati MUD, anno 2004).

Grafico 5- Scarti organici da agro-industria – Ripartizione per Macro-comparti (t/anno 2004)



Dall'industria di lavorazione delle pelli proviene la percentuale più elevata (27,9%) della biomassa di scarto veneta; segue il comparto delle carni – macellazioni con il 25,8%, considerando solo gli scarti dichiarati. L'industria delle bevande alcoliche produce il 14,8% degli scarti, le trasformazioni dell'ortofrutta l'11,6% ed il comparto agricolo il 10,6%.

Grafico 6- Ripartizione percentuale degli scarti organici da agro-industria per Macro-comparti



AGRICOLTURA	CARNI	ORTOFRUTTA
ZUCCHERIFICI	LATTE	IND DOLCIARIA
IND BEVANDE ALCOLICHE	IND LAVORAZIONE LEGNO	IND LAVORAZIONE CARTA
IND LAVORAZIONE PELLI	IND TESSILE	

Si evidenzia (Graf. 7), per ciascuna provincia, le tipologie di macrocomparto di trasformazione ed agro-industriale più significative per la produzione di scarti fermentescibili.

L'industria delle pelli produce quasi il 66% dello scarto organico prodotto in provincia di Vicenza, dove questo comparto assume le caratteristiche di un vero e proprio distretto produttivo.

I residui provenienti dall'industria delle carni e dalla macellazione, rappresentano in provincia di Verona una percentuale del 45% sugli scarti totali; anche per la provincia di Venezia sono significativi e vengono a costituire il 33% del totale.

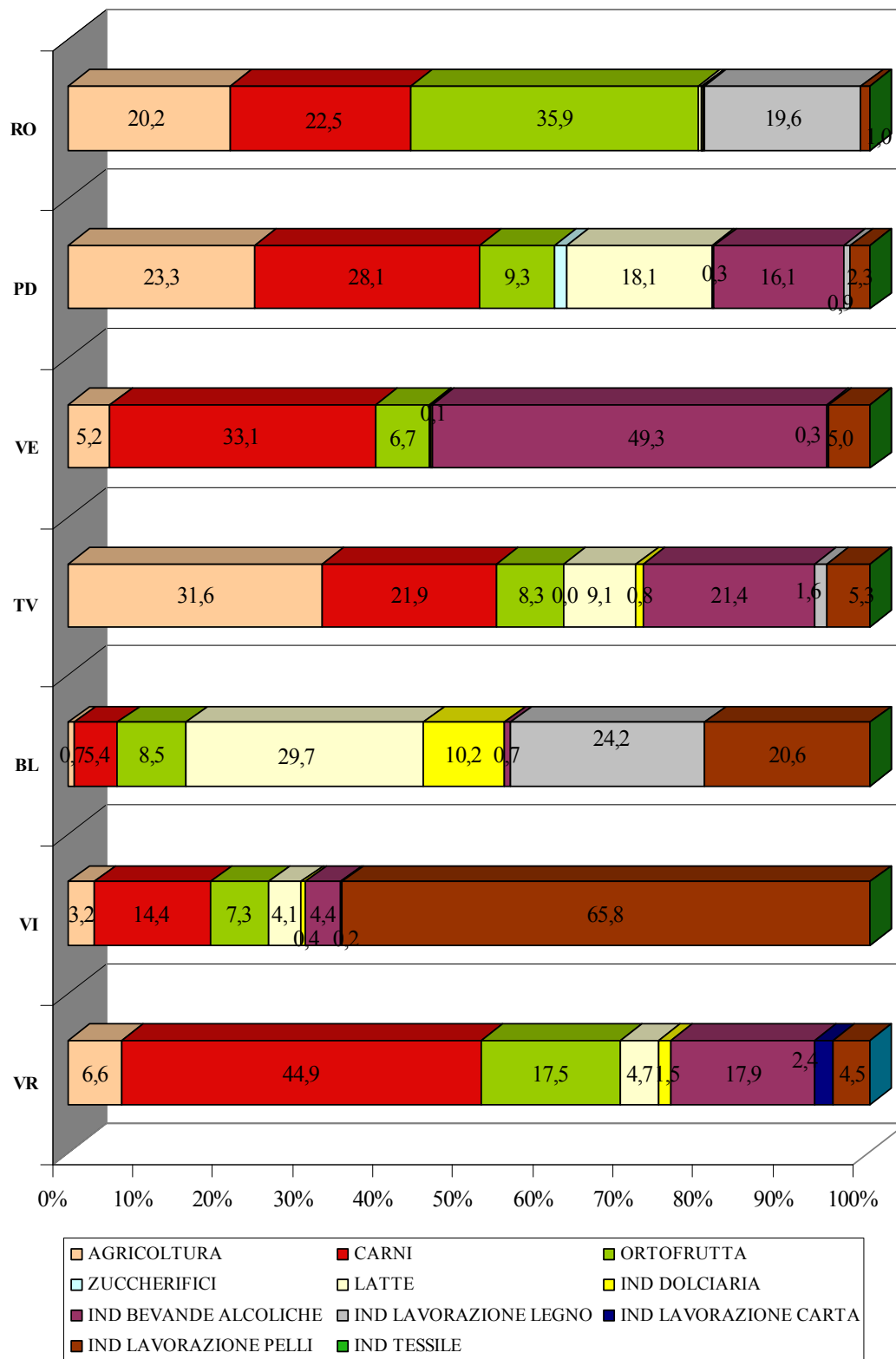
I residui dell'industria delle bevande alcoliche costituiscono una percentuale del 49,3% in provincia di Venezia e del 21,4% in provincia di Treviso, seguite da Verona con quasi il 18% e Padova con il 16% degli scarti totali provinciali.

L'ortofrutta genera cospicue quantità di scarto dichiarato in provincia di Rovigo (36% degli scarti provinciali totali) e Verona (17,5%) entrambi poli molto significativi per le prime trasformazioni e movimentazioni del settore.

I residui organici delle attività agricole rappresentano una percentuale considerevole degli scarti totali provinciali per Treviso (31,6%), Padova (23,3%) e Rovigo (20,2%).

Gli scarti provenienti dal settore lattiero-caseario, senza considerare i flussi extra-MUD, rappresentano una percentuale significativa per la provincia di Belluno (29,7% sugli scarti provinciali totali), di Padova (18,1%) e di Treviso (9,1%).

Grafico 7- Scarti organici da agro-industria –Macro-comparti per Provincia



Ripartendo i quantitativi totali dichiarati per *tipologia di rifiuto*, risulta un'elevata quantità di "fanghi di depurazione" (117.762 t pari al 32,9% degli scarti totali), cioè di fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti e di depurazione biologica.

Gli "altri scarti" costituiscono il 28,5% dei residui regionali. Per la classificazione adottata nella presente ricerca, all'interno di questa categoria di scarti/rifiuti sono stati accorpate oltre a quelli codificati proprio come "altri scarti", prevalentemente costituiti da scarti vegetali, anche gli scarti provenienti dai settori agro-industriali ed industriali che danno origine a scarti specifici del comparto.

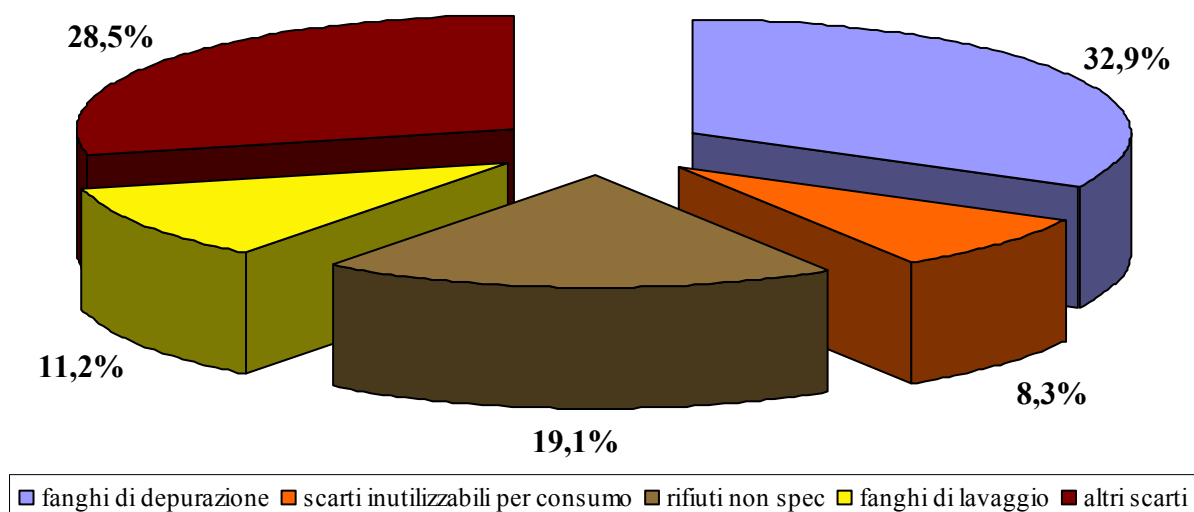
I "rifiuti non specificati altrimenti" rappresentano il 19,1%, i fanghi di lavaggio l'11,2% e gli "scarti inutilizzabili per il consumo" l'8,3% (Graf. 8).

Tabella 10- Scarti organici da agro-industria – Ripartizione per Tipologia di rifiuto

Tipologia Rifiuto	Macrocomparto di provenienza	%	Anno 2004 (t)
	<i>carni</i>		57.795,16
	<i>ortofrutta</i>		13.412,45
	<i>zuccherifici</i>		723,52
	<i>latte</i>		20.416,91
	<i>ind. dolciaria</i>		969,80
	<i>ind. bevande alcoliche</i>		24.444,44
fanghi di depurazione		32,90	117.762,28
	<i>carni</i>		1.783,04
	<i>ortofrutta</i>		12.348,04
	<i>latte</i>		1.234,32
	<i>ind. dolciaria</i>		1.026,17
	<i>ind. bevande alcoliche</i>		13.140,05
scarti inutilizzabili per consumo		8,25	29.531,61
	<i>agricoltura</i>		9.745,32
	<i>carni</i>		5.817,03
	<i>ortofrutta</i>		1.563,87
	<i>latte</i>		83,47
	<i>ind. dolciaria</i>		522,45
	<i>ind. bevande alcoliche</i>		817,10
	<i>ind. lav. legno</i>		1.947,40
	<i>ind. lav. pelli</i>		47.866,95
rifiuti non specificati altrimenti		19,10	68.363,59
	<i>agricoltura</i>		4.761,59
	<i>carni</i>		22.299,25
	<i>ortofrutta</i>		13.178,23
fanghi di lavaggio		11,24	40.239,06
<i>altri scarti</i>	<i>agricoltura</i>		7.660,52
<i>carniccio e frammenti di calce</i>	<i>ind. lav. pelli</i>		355,12
<i>deiezioni animali</i>	<i>agricoltura</i>		4.059,72
<i>fanghi di recupero dei bagni di mac.</i>	<i>ind. lav. carta</i>		1.839,43
<i>liquido di concia senza cromo</i>	<i>ind. lav. pelli</i>		38.065,34
<i>mat. organico da prod. naturali</i>	<i>ind. tessile</i>		16,37
<i>rifiuti da distillazione</i>	<i>ind. bevande alcoliche</i>		6.772,80
<i>rifiuti dalle operazioni di finitura</i>	<i>ind. lav. pelli</i>		13.514,11
<i>rifiuti legati all'impiego di conserv.</i>	<i>ortofrutta</i>		1.099,83
<i>rifiuti prod dalle operazioni di lavaggio</i>	<i>ind. bevande alcoliche</i>		7.662,88
<i>scarti di corteccia e legno</i>	<i>ind. lav. carta</i>		10,75
<i>scarti di corteccia e sughero</i>	<i>ind. lav. legno</i>		4.625,56

<i>scarti di tessuti animali</i>			16.347,70
	<i>agricoltura</i>		11.764,57
	<i>carni</i>		4.583,13
altri scarti		28,51	102.030,12
TOT		100,00	357.926,67

Grafico 8- Ripartizione percentuale degli scarti organici da agro-industria per Tipologia di rifiuto



3.3.1 Indagine territoriale

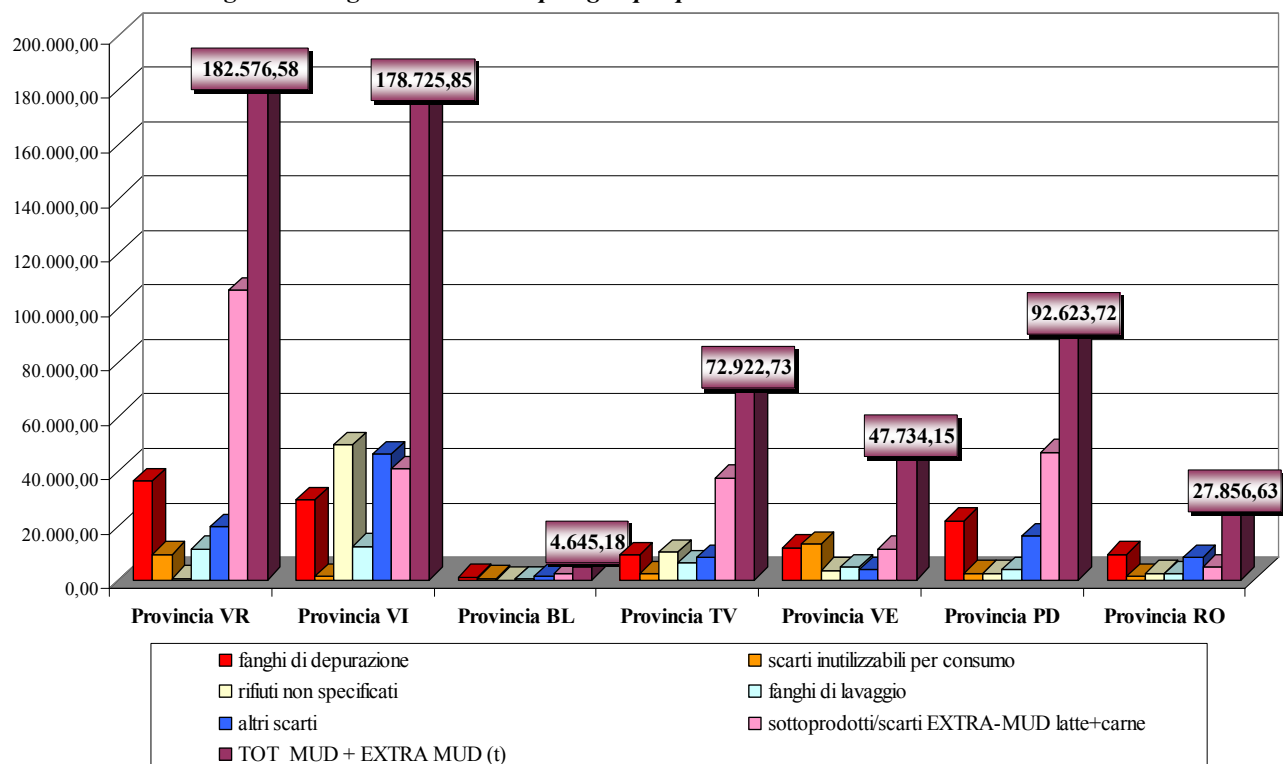
L'analisi delle matrici di natura organica generate dall'attività agro-industriale ha previsto un'**indagine territoriale diretta presso testimoni privilegiati** per integrare i dati MUD ed analizzare la biomassa che da questa sfuggiva (dati extra-MUD).

I comparti produttivi studiati nell'indagine territoriale sono stati l'*industria delle carni - macellazione* e l'*industria lattiero-casearia* che hanno evidenziato flussi significativi di residui/sottoprodotti, atti ad integrare la prima analisi fatta su dati MUD.

Questa indagine territoriale complementare ha permesso di quantificare, descrivere e localizzare un totale di 249.158 t di sottoprodotti/scarti extra-MUD, costituiti per oltre l'85% da sottoprodotti di origine animale (SOA) e da un 14-15% di sottoprodotti da industria lattiero-casearia.

Per quanto riguarda il settore delle trasformazioni ortofrutticole, si è già detto come i quantitativi che potrebbero sfuggire all'analisi dei dati MUD siano legati alle lavorazioni dei prodotti destinati al consumo del fresco. Queste manipolazioni comportano una gestione dello scarto a livello di aziende produttive, con quantitativi non significativi e soprattutto con forme di utilizzo già ben definite che non lasciano spazio ad utilizzi alternativi.

Grafico 10- Scarti organici da agro-industria –Tipologia per provincia



Nella suddivisione delle tipologie di rifiuto per Provincia, è possibile sottolineare come, per la provincia di Verona, in particolare, ma anche per la provincia di Padova e Treviso, i sottoprodotti/scarti extra-MUD, rappresentino più della metà degli scarti totali (Graf. 10).

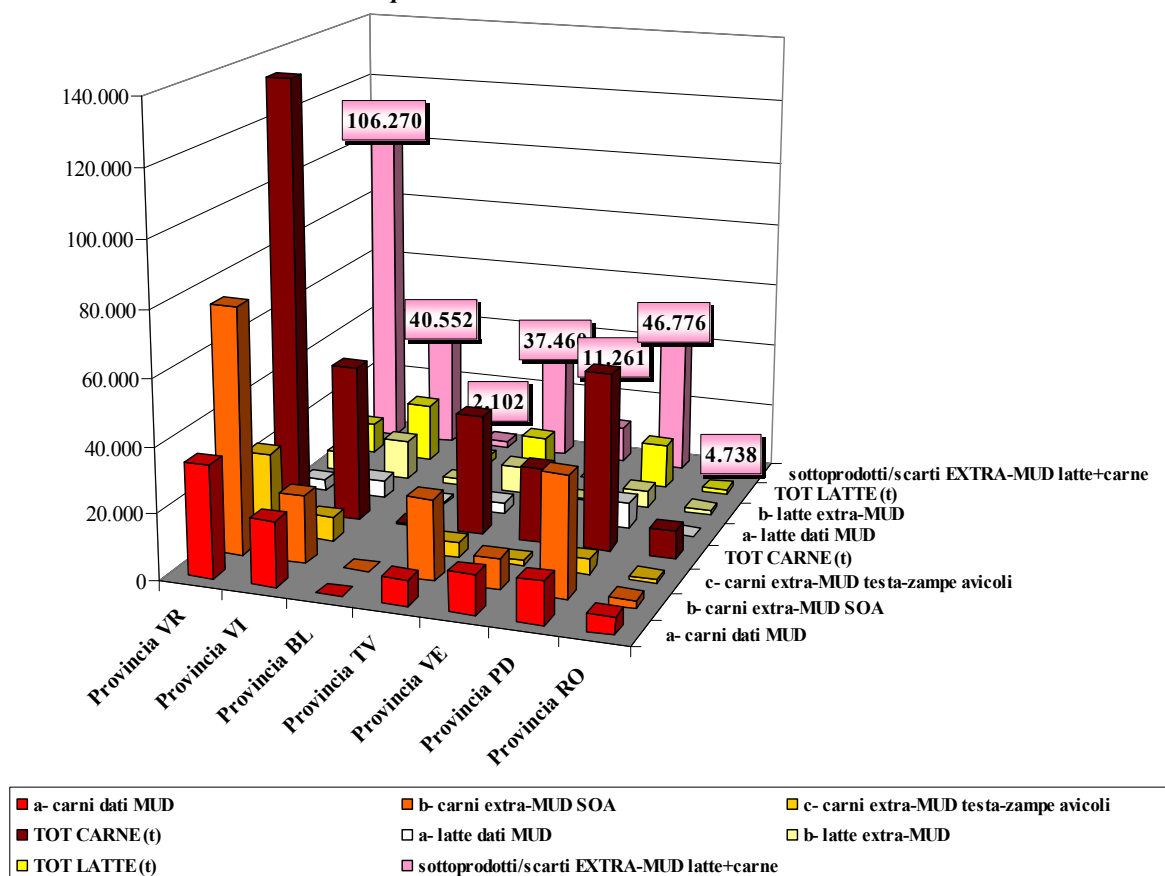
Andando ad analizzare nello specifico il confronto tra dati extra-MUD e dati MUD del comparto carni e di quello lattiero-caseario (Tab. 11) si ha:

- per *Industria delle carni*, una percentuale del 55,5 % di “SOA” sul totale degli scarti imputabili al comparto, da sommare ad un 14,4% di extra-MUD “Testa/Zampe/Collo Avicoli” tenuti separati per le diverse caratteristiche qualitative e per le problematiche di gestione nella filiera DA;
- per *Industria lattiero-casearia*, una percentuale di circa il 62% sul totale degli scarti del comparto.

Tabella 11- Confronto tra dati dichiarati (dati MUD) e dati stimati (dati extra MUD)

COMPARTI	dati MUD		dati extra MUD		
	t	% sul tot	Tipologia	t	% sul tot
<i>Provenienza</i>					
<i>industria delle carni</i>	92.277,61	30,1			
			SOA	169.932,10	55,5
			Testa/Zampe/Collo Avicoli	44.006,88	14,4
<i>industria lattiero-casearia</i>	21.734,70	38,2		35.219,18	61,8
TOT da agro-industria	114.012,30			249.158,17	

Grafico 11- Dati MUD e extra-MUD - Comparto Industria delle carni e Industria lattiero casearia



La suddivisione per provincia (Graf. 11) evidenzia come i quantitativi di SOA, del comparto carni-macellazione, rappresentino per le province di Verona, Padova e Treviso, più del doppio dei quantitativi di scarto dichiarati attraverso il MUD.

Per il lattiero-caseario vale lo stesso discorso per le province di Treviso e Vicenza.

Nella rappresentazione cartografica i dati MUD ed i dati extra-MUD vengono sommati al fine di avere una rappresentazione unica per *Macrocomparto di attività di provenienza*: la carta “Regione del Veneto – Scarti e Sottoprodotti organici - Attività di provenienza: Carne” è il risultato della somma dei dati MUD e dei dati extra-MUD (SOA e Testa/Zampe/Collo Avicoli) e ugualmente la carta “Regione del Veneto – Scarti e Sottoprodotti organici - Attività di provenienza: Latte” è data dalla somma latte dati MUD e latte extra-MUD. I dati extra-MUD dei due comparti sopra citati rimangono invece separati nella rappresentazione cartografica per *Tipologia di rifiuto* dove i dati extra-MUD, sia provenienti dall’Industria delle carni sia da quella lattiero casearia, vengono sommati nella categoria “Sottoprodotti/scarti extra-MUD”.

3.3.2 Indagine conoscitiva

Si è visto come l’*industria delle bevande alcoliche* e l’*industria di lavorazione delle pelli* rappresentino una fonte importante di sostanza organica fermentescibile per il territorio regionale.

Nell’ambito del progetto si è quindi voluto sviluppare un’indagine conoscitiva al fine di individuare le tipologie di residuo e sottoprodotto delle diverse fasi di processo ed i rispettivi flussi attuali e potenziali.

3.3.2.1 Indagine Conoscitiva per l’Industria delle bevande alcoliche

La materia prima dalla quale si ottiene la grappa è la vinaccia. La vinaccia esausta proveniente dai processi di vinificazione delle cantine possiede il 50-60% di umidità e viene solitamente stoccata

negli stabilimenti delle distillerie stesse nel periodo autunnale per passare poi al processo di distillazione.

Dall'indagine presso alcune aziende venete e dal confronto con alcuni operatori del settore si è rilevato che dal processo di distillazione si ottiene:

- distillato (grappa): 5% circa sulla materia prima;
- vinacce esauste post-distillazione, i cui quantitativi variano al variare della percentuale di umidità nelle diverse fasi del processo;
- scarto liquido di distillazione denominato "borlanda", 75% circa della materia prima lavorata.

Pertanto, relativamente al comparto preso in esame, e limitatamente alle materie prime di provenienza regionale, si sono individuate le seguenti tipologie di scarto/sottoprodotto del processo di distillazione:

- residuo liquido di distillazione/borlanda (attualmente impiegata in processi di DA);
- vinaccia esausta umida, pre-distillazione (matrice organica potenzialmente impiegabile in DA);
- vinaccia esausta secca, post-essiccato (matrice organica potenzialmente impiegabile in DA);
- buccette secche derivanti dalla separazione della vinaccia essiccata (matrice organica potenzialmente impiegabile in DA);
- vinacciolo derivante dalla separazione della vinaccia essiccata (matrice organica non impiegabile tecnicamente in DA; questo sottoprodotto del processo di distillazione viene avviato all'estrazione di olio alimentare e la farina che ne risulta viene re-impiegata come combustibile nelle caldaie di distillazione).

L'impiego della vinaccia in DA (anche se separata dai vinaccioli), non è ritenuto conveniente dagli operatori del settore, in quanto il loro utilizzo attuale è la vendita in mercati alternativi (industria mangimistica o direttamente all'alimentazione zootecnica). Infatti, a partire dal 2006, il prezzo di mercato di questo prodotto ha avuto notevoli incrementi trainato dal mercato dei cereali, che ha spinto al rialzo anche i prezzi dei così detti "sottoprodotti per l'alimentazione zootecnica". Alcuni stabilimenti inoltre ritengono più conveniente l'utilizzo della parte essiccata (bucchette) come combustibile per le caldaie interne che producono vapore per il processo di distillazione.

In conclusione, allo stato attuale, gli scarti di processo realmente utilizzabili in DA sono costituiti dai residui liquidi della distillazione o "borlanda".

3.3.2.2 Indagine Conoscitiva per l'Industria delle bevande alcoliche

E' nota la presenza da decenni di questo distretto industriale tra Arzignano (VI) e Lonigo (VI), nel cui territorio sono insediate numerose aziende che hanno sviluppato nei decenni tecniche, maestranze e conoscenze specifiche nella lavorazione e concia delle pelli.

Tutta la lavorazione delle pelli del distretto vicentino preso in esame ruota attorno al processo di trattamento di pelli bovine (bovino adulto maschio e femmina, scottona, vitello) ed equine (equino adulto maschio e femmina, puledro).

Le pelli vengono acquistate già conciate (generalmente dall'estero), oppure arrivano dai macelli dopo aver subito una preliminare pulizia per raschiamento manuale nei siti di macellazione o di prima raccolta (aziende che effettuano il ritiro delle pelli al macello e una prima cernita qualitativa). Durante le fasi di lavorazione e trattamento delle pelli si individuano due tipologie di scarto:

1. carnicci derivanti dalla toelettatura delle pelli;
2. parti di pelli ottenute dalle operazioni di taglio e finitura delle pelli lavorate.

Gli scarti appartenenti al secondo gruppo sono costituiti dai rifili delle pelli dopo la concia al cromo e dai rifili delle pelli finite e trattate con coloranti (squadatura prima della vendita). Questi scarti sono entrambi smaltiti come rifiuti e quindi sono contabilizzati nei dati MUD.

Per gli scarti appartenenti al primo gruppo, invece, bisogna fare considerazioni diverse a seconda della fase del processo di concia.

Durante il pre-trattamento viene asportata quella parte di carniccio che si riesce togliere mediante processo meccanico. Questa tipologia di scarto è del tutto simile al carniccio che si ottiene al macello (SOA Cat. 2), e va smaltita come tale: la sua destinazione attuale finale è l'industria delle farine animali.

La seconda tipologia è il "carniccio post-trattamento", conteggiato anche dai dati MUD, cioè quello scarto risultante dalle operazioni di pulizia effettuate dopo il trattamento in calcinaio delle pelli. Questo carniccio di scarto ha tenori chimici diversi dal primo e può essere comunque avviato alla produzione di mangimi animali

L'impiego di queste tipologie di scarto in DA dovrebbe essere valutata in relazione alle caratteristiche qualitative ed alla convenienza all'utilizzo alternativo rispetto al mercato delle farine animali; tutto questo tenendo conto degli elevati quantitativi di materia prima lavorata in Regione.

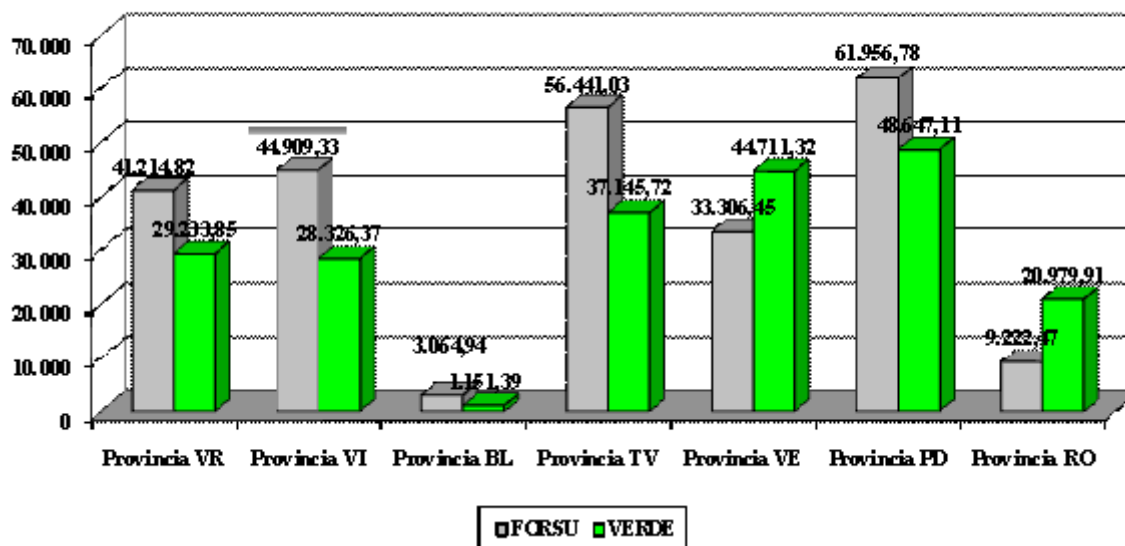
3.4 Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani (FORSU)

La Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani rappresenta una fondamentale matrice per il processo di DA negli impianti industriali di trattamento e gestione dei rifiuti. L'utilizzo di tale materiale ha una forte valenza sociale perché risultante dalla raccolta urbana differenziata dei rifiuti. Si è voluto affiancare alla Forsu anche il Verde derivante dalla gestione del verde urbano. Entrambe queste tipologie di biomassa sono state localizzate a livello comunale (fonte: dati ARPAV – Osservatorio Regionale Rifiuti, anno 2004).

I risultati della mappatura trovano una rappresentazione cartografica solo per la Forsu, in quanto il Verde per le caratteristiche qualitative non si presta ad un utilizzo nei processi di DA.

Da un'analisi dei dati organizzati per Provincia emerge come Padova (con il 24,8%) e Treviso (con il 22,6%) siano le province che maggiormente contribuiscono alla produzione e raccolta differenziata di Forsu, seguite da Vicenza (con il 18%), Verona (con il 16,5%) e Venezia (con il 13,3%).

Grafico 12- Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano e Verde (t/anno 2004)



CONCLUSIONI

I risultati dell'indagine condotta sulla tipologia, quantificazione e localizzazione della biomassa fermentescibile presente in regione Veneto hanno portato all'organizzazione di un *data-base*.

Tale data-base ha permesso la realizzazione della cartografia tematica, a cura del CRPA, con cui si ha una rappresentazione della vocazionalità del territorio in funzione della filiera biogas.

Nel complesso è emerso che il Veneto possiede una potenzialità legata ad una produzione totale di circa 23 milioni di tonnellate di residui e/o sottoprodotti organici di diversa natura e qualità.

La potenzialità in termini di biomassa disponibile, emersa in questa fase del progetto (fase 1), va ad integrarsi con l'analisi tecnico-economica e logistica degli impianti a biogas (fase 2).

Si forniscono in questo modo gli strumenti di pianificazione e valutazione degli investimenti nella filiera delle agro-energie e più specificatamente del biogas e si raggiunge una delle principali finalità del progetto.

La cartografia è stata implementata anche a livello digitale interattivo da collegamenti dinamici (a cura del Settore Divulgazione di Veneto Agricoltura) che permettono di accedere a livello comunale ai dati raccolti ed elaborati nell'ambito della ricerca (su biomassa e impianti). Si traduce quindi anche in un mezzo informativo e con potenzialità di continuo aggiornamento sulla situazione territoriale inerente la Digestione Anaerobica e la produzione di biogas.