



Ente per le Nuove tecnologie,
l'Energia e l'Ambiente

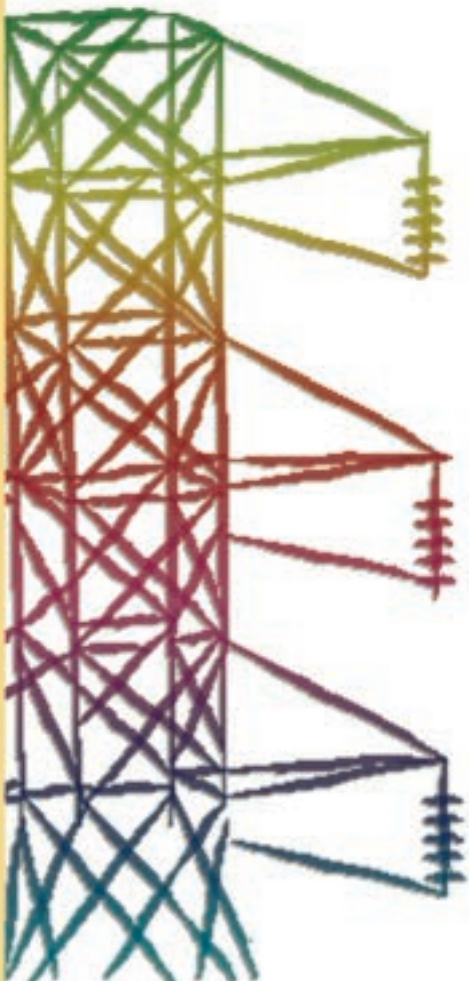


Ministero dello Sviluppo Economico

RICERCA SISTEMA ELETTRICO

Censimento potenziale energetico biomasse, metodo indagine, atlante Biomasse su WEB-GIS

**V. Motola, N. Colonna, V. Alfano, M. Gaeta, S. Sasso, V. De Luca, C. De Angelis,
A. Soda, G. Braccio**





Ente per le Nuove tecnologie,
l'Energia e l'Ambiente



Ministero dello Sviluppo Economico

RICERCA SISTEMA ELETTRICO

Censimento potenziale energetico biomasse, metodo indagine, atlante Biomasse su WEB-GIS

*V. Motola, N. Colonna V. Alfano, M. Gaeta, S. Sasso, V. De Luca, C. De Angelis,
A. Soda, G. Braccio*

CENSIMENTO POTENZIALE ENERGETICO BIOMASSE, METODO INDAGINE, ATLANTE BIOMASSE SU WEB-GIS

V. Motola, N. Colonna V. Alfano, M. Gaeta, S. Sasso, V. De Luca, C. De Angelis, A. Soda, G. Braccio (ENEA)

Maggio 2009

Report Ricerca Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Area: Produzione e fonti energetiche

Tema: Censimento del potenziale energetico nazionale delle biomasse e implementazione di una piattaforma software interattiva, operante in modalità GIS, da utilizzare come supporto alle decisioni per la scelta e localizzazione ottimale di impianti di produzione energetica da biomasse

Responsabile Tema: Vincenzo Motola, ENEA

Questo rapporto tecnico è stato realizzato grazie al contributo dei partner di progetto: Università di Napoli Federico II, Università della Tuscia, Università di Perugia, Università di Firenze, Università di Bologna, ITABIA, CRPA

Hanno collaborato all'elaborazione dei dati riguardanti le biomasse fermentescibili Mariarosaria Sarnataro e Vincenzo Vitale (Dipartimento DETEC dell'Università di Napoli Federico II)

Hanno partecipato alla fase iniziale di valutazione preliminare del potenziale da biomasse fermentescibili Viviana Cigolotti (ENEA) e Marco Ferri (Dipartimento DETEC dell'Università di Napoli Federico II)

Si ringraziano per la collaborazione Angelo Moreno, responsabile del Tema di ricerca "Celle a combustibile per applicazioni stazionarie cogenerative" e Vito Pignatelli, responsabile del Gruppo "Sistemi Vegetali per Prodotti Industriali" del Dipartimento Biotecnologie, Agroindustria e Protezione della Salute - ENEA

INDICE

Censimento potenziale energetico Biomasse, metodo indagine, atlante Biomasse su WEB GIS	4
INTRODUZIONE.....	4
ATTIVITA' SVOLTE	6
A1) foglio elettronico acquisizione automatica banca dati annuale ISTAT	6
A2) fogli di calcolo e realizzazione database.....	6
A3) Indagine biomassa agricola.....	6
A4) Indagine biomassa Forestale	6
A5) Stima della produttività Colture energetiche erbacee	6
A6) Stima del potenziale del biogas producibile dalle biomasse fermentescibili.....	6
B1) indagine dei mercati delle biomasse	6
B2)Stima della produttività potenziale netta del legno forestale	6
B3)Mercato Colture energetiche	6
C1)Geodatabase, sistema informativo, WEBGIS,	6
C2)WEB GIS su piattaforma Apollo Erdas, criteri scelta e caratteristiche	6
PRINCIPALI SOGGETTI ESTERNI COINVOLTI.....	6
PRINCIPALI RISULTATI	6

Censimento potenziale energetico Biomasse, metodo indagine, atlante Biomasse su WEB GIS

INTRODUZIONE

Questo rapporto riassume azioni e metodologia applicate nell’ambito del progetto CERSE per la realizzazione del censimento del potenziale energetico delle biomasse in Italia, con obiettivo finale della creazione di un sistema informativo territoriale consultabile in modalità WEB-GIS. Il sistema contiene le informazioni sulle potenzialità della biomassa residuale agricola e forestale, il Biogas potenzialmente ottenibile dalla fermentazione anaerobica di reflui di allevamento, scarti di macellazione, Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani, la produttività delle colture energetiche erbacee.

Le varie tipologie di biomassa censite sono riferite e rappresentate a livello provinciale, il WEB-GIS consultabile in rete all’indirizzo www.atlantebiomasse.enea.it, contiene tutti gli elementi della moderna cartografia elettronica, come vie di comunicazione, aree protette, zone urbane, immagini satellitari. I geodatabase delle biomasse sono scaricabili come tabelle excel, ma anche messi a disposizione in modalità WMS (web map server) per essere utilizzati in formato geografico da utenti professionali.

La stima delle biomasse residuali è un’importante operazione alla base della pianificazione energetica dell’impiego della risorsa stessa. È infatti importante comprendere quali siano le potenzialità delle biomasse per l’energia e se queste possano significativamente incidere sul bilancio energetico di un territorio in modo economicamente sostenibile e rinnovabile nel tempo.

Il settore agro-alimentare costituisce uno dei comparti produttivi a cui sono attribuibili le più elevate produzioni di biomasse residuali. Per la quantificazione di questi residui non è però possibile avvalersi dei MUD, moduli previsti per legge per la dichiarazione dei rifiuti prodotti da attività industriali o artigianali, che non sono richiesti nel caso di attività agricole. Occorre infatti sottolineare come l’applicazione della definizione di rifiuto non risulti del tutto congruente con la realtà dei fatti in quanto tali prodotti sono da sempre riutilizzati come co-prodotti o lasciati sul campo, il che equivale a un riciclo a circuito breve della sostanza organica.

Pertanto l’unico strumento efficace è rappresentato da studi specifici di settore o rilievi diretti che consentano di determinare le produzioni di biomasse residuali per unità di prodotto reso.

Stimare la disponibilità dei residui agricoli è un’operazione complessa, soprattutto a causa delle differenze in resa, tipologia e umidità tra le diverse colture. Per avere a disposizione dati e parametri il più possibile attendibili e relativi ad una particolare area geografica, occorre eseguire un lavoro di raccolta di dati sulla quantità dei residui derivanti da colture e dall’area in esame. I valori che caratterizzano una coltura dipendono infatti strettamente da fattori come le condizioni climatiche della zona, la fertilità del terreno, il sistema produttivo e la tecnologia utilizzata.

Per quanto riguarda i residui agro-industriali occorre sottolineare che, a differenza dei residui agricoli, non si ha una differenziazione degli indici di produzione in base all'area geografica esaminata, ma più che altro a seconda del processo produttivo. Ad esempio nel caso delle vinacce la loro produzione dipende sia dalla dimensione produttiva sia dalla tecnica utilizzata nel processo di vinificazione.

Le colture analizzate sono state scelte in base alla diffusione nelle regioni di competenza, assieme al tipo di residuo e al relativo periodo di produzione.

Uno sforzo notevole è stato applicato per la definizione di produttività unitaria delle colture energetiche, è semplice ricordare che non si tratta di produzioni di tipo industriale, ma le piante sono organismi viventi la cui crescita e sviluppo dipende dalle condizioni pedoclimatiche, irrigazione e nutrizione, ma nello stesso tempo consapevoli che è necessario dare una stima di produttività si è definita una metodologia che fornisca dei dati indicativi.

Anche per la stima della disponibilità forestale, soprattutto in Italia dove le foreste sono spesso in aree montane, spesso soggette a vincoli ambientali, si sono definiti dei criteri di accessibilità per arrivare al potenziale forestale prelevabile.

Infine si sono definiti i principali comparti produttivi potenziali fonti di biomassa fermentescibile e, quindi, di biogas e costruito attraverso algoritmi dedicati 4 database consultabili sul potenziale energetico da biogas.

I settori presi in considerazione, per la rilevante produzione potenziale di biogas connessa e per i quali è stato possibile produrre una stima provinciale affidabile, sono stati il settore zootecnico, il settore della macellazione, il settore dei rifiuti organici domestici e il settore delle acque reflue.

Per quanto riguarda le aziende agrarie, si è richiesto a Confagricoltura un elenco di nominativi da poter contattare per ciascuna provincia delle regioni di competenza; Al fine di verificare i dati ricevuti sono state effettuate delle visite presso alcune aziende che hanno dato la propria disponibilità; tali sopralluoghi sono serviti anche ad effettuare il campionamento delle biomasse residuali al momento della raccolta o al termine del processo industriale.

In definitiva il lavoro consta di una prima parte dedicata all'individuazione delle fonti dei dati, implementazione di metodologie, rilievo e acquisizione dati, test preliminari sui geodati. Poi una volta costruita la base dati, si è proceduto all'acquisto mirato dei metadati, software e attrezzature, infine implementato il sistema informativo sulle biomasse ed il suo WEB-GIS, che è obiettivo finale del progetto.

ATTIVITA' SVOLTE

A) Determinazioni delle tipologie di biomasse residuali agricole, rilievo su base provinciale del rapporto ponderale tra prodotto agricolo principale e residuo associato. Rilievo del potenziale provinciale di legno forestale accessibile. Determinazione della produttività unitaria delle colture energetiche dedicate. Individuazione del potenziale di biogas producibile dai reflui di allevamento, scarti di macellazione, Frazione Organica dei rifiuti solidi Urbani. Selezione e acquisizione di software specialistici, inventari, geodati, mappe telerilevate e classificate di uso suolo.

B) Indagini sui mercati della biomassa, metodo WISDOM per le biomasse forestali, analisi regionale delle frazioni di biomassa residuale agricola conferite e utilizzate per le categorie censibili.

C) Implementazione degli algoritmi di calcolo e costruzione di 7 database geografici rappresentativi delle biomasse censite, costruzione del sistema informativo territoriale operante in modalità GIS, messa in opera del server dedicato e software apollo erdas per la consultazione interattiva dei dati in modalità WEB GIS

Nel dettaglio, si descrivono, per ciascuno dei suddetti obiettivi, le attività svolte.

A1) foglio elettronico acquisizione automatica banca dati annuale ISTAT, annualmente l'ISTAT pubblica e aggiorna 107 database, rappresentativi delle superfici e produzioni agricole delle province italiane, circa 150 coltivazioni sono censite. Vista l'enorme mole di dati da acquisire, circa 600 record per provincia, ed il continuo aggiornamento a cui è soggetto il dato sorgente, il foglio elettronico sviluppato contiene macro in visual basic, con la funzione di confrontare automaticamente le varie coltivazioni ed evidenziare incongruenze numeriche. Con i fogli elettronici si è provveduta all'acquisizione del dato della campagna agronomica 2006, la prima disponibile con dati definitivi. Il contenuto del foglio elettronico, elaborato con algoritmi dedicati è poi stato trasformato in geodatabase.

A2) fogli di calcolo e realizzazione database

Sono stati realizzati i **fogli elettronici per l'inserimento dei dati censiti**, i fogli sono personalizzati in base alle attività di indagine da svolgere e sono stati inviati alle 5 università cobeneficarie. Sono stati creati un foglio per l'indagine agricola, uno per quella forestale, uno per colture da energia, 4 fogli per le biomasse fermentescibili. I fogli sono stati creati in maniera tale da poter subire controlli di congruità automatici, attraverso visual basic, e poi generare il geodatabase con gli algoritmi sviluppati, parametri e dati rilevati nelle indagini sono stati inseriti nei fogli elettronici, dove sono riscontrabili rapporti residuo prodotto sui prodotti agricoli e forestali, le biomasse fermentescibili, le colture energetiche erbacee.

A3) Indagine biomassa agricola

E' stato **realizzato il database della biomassa residuale agricola italiana**, metodo ENEA AIGR, anno agronomico 2006, contiene i quantitativi potenziali teorici relativi a (paglie cereali, stocchi mais, potature fruttiferi, frasca olivo, sarmenti vite, gusci rutta secca, lolla di riso), espressi in tonnellate di sostanza secca annua nelle province italiane. Il database utilizza come input di calcolo le acquisizioni dati ISTAT agricoltura, le stime preliminari di produttività residuo associata a coltura principale, la caratterizzazione chimico fisica del residui, principalmente umidità e potere calorifico, Le linee guida nell'architettura di sviluppo:

- Definizione riferimento spaziale e il dominio spaziale
- Costruzione della topologia nel Geodatabase
- Applicazione delle regole di topologia ai dati
- Uso di regole di attributo per dati con sottotipi e domini
- Generare classi di relazioni

Si è prima provveduto individuare le colture da investigare e la stagionalità

Tab. 1: Colture analizzate e periodo di produzione dei relativi residui.

<i>Coltura</i>	<i>Residuo</i>	<i>Periodo di produzione</i>
Frumento tenero	paglia	Giugno – Luglio
Frumento duro	paglia	Giugno – Agosto
Orzo	paglia	Luglio – Agosto
Avena	paglia	Luglio – Agosto
Mais	stocchi	Ottobre – Novembre
Riso	paglia	Ottobre – Novembre
Vite	potature	Novembre – Febbraio
Olivo	potature	Gennaio – Aprile
Melo	potature	Dicembre – Febbraio
Pero	potature	Dicembre – Febbraio
Pesco	potature	Dicembre – Febbraio

Mandorlo	potature	Novembre – Dicembre
Agrumi	potature	Febbraio-Marzo
Nocciolo	potature	Novembre – Dicembre

A seconda della posizione geografica (Nord, Centro, Sud) dei siti di coltivazione, si può vedere che spostandosi da Nord a Sud, le produzioni di alcuni residui diminuiscono (ad esempio la paglia prodotta dal grano tenero) mentre quelle di altri aumentano (ad esempio i residui di potatura degli olivi). Ciò a causa delle variazioni del clima e delle caratteristiche del suolo. Questo perché piogge più frequenti nelle regioni del Nord favoriscono la crescita delle piante di frumento, mentre il clima più mite del Sud favorisce lo sviluppo degli alberi di olivo, che producono più residui di potatura.

Per definire con ragionevole accuratezza le quantità di scarti agricoli su base provinciale è stato necessario ricorrere a metodi di stima basati sulla conoscenza del rapporto esistente tra produzioni principali e il residuo associato. Per il prodotto principale, frutta, cereali, legumi l'ISTAT stima annualmente le produzioni e le superfici agricole utilizzate, il residuo normalmente è lasciato sul campo – eventualmente sminuzzato per favorire la sua umificazione - o utilizzato nella zootecnia o in altri settori).

La metodologia ENEA permette di passare dalla conoscenza delle produzioni agricole principale pubblicata su ISTAT, e stimare i quantitativi di residui attraverso l'utilizzo di fattori di conversione rilevati sul campo.

Sono stati considerati i seguenti tipi di biomasse:

sottoprodotti colturali suddivisi in:

erbacee: frumento tenero e duro, orzo, riso, avena, segale, mais

arboree: vite, olivo, agrumi, pesco, albicocco, melo, pero, mandorlo, nocciolo, ciliegio, nettarine, susino.

La valutazione è stata basata sul calcolo delle masse di residui a partire da dati statistici relativi alle produzioni agricole, rilevati sul campo, confrontati e integrati con dati bibliografici sul rapporto tra quantità di residui per unità di prodotto (rapporto sottoprodotto/prodotto). È opportuno sottolineare che questo ultimo parametro rappresenta il punto chiave di tutta la stima, in quanto i valori dei rapporti sottoprodotto/prodotto nella realtà operativa variano in relazione a molteplici fattori quali: varietà, tecnica colturale, condizioni pedoclimatiche, tecniche di raccolta, aspetti fitopatologici, ecc.

La valutazione del potenziale energetico presente nell'unità territoriale di indagine è stata basata sul reperimento delle seguenti informazioni:

Biomassa Agricola

colture più importanti e, fra queste, selezione di quelle con sottoprodotti idonei alla conversione energetica;

superfici e produzioni in termini di prodotto principale alla raccolta delle colture selezionate;

quantità di sottoprodotto in relazione all'unità di massa di prodotto principale o all'unità di superficie coltivata;

I dati statistici sono stati desunti in gran parte dal DataWarehouse dati congiunturali agricoltura disponibile sul sito web dell'ISTAT e sono stati estratti con disaggregazione fino al livello *provinciale*.

Il geodatabase così costruito, costituisce le fondamenta del Sistema Informativo Territoriale poiché progettato per operare con dati riferiti allo spazio geografico. In altre parole si ottiene uno strumento informatico in grado di visualizzare, manipolare ed analizzare dati di tipo geografico e di collegare inoltre dei database ad “oggetti geografici georeferenziati”, per ottenere “mappe dinamiche intelligenti” in grado di rendere chiaramente analizzabili le informazioni disponibili sul territorio in oggetto.

Rappresentazione ed elaborazione grafica

Una volta determinati i quantitativi di biomasse vegetali nel database , si può valutare graficamente, la distribuzione geografica delle stesse nelle province, avere interattivamente mappe tematiche, interrogare il database con query SQL, avere tabelle e statistiche.

Per la rappresentazione della distribuzione geografica si è lavorato su un file *.shp* dei confini provinciali

Le formule principali applicate sono in sintesi sotto riportate:

Dati del foglio di calcolo

- **Prodotto:** [Prodotto principale della coltura considerata].
- **Sottoprodotto (SI):** [Sottoprodotto principale della coltura].
- **Superficie in produzione:** [Superficie occupata dalla coltura in grado di fornire prodotto; ha; input: dato statistico; ISTAT: Istat 2006].
- **Produzione raccolta:** [Massa di prodotto raccolto sulla superficie in produzione; t/anno di t.q.; input: dato statistico; ISTAT 2006].
- **Sottoprodotto /Prodotto:** [Rapporto tra le masse di prodotto principale e di sottoprodotto principale della coltura].
- **Umidità S1:** [Contenuto medio in acqua del sottoprodotto principale al recupero; % sul t.q.].

Procedure di calcolo degli output

• **Disponibilità lorda sottoprodotto** = [Produzione raccolta] x [Sottoprodotto / prodotto] x [1 – (Umidità / 100)].

Poi con gli algoritmi sviluppati si è costruito il database (vedi paragrafo risultati finali), che nella sua versione estesa, **realizzata**, censisce paglie dei cereali compresi stocchi di mais, patate fruttiferi, frasca olivo, sarmenti vite, per tutte le province italiane; il database nella sua versione definitiva include i potenziali dei residui agroindustriali: sanse; vinacce; gusci e lolla; espressa in tonnellate di sostanza secca annua.

A4) Indagine biomassa Forestale

E' stato realizzato il database disponibilità biomassa forestale, metodo WISDOM, relativo a boschi a prevalenza latifoglie, boschi a prevalenza conifere, arboricoltura con le disponibilità e bilanci. Il calcolo della disponibilità di biomasse legnose per le finalità appena esposte, richiede la conoscenza di tre elementi di seguito illustrati.

Produttività annua potenziale sostenibile di biomassa legnosa per fini energetici; si tratta cioè di stimare la quota parte di biomassa legnosa annualmente prodotta nel territorio in esame (nella fattispecie, nel comprensorio forestale provinciale) che può essere utilizzata in modo sostenibile, ovvero entro i limiti di naturale rinnovabilità della risorsa; la quantificazione di tale aspetto richiede la conoscenza:

- i) dell'entità della superficie forestale presente nell'unità territoriale esaminata, ripartita per forme di governo (fustaia e ceduo) e specie dominanti;
- ii) dei valori di incremento legnoso attribuibili alle differenti forme di governo e specie dominanti nell'area esaminata.

A partire da questi dati e utilizzando alcune semplici assunzioni è possibile ottenere una stima della **produttività annua potenziale sostenibile** nel territorio esaminato (t/anno di sostanza secca).

Produttività annua potenziale sostenibile al netto delle limitazioni di biomassa legnosa per fini energetici; non tutta la produttività annua potenziale sostenibile è effettivamente ritraibile dal bosco e dunque trasformabile in energia; in un'ottica di sostenibilità ambientale delle utilizzazioni forestali è opportuno introdurre restrizioni al prelievo rispetto al potenziale massimo, anche nelle condizioni stazionali più favorevoli alla meccanizzazione delle utilizzazioni forestali; si deve inoltre tener conto delle limitazioni connesse all'accessibilità dei soprassuoli forestali, che condizionano l'ambito di convenienza economica delle utilizzazioni. Pertanto la disponibilità netta a scala territoriale di biomassa legnosa può ridursi anche sensibilmente rispetto alla produttività potenziale sostenibile, in relazione alla distribuzione spaziale delle superfici forestali.

Consumi di biomassa legnosa per uso domestico e industriale. Nell’ottica di una quantificazione a scala territoriale della biomassa legnosa effettivamente disponibile per l’alimentazione di impianti di trasformazione della biomassa è necessario conoscere i quantitativi eventualmente già destinati a impieghi energetici. È importante sottolineare come i dati relativi ai prelievi legnosi per uso energetico della fonte statistica ufficiale (ISTAT) non forniscano un dato attendibile circa i consumi effettivi di biomassa legnosa, per diversi motivi:

- i) sottostimano i consumi reali in quanto si limitano alle utilizzazioni forestali rilevate attraverso le dichiarazioni di taglio fornite al Corpo Forestale dello Stato (CORONA *et al.*, 2007);
- ii) escludono il contributo delle coltivazioni arboree e degli alberi fuori foresta;
- iii) sono in genere scarsamente attendibili per la stima dell’autoapprovvigionamento (GERARDI *et al.*, 1998; TOMASSETTI, 2000; GERARDI e PERELLA, 2001).

Tenuto conto di tali considerazioni, la metodologia applicata nella presente ricerca si differenzia dall’ipotesi di sviluppo energetico da biomasse forestali a cui fa concettualmente riferimento l’allegato tecnico dell’Accordo di Collaborazione (AIGR, 1994); il modello di stima adottato in tale studio impiega come dati di input i dati ISTAT delle statistiche forestali relativi a superficie forestale, superficie forestale utilizzata e quantità di legna utilizzata da lavoro e energia, che per le ragioni sopra esposte non possono essere considerati attendibili.

La metodologia proposta, invece, utilizza dati cartografici e inventariali per produrre una **stima geograficamente dettagliata del bilancio annuo tra produttività potenziale sostenibile a netto delle limitazioni di biomassa legnosa** (di seguito, **produttività potenziale sostenibile netta**) e il **consumo domestico di biomassa legnosa**; la valutazione è basata sulla metodologia *Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping* (WISDOM), elaborata in ambito FAO (FAO, 2003; MASERA *et al.*, 2006) e recentemente applicata in Italia per una stima a carattere preliminare del bilancio della domanda e dell’offerta di combustibili legnosi a scala regionale (DRIGO *et al.*, 2007).

Un aspetto distintivo e qualificante della metodologia WISDOM è la sua flessibilità d’applicazione a diversi livelli di aggregazione territoriale (nazionale, regionale, provinciale, comunale). Pertanto essa si presta come strumento d’analisi territoriale ottimale per la produzione di bilanci domanda/offerta georeferenziati.

Metodologia di stima dell’offerta di biomassa legnosa a fini energetici

La stima della produttività annua potenziale sostenibile netta di biomassa legnosa per usi energetici a scala provinciale deriva dalla somma della produttività potenziale di combustibili legnosi per differenti tipologie fisionomiche di bosco ridotta in funzione di serie di limitazioni connesse a fattori stagionali e d’accessibilità.

Le fisionomie di bosco considerate corrispondono a:

- boschi a prevalenza di latifoglie;
- boschi a prevalenza di conifere;
- impianti di arboricoltura da legno, principalmente rappresentati da impianti di latifoglie.

Di seguito è dettagliato il procedimento seguito per la stima.

Stima della produttività potenziale annua sostenibile

L’informazione di riferimento per la stima della superficie forestale provinciale è stata derivata dalla cartografia Corine Land Cover di IV Livello rilevata al 2000 (CLC2000); essa rappresenta il riferimento cartografico più dettagliato e recente (APAT, 2005) per la mappatura delle principali tipologie di bosco presenti sul territorio nazionale (superficie minima cartografata 25 ha). I boschi a prevalenza di latifoglie sono cartografati attraverso 14 classi fisionomiche, quelli a prevalenza di conifere attraverso 10 classi fisionomiche e gli impianti di arboricoltura da legno di latifoglie attraverso 3 classi fisionomiche.

La dimensione dell’unità minima cartografabile del CLC2000 non consente una mappatura accurata delle superfici investite ad arboricoltura da legno, impianti di dimensione nell’ordine dell’ettaro, nella maggior parte dei casi. **Non essendo disponibili altri dati cartografici aggiornati a copertura nazionale relativi alle piantagioni fuori foresta, la disponibilità di biomassa legnosa per usi energetici ritraibile da queste superfici forestali risulta inevitabilmente sottostimata.**

In alternativa, per la stima delle superfici forestali provinciali potevano essere utilizzati i dati di terza fase del più recente Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi di Carbonio (INFC, 2007); tuttavia il geodataset dei dati inventariali di terza fase non risulta accessibile a utenti esterni, nemmeno per motivati scopi di ricerca.

Pertanto, si è operato come segue:

- 1) ogni poligono di bosco della copertura CLC2000 è stato classificato preliminarmente secondo la forma di governo prevalente (fustaia/ceduo), sulla base della distribuzione geografica dei punti inventariali dall'Inventario Forestale Nazionale Italiano del 1985 (IFNI 85; ISAFI, 1988);
- 2) per le **fustaie di conifere o latifoglie** la produttività di biomassa legnosa per usi energetici è stata quantificata sulla base degli scarti delle utilizzazioni forestali (rami e cimale), ovvero quella frazione di biomassa derivante dagli scarti di lavorazione del legname da lavoro prodotto dalla fustaia che può essere impiegata per scopi energetici previa trasformazione in cippato; tale frazione può essere stimata come aliquota del volume dendrometrico totale, e rappresenta in larghissima media il 30-35% del volume dendrometrico totale dei boschi a prevalenza di latifoglie e il 15-20% nei boschi a prevalenza di conifere (APAT, 2003). Tale aliquota è stata applicata all'incremento corrente di volume derivato per le diverse fisionomie forestali mappate dal CLC2000 e con dettaglio regionale in base ai dati INFC (INFC, 2007), corretto per il fattore di espansione BEF (*Biomass Expansion Factor*) per ottenere l'incremento attribuibile al volume dendrometrico totale.

Pertanto a ciascun poligono di bosco della copertura CLC2000 classificato come fustaia, in base alla regione e alla classe fisionomica di appartenenza, è attribuita una **stima della produttività annua potenziale sostenibile espressa attraverso un campo di variazione** così derivato:

Fustaie di conifere

$$\text{Minimo} = \text{Ic}_{\text{INFC}} * (1 - 2\text{ES}\%) * \text{db} * \text{BEF} * 0,15$$

$$\text{Massimo} = \text{Ic}_{\text{INFC}} * (1 + 2\text{ES}\%) * \text{db} * \text{BEF} * 0,30$$

Fustaie di latifoglie

$$\text{Minimo} = \text{Ic}_{\text{INFC}} * (1 - 2\text{ES}\%) * \text{db} * \text{BEF} * 0,30$$

$$\text{Massimo} = \text{Ic}_{\text{INFC}} * (1 + 2\text{ES}\%) * \text{db} * \text{BEF} * 0,35$$

dove:

Ic_{INFC} = incremento corrente INFC per specie/gruppi di specie e per regione amministrativa

$\text{ES}\%$ = errore standard della stima dell'incremento corrente INFC per specie/gruppi di specie a livello nazionale

db = densità basale per specie/gruppi di specie secondo i valori riportati in APAT (2007)

BEF = fattore di espansione BEF per specie/gruppi di specie secondo i valori riportati in APAT (2007)

È stato inoltre associato a ciascun poligono anche un valore medio derivato come **mediana del campo di variazione** sopra definito.

3) per i **cedui** la stima della produttività potenziale annua sostenibile si basa sulle seguenti assunzioni:

- i boschi cedui sono utilizzati sulla base del turno fisiocratico T; in corrispondenza di T l'incremento corrente di volume (I_c) è pari all'incremento medio (I_m);
- la superficie totale a bosco ceduo nell'unità territoriale di riferimento (S), in questo caso la provincia, è assestata; quindi, la superficie annualmente utilizzabile è pari $s = S/T$;
- nelle condizioni suddette, ipotizzando di destinare interamente per scopi energetici l'intera provvigione presente nella frazione di superficie annualmente utilizzabile, la **produttività potenziale annua sostenibile dei boschi cedui** riferita alla superficie S può essere stimata come:

$$S/T * I_m * T = I_c * S$$

Anche in questo caso la **stima della produttività annua potenziale** è espressa attraverso un **campo di variazione** così derivato:

$$\text{Minimo} = I_c_{INFC} * (1 - 2ES\%) * db * BEF$$

$$\text{Massimo} = I_c_{INFC} * (1 + 2ES\%) * db * BEF$$

L'unica eccezione è rappresentata dai cedui di castagno ove una frazione della provvigione totale è finalizzata alla produzione di paleria, orientativamente stimata pari al 50% del volume totale (CASTELLANI, 1982). Pertanto, il **campo di variazione** relativo alla **stima della produttività annua potenziale** nei cedui di castagno, è così definito:

$$\text{Minimo} = 0,5 * I_c_{INFC} * (1 - 2ES\%) * db * BEF$$

$$\text{Massimo} = 0,5 * I_c_{INFC} * (1 + 2ES\%) * db * BEF$$

Così come per le fustaie, insieme alla stima del campo di variazione è stata calcolato un valore medio della produttività annua potenziale.

A5) Stima della produttività Colture energetiche erbacee

Lo studio è finalizzato a stimare le produzioni potenziali di colture erbacee da energia nelle diverse province italiane, elemento di particolare interesse ai fini della pianificazione territoriale e della dislocazione degli impianti di trasformazione.

Mentre per le colture erbacee tradizionali (es. frumento e mais), e in minor misura anche per quelle da biomassa arboree (es. pioppo), esiste una rete nazionale di prove e dati abbastanza particolareggiata da permettere una stima diretta delle potenzialità produttive delle colture a livello provinciale, il settore delle colture da biomassa erbacee è ancora ampiamente scoperto, con esperienze sufficientemente rappresentative in meno di 10 province (Bologna, Udine, Catania, Pisa, Bari, Potenza). Di conseguenza, una stima capillare della produttività richiede estrapolazioni e raffronti indiretti. In tale ottica, viene di seguito descritta la metodologia utilizzata con l'obiettivo di creare un "atlante italiano delle biomasse" a livello di singole province e/o di aggregati territoriali più ampi.

Metodologia stima colture erbacee

La metodologia si compone di una sequenza di passaggi logici riassunti di seguito esposti

Aggregati territoriali

Sono state individuate zone eco-pedologiche derivate dall'omonima carta, reperibile in formato interattivo sul sito Internet del Portale Cartografico Nazionale del Ministero dell'Ambiente (<http://www.pcn.minambiente.it/PCN/>). La carta eco-pedologica, realizzata per soddisfare gli obiettivi di caratterizzazione dei suoli e l'individuazione delle relazioni suolo-vegetazione, si configura come elemento di raccordo delle varie componenti della Carta della Natura (esclusa la parte faunistica): geologia, geo-morfologia, suolo, vegetazione e clima. La carta ecopedologica è quindi stata individuata come fonte di zonazione più appropriata per suddividere il territorio italiano in aree omogenee dal punto di vista agro-climatico, partendo dal presupposto che la costruzione ad hoc di aree pedo-climatiche che rispondano alle esigenze specifiche (es. dotazione di elementi nutritivi, disponibilità idriche ecc.) delle colture da energia presupporrebbe un lavoro a sé stante.

Il Servizio Cartografico Nazionale ha suddiviso il territorio italiano in 13 zone omogenee per caratteristiche eco-pedologiche. Le province a cavallo di più zone sono state attribuite alle zone che per estensione le rappresentavano maggiormente.

Calcolo degli indici, della produttività media provinciale delle colture

Per superare i limiti insiti nella carenza di dati produttivi sulle colture da biomassa erbacea, si è scelto di adottare la metodologia già descritta nel report consegnato nel mese di Ottobre 2008.

Tale metodologia si sviluppa attraverso un processo iterativo sintetizzato nei seguenti punti:

- scelta di una coltura di riferimento (CR) su cui indicizzare la vocazionalità del territorio delle diverse provincie. Il mais è stato scelto quale CR essendo quella con ciclo primaverile estivo (quindi grosso modo analogo a quello delle colture erbacee dedicate qui considerate) più diffusa nel territorio nazionale.
- sulla base dei dati ISTAT, è stato costruito un database della produttività del mais suddiviso per singola provincia nel decennio 1999-2008. La valutazione della produttività del mais in un decennio, anziché per un solo anno, ha permesso di calcolare successivamente la variabilità temporale dell'indice di vocazionalità e quindi la variabilità temporale della produttività potenziale delle colture da biomassa.
- Il calcolo dell'indice di vocazionalità (IV; adimensionale) per ogni *i*-esima provincia è stato calcolato come:

$$IV = R_{CRi}/R_{CRr}$$

ove R_{CRi} è la resa del mais nella *i*-esima provincia (fonte ISTAT), mentre R_{CRr} è la resa del mais nella provincia di riferimento (Bologna). Quest'ultima è stata scelta come riferimento poiché è la stessa provincia in cui sono state misurate le rese medie delle colture da energia (Barbanti et al., 2008; Bezzi et al., 2006, 2007; Monti et al., 2004). Tali rese sono state ottenute mediando le rese produttive di un settennio escludendo, per le colture poliennali, l'anno di impianto. In particolare le rese medie ($t\ ha^{-1}$ di sostanza secca) sono risultate le seguenti: *Arundo donax* = 23.6; *Panicum virgatum* = 14.2; *Cynara cardunculus* = 7.6; *Miscanthus sinensis* x *Giganteus* = 18.8; *Sorghum bicolor* = 19.3. La lista degli IV e delle rispettive deviazioni standard

1. una volta calcolati gli IV e le rispettive deviazioni standard, si è potuto stimare la produzione media delle colture da energia nella *i*-esima provincia (PM_i) semplicemente moltiplicando la resa della coltura da biomassa nella provincia di riferimento (PM_r) per i relativi IV provinciali (IV_i):

$$PM_i = IV_i \cdot PM_r$$

Rispetto alle biomasse, per le principali oleaginose destinate alla produzione di biodiesel (girasole, colza), esistono dati statistici di colture commerciali in larga parte del territorio nazionale. Ove presenti, ci si è pertanto riferiti ai dati provinciali ISTAT 2006 (www.istat.it/agricoltura/datiagri/coltivazioni/), scelta come annata di riferimento per questo studio e non caratterizzata, da nord a sud, da profonde anomalie climatiche.

In tutte quelle province in cui anche per girasole e colza non si dispone di dati, sono stati adottati valori di riferimento costruiti nel modo seguente:

1. nelle province in cui si dispone di dati per il 2006, confronto fra produzioni di girasole e colza con quelle di cereali di riferimento (frumento tenero, orzo e mais);
2. scelta del cereale di riferimento, per ciascuna delle due oleaginose, in base alla bontà statistica della relazione trovata;
3. costruzione del dato nelle province mancanti attraverso l'equazione lineare che lega i dati del cereale (variabile indipendente) a quelli dell'oleaginosa (variabile dipendente).

Limiti della metodologia stima colture dedicate erbacee

Un limite della metodologia è rappresentato dall'attribuzione di una provincia ad una specifica zona eco-pedologica quando invece la Provincia stessa si trova a cavallo di più zone. In tal caso è stato scelto di attribuire la Provincia alla zona che più ne rappresenta l'estensione territoriale.

Altro limite è rappresentato dalla impossibilità di tenere conto della disomogeneità territoriale all'interno di una stessa provincia. Moltissimi sono i casi infatti di province comprendenti zone pianeggianti e collinari, terreni sciolti e compatti, aree a diversa piovosità annuale, aree a diverso indirizzo produttivo ecc. L'individuazione della produttività media potenziale su scala provinciale, dovrebbe prevedere l'impostazione di un lavoro *ad hoc* che tenga conto della variabilità delle caratteristiche pedo-climatiche di una singola provincia, per giungere alla distinzione di zone pedo-climatiche con diversi gradi di vocazione alla produzione di specie dedicate da biomassa. Non essendo prevista dal lavoro in oggetto e richiedendo un tempo e un impegno sicuramente molto consistenti, ove sia realizzabile, questa fase operativa è stata sostituita dall'utilizzo della zonazione eco-pedologica prodotta dal Ministero per l'Ambiente.

Se i gruppi eco-pedologici rappresentano un metodo per omogeneizzare zone geografiche in base alle caratteristiche del suolo, climatiche e quindi del rapporto pianta-suolo-atmosfera, il raggruppamento di Province, e quindi l'attribuzione del valore medio di resa, può portare ad una diminuzione nell'accuratezza del dato. Per contro, il raggruppamento di più provincie all'interno di una stessa area permette il calcolo della deviazione standard spaziale oltreché temporale, come calcolata dalla media di produzione decennale.

I risultati di produttività potenziale delle Province italiane andrebbero inoltre letti non solo in senso assoluto, ma in relazione alla qualità della superficie agricola utilizzabile e della sua destinazione. Se infatti una provincia presenta una grande SAU, ma prevalentemente adibita a produzioni alimentari con buoni sbocchi economici, sarà difficile prevedere una sostituzione di tali colture con quelle energetiche. È forse più realistico pensare che zone meno vocate alle produzioni tipiche alimentari possano essere convertite a produzioni non-food. Un'altra opzione potrebbe essere rappresentata dalla introduzione delle colture energetiche in avvicendamento a quelle alimentari.

Altro limite riguarda l'assunzione che tutte le colture abbiano risposte proporzionali a quella del mais, vale a dire l'applicazione di un unico indice a tutte le colture. Se infatti è ammissibile che il mais fornisca una indicazione attendibile della vocazionalità produttiva del territorio, non è certo che tutte le colture da energia abbiano decrementi o incrementi produttivi proporzionali ad esso. Ad esempio, la diminuzione di resa del mais da zone umide a siccitose potrebbe essere simile a quella di miscanto, ma più che proporzionale rispetto al sorgo o al cardo. Non si dispone del resto di confronti sperimentali fra mais e colture da biomassa che permettano di supportare tale ipotesi. A ciò si aggiunge che anche il dato ISTAT su mais assume una diversa rilevanza in zone di ampia diffusione della coltura, rispetto a zone dove la sua presenza è molto più circoscritta e probabilmente legata ad ambienti o situazioni di coltura particolari. In altre parole occorrerebbe correggere con coefficienti colturali specifici che tengano conto della diversa tolleranza delle colture a situazioni meno favorevoli. Coefficienti che potrebbero essere facilmente ottenuti in pochi anni con la creazione di una rete nazionale di monitoraggio delle rese di tali colture.

In tal senso, i risultati di questa attività vanno interpretati come una indicazione alla vocazionalità delle Province italiane alla produzione di colture dedicate da energia. In assenza di dati specifici sulla produttività di tali colture in Italia, il riferimento alla vocazionalità dell'area viene dato in base alle produzioni di una coltura diffusa in tutto il Paese e con ciclo paragonabile a quello delle specie da biomassa.

Risultati stima colture erbacee

I risultati vengono presentati su un foglio di lavoro Excel, sia in formato tabulare, sia grafico. riporta gli indici di vocazionalità calcolati come precedentemente descritto per tutte le province italiane, e la relativa deviazione standard. Nelle tabelle sono indicati i valori del coefficiente di determinazione (R^2) delle relazioni fra le due oleaginose e i tre cereali, sempre statisticamente altamente significative ($P = 0.01$), e le equazioni di regressione scelte per costruire i dati provinciali mancanti delle oleaginose a partire dai dati del cereale. Per entrambi colza e girasole è stato scelto l'orzo come cereale di riferimento. Il mais, infatti, ha sempre fornito una performance inferiore in termini di variabilità spiegata (R^2), oltre tutto con correlazione inversa (pendenza della retta negativa) di non facile interpretazione. Viceversa, il grano tenero ha fornito una prestazione analoga a quella dell'orzo, ma la sua disomogenea distribuzione da nord a sud lo rende potenzialmente meno esplicativo dell'orzo. Interessante anche la relazione che lega le due oleaginose direttamente tra loro ($R^2 = 0.40$). Assumendo l'orzo come coltura di riferimento, i dati produttivi delle due oleaginose ($t\ ha^{-1}$) per le province mancanti sono stati costruiti con le equazioni di regressione emerse dallo studio relazionale:

$$\text{Girasole} = 1.1966 + 0.26 * [\text{orzo}] ;$$

$$\text{Colza} = 0.4162 * [\text{orzo}].$$

Si definiscono alla fine le rese potenziali delle colture da energia considerate per ciascuna Provincia singolarmente, rispettivamente nell'Italia del Nord, Centro e Sud. Per le cinque colture con

produzioni stimate (Arundo, Miscanto, Panico, Cardo e Sorgo), le barre di errore indicano la deviazione standard su base temporale nei dieci anni di cui si dispone delle rese della coltura di riferimento. I dati delle due oleaginose (girasole e colza) risultano notevolmente più bassi in quanto dovuti al computo del solo seme in piante intrinsecamente caratterizzate da basso Harvest Index (il rapporto tra la porzione di interesse commerciale e la biomassa totale della pianta). A ciò si aggiunge che l'accumulo di sostanze grasse nel seme (attorno al 45% e al 40%, rispettivamente per girasole e colza) è intrinsecamente più costoso dell'accumulo di carboidrati (in una proporzione di circa 2.5 : 1), il che rende inevitabilmente più bassa la produzione delle oleaginose rispetto ai cereali. Comparando i risultati di tutte le Province, che per ragioni di dimensioni non è possibile riportare su uno stesso grafico, si nota che i valori di resa potenziali più elevati si riscontrano nelle Province del raggruppamento Nord (Lodi, Bergamo, Brescia) e in generale i valori medio-alti si concentrano nelle Province settentrionali, con alcune eccezioni, tra le quali spiccano Crotone e Nuoro. Tali valori vengono interpretati come outlier rispetto al quadro generale delle produzioni. Questo fatto è una misura del rischio in cui si incorre nel momento in cui ci si affida a dati statistici (in questo caso i dati annuali Istat sulle produzioni agricole) per sviluppare proiezioni future, nei casi in cui questi dati siano basati su superfici limitate.

In Italia il limite più rilevante al raggiungimento di elevate produzioni è infatti la disponibilità idrica. È del tutto evidente che tale vincolo sia più forte al Sud che al Nord. A confronto con la questa, la durata del ciclo colturale (somma termica stagionale), più limitata al Nord che al Sud, rappresenta un vincolo di gran lunga inferiore, come dimostrato dall'andamento delle rese produttive, decrescente da Nord a Sud. L'effetto delle piovosità legato alla latitudine appare così forte da riflettersi anche su colza, nonostante la collocazione autunno-primaverile del ciclo di questa coltura.

In Italia converrebbe analizzare le rese delle colture da energia per raggruppamento eco-pedologico. Ogni gruppo ha come resa la media delle rese delle province componenti, con la deviazione standard come indice di variabilità al suo interno. Sono stati espunti i dati relativi al gruppo S2, con la sola Provincia di Siracusa, poiché le limitate superfici a mais non possono rappresentarne la vocazionalità. Più attendibili, invece, i dati dei gruppi N ed NE, costituiti da più province del Nord a medio-ampia diffusione della coltura di riferimento (mais). I buoni risultati dei gruppi N ed NE confermano nuovamente come la minor durata potenziale del ciclo in queste zone rappresenti una limitazione minore rispetto alla siccità che colpisce più duramente le province del Sud Italia.

Monitorare su larga scala le produzioni di colture come le biomasse per energia, non ancora diffuse sul territorio, rappresenta un esercizio di non facile svolgimento, inevitabilmente soggetto ad una certa aleatorietà dei risultati. Per superare tale limite, è parso utile adottare una coltura di riferimento con buona diffusione territoriale come il mais, che compie il proprio ciclo nella stagione calda così come tutte le colture comprese in questo studio.

Il raffronto con le produzioni della coltura standard in un areale in cui si dispone di dati parcellari ben assestati per le biomasse (Provincia di Bologna), ha permesso di stilare una graduatoria di produttività per queste ultime, da estendere al resto di Italia. Con poche eccezioni, tale graduatoria

vede primeggiare le zone più fertili del Nord e del Centro, in cui il deficit idrico non rappresenta una limitazione così forte come nel Sud e nelle Isole. Per le oleaginose, la presenza in larghe fasce del territorio e la correlazione con i dati dell'orzo per la copertura delle zone sprovviste di dati, hanno reso il compito più semplice.

L'approccio seguito lascia un quesito aperto relativamente all'effettiva produttività delle colture da biomassa ove, nell'ambito delle unità studiate (province, gruppi), non siano coltivate nei terreni normalmente destinati a mais, ma in terreni di inferiore qualità agronomica. In tal senso, i dati riportati esprimono la potenzialità delle cinque colture da biomassa a parità di situazione colturale col mais e permettono di ipotizzare prezzi e punti di pareggio economico che queste dovrebbero realizzare per poter reggere la concorrenza col cereale. È del resto scontato che in condizioni colturali meno favorevoli la loro superiorità dovrebbe essere certa, in virtù della generale rusticità che le caratterizza e della minor incidenza di stadi colturali critici all'interno del ciclo, paragonabili alle fasi riproduttive nel mais.

La Tabella produttività colture energetiche nella sezione risultati finali di questo rapporto

A6) Stima del potenziale del biogas producibile dalle biomasse fermentescibili

Le attività svolte per il conseguimento degli obiettivi preposti sono state:

- Identificazione, selezione, raccolta, elaborazione ed organizzazione dei dati di base utili alla successiva scelta della metodologia di calcolo del potenziale di biogas producibile da biomasse fermentescibili.
- Preanalisi dei dati ai fini della identificazione della rilevanza quantitativa delle diverse biomasse e identificazione delle priorità di indagine.
- Analisi di ciascun settore identificato al fine di valutarne gli elementi dimensionali e spaziali in relazione alle taglie tecnologiche oggi disponibili.
- Identificazione e valutazione di soglie dimensionali di convenienza tecnico economica o di natura legislativa da collegare al numero di capi aziendali minimi.
- Analisi della letteratura disponibile al fine di scegliere i parametri per il calcolo della producibilità di scarti fermentescibili e del relativo biogas.
- Rielaborazione e organizzazione dell'indagine prodotta dal CRPA sugli impianti a biogas attivi nel 2006 in Italia per poter valutare il livello di sfruttamento in quell'anno delle biomasse fermentescibili.

- Sviluppo di una metodologia di stima specifica, per ciascuno dei settori identificati, delle potenzialità della biomassa e relativi fogli di calcolo; costruzione di un database in formato Excel. Produzione di tabelle di sintesi dei risultati e loro trasformazioni in formato geografico tramite software Arcview.
- Analisi dei risultati e loro rappresentazione grafica e sintesi tabellare.
- E' inoltre iniziata la fase di controllo e verifica dei dati per arrivare ad una fase di validazione che si realizza attraverso azioni che continuano oltre la durata del progetto, controlli di qualità, verifica incrociata di dati.

Relativamente alle produzioni animali e relative biomasse fermentescibili da avviare a DA, sono di seguito descritte le attività in dettaglio relativamente a tre settori, bovini, suini e scarti di macellazione.

Le azioni ed i passaggi compiuti per il settore bovino sono stati i seguenti:

- Identificazione e selezione delle migliori fonti dei dati di base;
- Definizione ed esplicitazione della metodologia di calcolo;
- Individuazione, sulla base delle caratteristiche generali del settore, di soglie dimensionali aziendali per il calcolo di diversi livelli di potenziale;
- Scelta dei parametri più appropriati per quantificare il potenziale;
- Affinamento, validazione e consolidamento dei risultati.

Preliminarmente al lavoro di stima è stata realizzata una analisi regionale del settore al fine di inquadrare la distribuzione e le principali caratteristiche strutturali delle aziende bovine e bufaline, elementi di particolare rilevanza per i nostri scopi in quanto, l'effettiva possibilità di realizzare impianti a biogas aziendali o consortili, è connessa alle caratteristiche dimensionali e alla concentrazione delle aziende sul territorio.

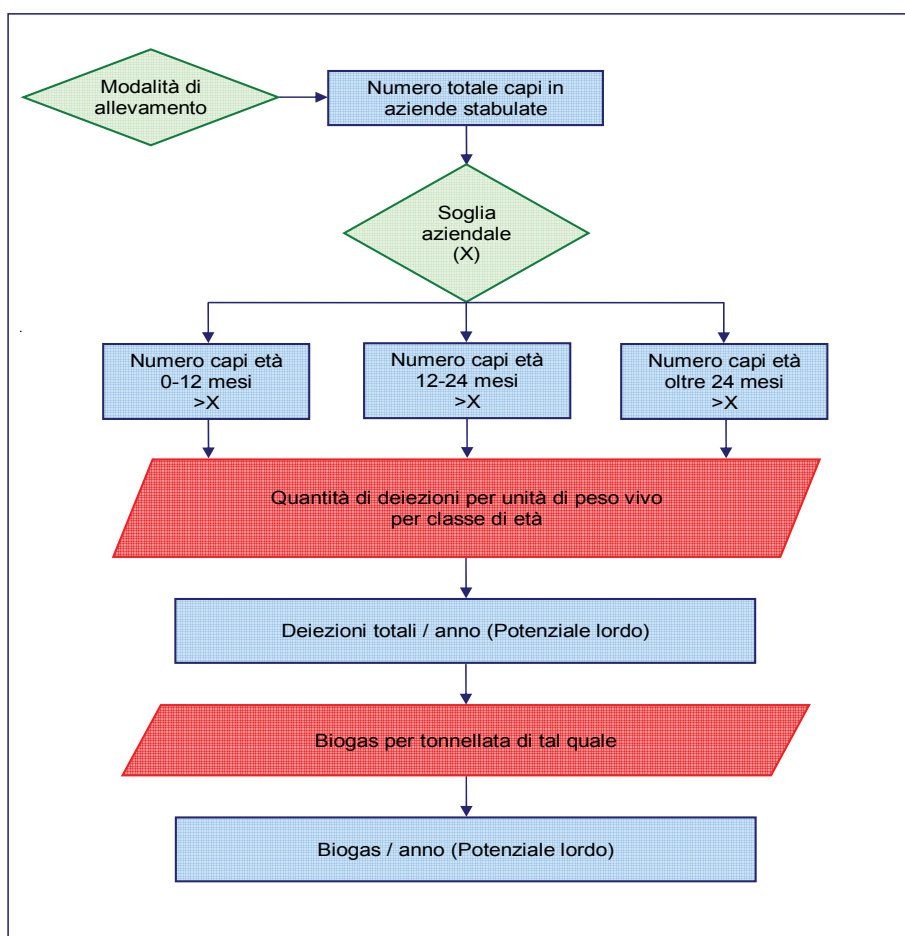
Le diverse fonti di dati sono state analizzate e confrontate preliminarmente con l'obiettivo di individuare quella o quelle che consentono di rispondere nel modo più completo ed accurato possibile agli obiettivi specifici dello studio: l'anno di riferimento, il 2006 ed il livello di dettaglio territoriale almeno provinciale (vedi Tabella2).

Tabella 2 Confronto tra le fonti di dati disponibili per il settore bovino

Fonte	Livello territoriale	Anno/i di riferimento	Dettaglio informativo
ISTAT – Censimenti	Comunale	1990, 2000	Per categorie, per classi di capi
ISTAT – SPA	Regionale	2003, 2005, 2007	Per classi di capi
ISTAT – Indagini congiunturali	Regionale	2002-2007	Per categorie, solo consistenza bestiame
IZS – BDN	Aziendale	2005-2008	Anagrafica singoli capi

Successivamente dall'analisi delle fonti e della disponibilità di dati e parametri è stata identificata la migliore metodologia di stima e schematizzato il procedimento e gli assunti per il calcolo.

Figura 1 Schema di flusso per la stima del potenziale (lordo) da reflui bovini valorizzabile energeticamente



Per il calcolo delle deiezioni si è fatto riferimento ai parametri utilizzati in uno studio prodotto dall’ISTAT nel 2006 dal titolo “Waste statistics on agriculture, forestry and fishing sectors”. Nello studio sono indicate le quantità di deiezioni liquide e solide generate per unità di peso vivo per specie e categoria animale.

Parallelamente alla costruzione delle metodologia per il calcolo con i migliori parametri oggi disponibili, si è proceduto ad avviare un percorso di analisi e valutazione della possibile “regionalizzazione” degli stessi tramite il coinvolgimento del CRPA di Reggio Emilia che ha realizzato in alcune Regioni italiane indagini specifiche tese a identificare le caratteristiche strutturali ed organizzative delle aziende zootecniche.

La fase successiva è consistita nella ricerca e selezione di soglie dimensionali minime aziendali al fine di eliminare quelle aziende che per dimensioni, organizzazione e conduzione non possono essere considerate idonee alla introduzione di sistemi di DA. Si è proceduto quindi al calcolo del potenziale per 6 soglie differenti da un minimo di 50 capi ad un massimo di 1000, organizzando il database di conseguenza.

Una rappresentazione semplificata del database è proposta nella figura seguente.

Figura 2– Il database semplificato per il settore bovino

Cod Pro	Prov.	Soglia numero capi azienda > 0							Soglia numero capi azienda > 20	
		Numero aziende	Capi bovini totali	Capi bufalini totali	Capi totali	Deiezioni liquide totali [m³/a]	Deiezioni solide totali [t/anno]	Biogas totale [10 ⁶ Nm³/a]	Numero aziende	Capi bovini totali
001	Torino	5.373	240.826	517	241.343	3.041.209	384.064	55,49	2.517	...
092	Cagliari	1.015	28.950	793	29.743	423.360	53.751	14,78	363	...

Al variare della soglia impiegata i valori del potenziale variano ampiamente.

Tabella 3 - Numero aziende, capi, quantità di reflui e producibilità di biogas al variare della soglia aziendale (valori nazionali)

	Potenziale fisico	Potenziale fisico con soglie				
	Tutte le aziende	Aziende > 50 capi	Aziende > 100 capi	Aziende > 250 capi	Aziende >500 capi	Aziende > 1000 capi
Numero aziende	162.733	29.918	14.947	4374	1.149	238
Numero capi	6.359.587	4.777.709	3.717.408	2.084.870	986.904	371.313
Letame (10 ³ t/anno)	10.205	7.486	5.639	2.909	1.212	398
Liquame (10 ³ m ³ /anno)	80.638	59.195	44.640	23.088	9.667	3.195
Biogas (10⁶ Nm³/anno)	1.472	1.080	815	421	176	58

Sono in corso miglioramenti e controlli di qualità del dato per arrivare ad una versione validata del database.

Per il settore suino la situazione e le attività sono state del tutto congruenti con quelle del settore bovino, se si escludono dettagli dovuti alle specificità del settore per cui i parametri e le soglie utilizzati nel calcolo sono differenti.

Per il settore della macellazione sono state svolte indagini *ad hoc* in quanto il settore dal punto di vista delle finalità energetiche degli scarti è praticamente inesplorato.

Il settore della macellazione delle carni genera una quantità e una gamma rilevante di residui e sottoprodotti che possono essere variamente valorizzati mediante processi di recupero e/o di ulteriore trasformazione, anziché essere semplicemente smaltiti come rifiuti.

Tabella - 4 Capi macellati e scarti della macellazione in Italia

Categorie	Numero capi macellati	Peso vivo (t)	Peso medio a capo	Resa media (%)	Peso morto (t)	Scarto totale (t)
Bovini liniBufalini	3.176.635	1.515.599	4,86 q	54,6	889.917	739.968
Ovini e Caprini	6.898.885	110.846	0,16 q	55,4	61.437	49.409
Suini	13.380.004	1.947.872	1,46 q	80,0	1.559.243	388.629
Equini	167.139	74.960	0,45 q	54,9	41.181	33.779
Avicoli	407.282.947	1.311.094	3,22 kg	69,8	914.989	396.104

Fonte: ISTAT – anno 2006

La produzione di residui e sottoprodotti di origine animale (SOA), in linea indicativa, rappresenta circa il 20-50% del peso vivo dell’animale di partenza.

Dalla tabella si evince come la massa di residui disponibili a livello nazionale sia dell’ordine di 1,7 milioni di tonnellate ai macelli.

Obiettivo dell’approfondimento settoriale è stato quello di arrivare ad una stima delle quantità, su base provinciale, di scarti di macellazione che possano essere avviati a digestione anaerobica esplicitando gli assunti di base e la metodologia scelta per la stima.

I principali aspetti considerati nella stima del potenziale energetico associato al settore sono:

- Analisi e identificazione delle fonti idonee dei dati preliminari;
- Elaborazione della metodologia di calcolo;
- Scelta di parametri appropriati per quantificare il potenziale;
- Elaborazione e calcolo di livelli di potenziale significativi;
- Affinamento e consolidamento dei risultati.

Preliminarmente è stata svolta una analisi di dettaglio sul settore della macellazione a livello regionale e provinciale.

Per giungere ad una corretta e accettabile stima degli scarti di macellazione è stato importante capire quali di questi sottoprodotti siano effettivamente utilizzabili nella digestione anaerobica, perché non tutti possono essere digeriti per la loro natura.

Analizzando il processo e le differenti tipologia di SOA prodotte per ciascuna fase sono state individuate le matrici organiche di scarto e sottoprodotti con caratteristiche qualitative adatte all’impiego in processi di DA.

Dopo un'attenta analisi delle banche dati esistenti e utili riferite all'intero anno 2006, per quanto riguarda gli scarti della macellazione bovina e bufalina si è fatto riferimento all'ISTAT e all'IZS (Istituto di Zooprofilassi Sperimentale) e soltanto all'ISTAT per tutte le altre tipologie di macellazione.

Non sono state prese in considerazione altre fonti, come quelle delle associazioni di categoria, in quanto, pur rappresentative del settore, non rispondono alle esigenze di completezza ed ufficialità dei dati richieste dall'indagine.

L'anagrafe zootecnica fornisce una delle banche dati più importanti del settore perché consente la conoscenza più fedele alla realtà dell'entità e delle peculiarità del patrimonio zootecnico.

Le tipologie di dati reperibili nella banca dati IZS sono:

- Numero di capi mensili macellati per provincia;
- Classi d'età e sesso dei capi macellati;
- Peso vivo e peso morto dei capi (dati parziali, incompleti).

Le tipologie di dati reperibili presso ISTAT sono:

- Numero di capi macellati annualmente per regione;
- Classi d'età e sesso dei capi macellati;
- Peso vivo e peso morto dei capi;
- Rese al macello per classi d'età.

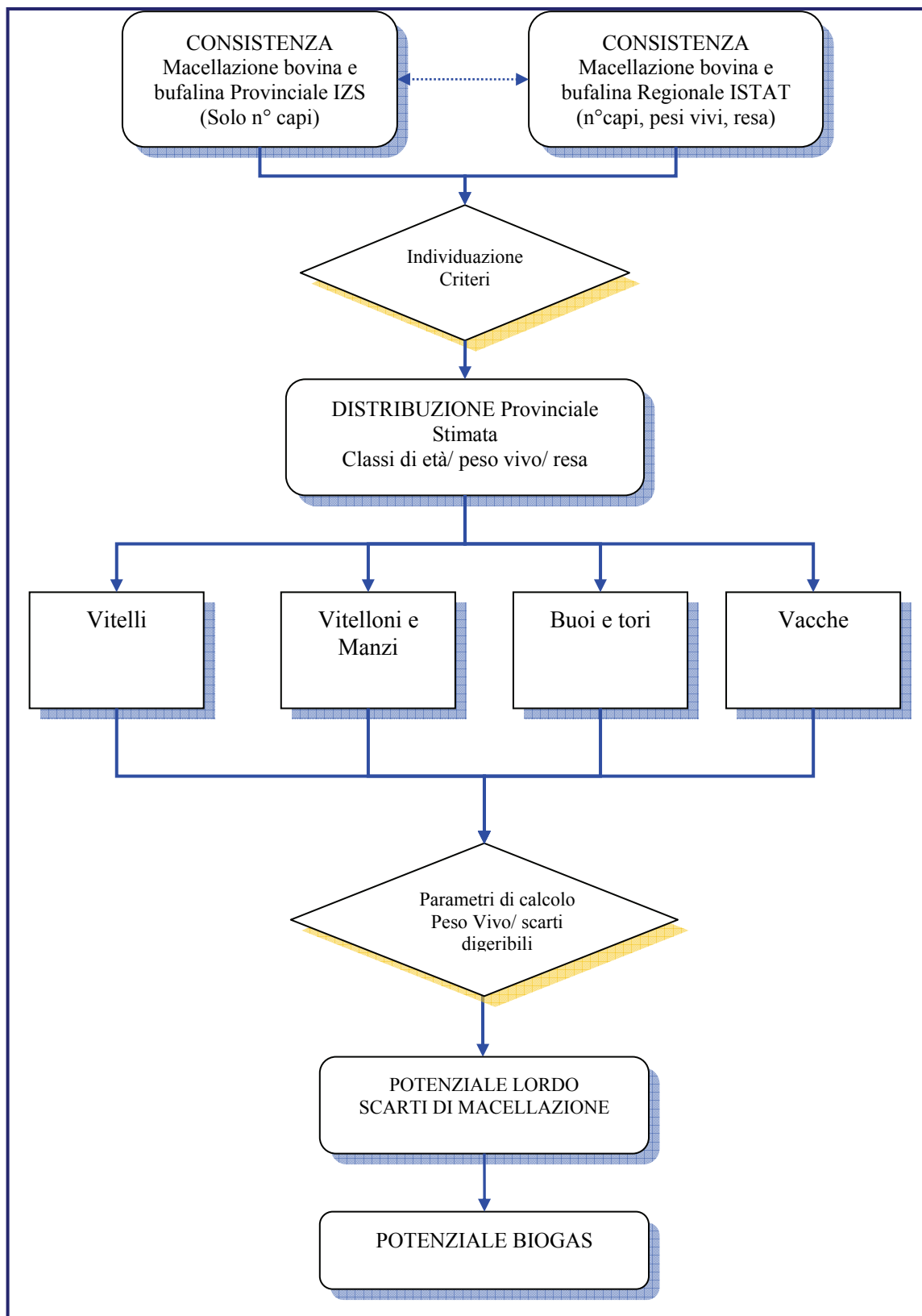
Nel realizzare la stima del potenziale si è utilizzata la seguente metodologia:

- individuazione delle tipologie di scarto e sottoprodotto,
- stima della quantità della materia prima lavorata a livello provinciale e/o regionale,
- rilievo e stima dei coefficienti di scarto e delle quantità unitarie per tipologia di materia prima trattata,
- calcolo della producibilità di biogas.

A causa dell'eterogeneità dei dati a disposizione sono state individuati due tipologie di approccio metodologico nel trattare da un lato la macellazione bovina e bufalina, dall'altro la macellazione delle restanti specie.

La metodologia applicata per la stima del potenziale lordo di scarti di macellazione bovina e bufalina è rappresentata nel diagramma di figura 3.

Figura 3 Metodologia applicata per la stima del potenziale lordo di scarti di macellazione bovina e bufalina



Un modello di stima simile è stato utilizzato per il settore suinicolo e ovino e caprino.

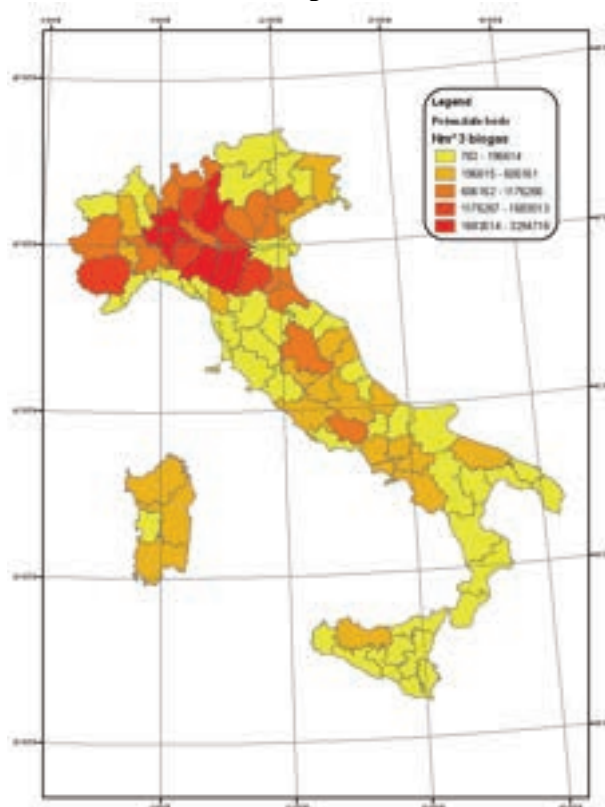
Per il calcolo del quantitativo lordo di sottoprodotti di origine animale sono stati presi in considerazione soltanto gli scarti avviabili alla digestione anaerobica e si è fatto riferimento a parametri forniti dal CRPA.

Nello studio del quantitativo di biomassa utile da scarti di macellazione sono state trascurate le aliquote derivanti dalle frattaglie edibili bovine (cuore, milza, polmoni) che non vengono commercializzate con continuità o in maniera uniforme in tutto il territorio nazionale (variazioni stagionali, consuetudini locali di consumo) e sono quindi di difficile stima, e in questo senso la stima degli scarti di macellazione avviabili a DA è cautelativa in quanto non ne tiene conto.

I dati di base e le funzioni di calcolo sono state implementate in un foglio di un file Excel con architettura simile ai database bovini e suini.

A livello nazionale, è stato stimato un potenziale annuo complessivo di circa mezzo milione di tonnellate di scarto per una produzione di circa 51 milioni di Nm³ di biogas dal settore della macellazione. Tale potenziale è da considerarsi *lordo*, poiché non tiene conto degli altri utilizzi dei Sottoprodotti di Origine Animale (ad es: fertilizzanti, farine animali, saponi) che li sottraggono alla destinazione energetica ed assume una connotazione *teorica* in quanto ipotizza il recupero in ogni macello degli scarti suddivisi in cat. 2 e 3, mentre nella realtà i piccoli macelli preferiscono accorpare i vari tipi di scarto alla categoria 1 e mandare tutto ad incenerimento.

Figura 0 - Potenziale lordo Biogas sul totale degli scarti di macellazione con dettaglio provinciale



Dalla figura emerge chiaramente il quadro della potenzialità di produzione di biogas da scarti di macellazione in Italia a livello provinciale con una concentrazione marcata nelle province di tre regioni: Lombardia, Emilia Romagna e Piemonte.

Per comprendere meglio il significato dei risultati ottenuti sono stati inoltre realizzati degli indici provinciali in relazione al numero di macelli.

Da ultimo, interpretando la necessità che la stima venga aggiornata e migliorata nel tempo, si è provveduto ad identificare ed analizzare i limiti della stima stessa ed i margini operativi per il suo miglioramento.

Per quanto riguarda gli altri settori che sono stati oggetto di stima del potenziale energetico traibile dall'utilizzo delle rispettive biomasse fermentescibili (le deiezioni dal settore avicolo, la frazione organica dei rifiuti, FORSU e le acque di supero dei processi di depurazione dei reflui civili), la relativa metodologia adottata per la stima del potenziale, le analisi condotte per i rispettivi settori e i risultati ottenuti, saranno oggetto di approfondimento in un successivo rapporto tecnico.

B1) indagine dei mercati delle biomasse

L'analisi del mercato per le biomasse residuali di origine agroalimentare nella prospettiva della valutazione del loro impiego nella produzione di energia, va affrontata tenendo presente che attualmente l'utilizzazione di tali biomasse è molto diversificata e che cambia a seconda dei luoghi in relazione ai diversi fattori. Il primo punto da considerare è che le biomasse residuali possono essere:

- utilizzate nella produzione di energia;
- impiegate per utilizzazioni diverse da quelle energetiche;
- un rifiuto.

Ciascuna destinazione tende a non essere esclusiva ma dipende strettamente dalle condizioni relative di domanda e offerta; ovvero, dal livello della domanda esistente per l'impiego di quella particolare biomassa residuale in un certo uso e dalla disponibilità di tale sottoprodotto. Quando non costituiscono un rifiuto, le biomasse residuali possono essere oggetto di scambi di mercato per i quali si formano prezzi ai diversi stadi della filiera. I livelli di questi prezzi sono determinati dalle condizioni del mercato delle produzioni per le quali sono impiegati: prezzi dell'energia quando vengono usati a questo scopo; prezzi delle prodotti finali quando usati in produzioni alternative.

In ogni caso, è necessario tenere presente che le biomasse residuali impiegate ai fini della produzione di energia, indipendentemente dalla loro natura, hanno un costo franco impianto di produzione che dipende dal loro valore, se c'è, e dall'insieme di costi sostenuti per le operazioni di raccolta, movimentazione e trasporto.

In linea generale le diverse categorie di biomasse prese in considerazione dall'analisi di mercato del progetto sono distribuite tra le tre utilizzazioni individuate sopra nella maniera seguente.

1. *Produzione di energia*

Potature; Oli vegetali; Gusci di frutta secca; Sanse; Lolla di riso

2. *Usi diversi dalla produzione di energia*

Paglia; Oli vegetali; Lolla di riso; Potature (limitato); Vinacce

3. *Rifiuto*

Paglia; Noccioli di frutta; Potature

In merito al trattamento quale rifiuto, c'è da considerare che nel caso di paglie e potature, essendo sottoprodotti dell'attività agricola, sono distribuite nello spazio di coltivazione e vengono smaltite attraverso l'interramento con le lavorazioni del terreno, previa trinciatura con apposite macchine. Invece, i noccioli di frutta sono da considerare come una sorta di rifiuto industriale. In tutti questi casi, la loro rimozione dà origine a un costo di smaltimento. Tuttavia, per le paglie, quando viene concessa l'autorizzazione alla loro bruciatura, il costo di smaltimento si riduce considerevolmente.

L'impiego delle potature per la produzione di energia, a parità di altre condizioni, è maggiore quando il loro contenuto in umidità è minore. La domanda per questo tipo di utilizzazione è ovviamente condizionata dall'andamento dei prezzi dell'energia, crescendo quando questi aumentano. Tuttavia, con prezzi dell'energia crescenti tendono ad aumentare anche i costi per la raccolta e movimentazione delle potature, così come delle altre biomasse residuali.

In generale, si osserva un impiego delle potature più diffuso per specie quali l'olivo, soprattutto quando le forme di allevamento delle piantagioni sono a cono con una densità degli impianti minore e i turni di potatura tendono ad allungarsi. Per questa tipologia di potature si osserva anche un sia pure limitato impiego quale legno nella falegnameria.

L'utilizzazione pressoché unica della paglia di cereali è nella zootecnia bovina, e in misura inferiore ovina, dove viene impiegata sia nell'alimentazione che nelle lettiere. Tuttavia, quest'ultimo impiego è in continua diminuzione nel tentativo di ridurre i costi di allevamento. Anche l'impiego nell'alimentazione è molto variabile e collegato all'andamento dei prezzi. Il mercato della paglia di frumento è attivo e regolare con transazioni oggetto di rilevazione da parte di varie istituzioni quali le Camere di Commercio e l'Ismea. Tra i cereali un caso a parte è rappresentato dagli stocchi di mais residuo della coltivazione del cereale quando è destinato alla produzione di granella. Gli stocchi di mais da granella non sono utilizzabili in zootecnia e creano non pochi problemi di gestione, tipici di un rifiuto.

Di seguito vengono riportate le analisi di mercato riferite a due casi studio sviluppati nell'ambito della ricerca relativi alla regioni Campania e Sicilia.

Modalità e costi di approvvigionamento

I residui agricoli sono caratterizzati da una produzione stagionale e da un'elevata dispersione sul territorio. L'utilizzo energetico di questi materiali deve prevedere la raccolta, il concentramento e la conservazione fino alla valorizzazione energetica finale, operazioni non sempre agevoli a causa della ridotta massa volumica e della elevata umidità, che rendono necessari interventi di condizionamento.

Il contenuto di umidità dei sottoprodotti dipende sostanzialmente dalle caratteristiche della coltura, dal periodo di raccolta e dalle tecniche adottate per il condizionamento.

Nel caso dei residui erbacei, l'umidità varia in funzione del tipo di coltura e del periodo di raccolta. Nello specifico, le colture autunno-vernine, raccolte in giugno-luglio, consentono di usufruire di una essiccazione naturale in campo, con contenuti di umidità particolarmente bassi alla raccolta. Ciò non accade, invece, per le colture primaverili-estive, raccolte a fine estate o inizio autunno.

Nel caso di residui arborei, raccolti in genere tra febbraio ed aprile, il contenuto di umidità raggiunge valori dell'ordine del 20-30%, dopo una parziale essiccazione naturale del materiale di alcune settimane in campo. In generale, si osserva che a gradi di umidità elevati si può determinare un aumento della temperatura con inevitabili perdite in sostanza secca e deterioramento del materiale.

Di seguito, si è tentato di delineare criteri e la stima di calcolo dei costi di approvvigionamento e condizionamento dei residui erbacei ed arborei.

Residui erbacei

La paglia dei cereali rappresenta il principale sottoprodotto colturale; viene raccolta dopo la mietitrebbiatura in giugno e luglio. Il periodo utile per la raccolta è in genere di 15 - 45 giorni, in funzione del periodo di trebbiatura, dell'andamento climatico ed ordinamento colturale. Tale periodo si riduce a pochi giorni quando il cereale precede una coltura di secondo raccolto. Quando è previsto il loro utilizzo, le paglie vengono lasciate in andane dalla mietitrebbiatrice, e poi confezionate in balle cilindriche (densità apparente di 100 - 120 kg/m³) o in balle prismatiche ad elevata densità (120 - 150 kg/m³). In questo caso, la paglia viene generalmente venduta dal proprietario del terreno ad un prezzo variabile tra 12 - 20 €/ha (in funzione della quantità di sottoprodotto disponibile e del mercato locale).

Nello scenario di imballaggio in balle da 570 kg/balla qui considerato, i costi complessivi di approvvigionamento sono illustrati in Tabella 1. I costi di lavorazione agromeccanica sono dedotti a partire dai prezzi ufficiali UNIMA per la Regione Campania scontati del 20% e riferiti all'annata 2007-2008. Per il calcolo dei costi di conferimento, sono state considerate le tariffe medie applicate dai trasportatori specializzati, pari a 30 €/h per la movimentazione del materiale e 40 €/h per il trasporto. Si sono considerati mezzi di trasporto con capacità di carico di circa 18 t, e lo scenario della cosiddetta "filiera media". Ne derivano costi di carico e trasporto di circa 8 €/t, per distanze di 40 - 60 km.

A fronte di tali costi, si evidenzia che una analisi preliminare del mercato della paglia in balle ha riportato prezzi di vendita franco impianto (in funzione della stagione e del luogo di circa 50 - 60 €/t, ovvero il 20-30% in più rispetto ai costi, oltre a non considerare i costi di trasporto, non considerano l'utile per il terzista che effettua l'approvvigionamento.

Il trattamento della biomassa potrebbe comprendere un ulteriore condizionamento per ottenere, come prodotto finale, un trinciato oppure un pellet più facilmente utilizzabili per il riscaldamento domestico o altro tipo di valorizzazione energetica

Tabella 5 - Caratteristiche e costi di approvvigionamento della paglia

PARAMETRO	VALORE	UNITÀ
Umidità (riferita alla massa t.q.)	12	%
Prezzo di vendita (da agricoltore)	15	€/ha
Produttività paglia	1,5	t/ha
Prezzo di vendita specifico (da agricoltore)	10	€/t
Costo lavorazioni agromeccaniche ¹	24	€/t
Costo raccolta e trasporto	8	€/t
Costo balla franco centrale	42	€/t

N.B. Costi riferiti alla biomassa tal quale.

1. Costo ranghinatura di 15 €/ha e di imballatura di 10 €/balla

2. Distanza di 40 - 60 km; valori ottenuti considerando costi di 30 €/h per movimentazione del materiale e 40 €/h per il trasporto

Residui arborei

I residui arborei sono costituiti essenzialmente da residui di potatura di oliveti, vigneti e frutteti. Le operazioni di raccolta e recupero prevedono tutte una prima fase di accatastamento in andane, generalmente realizzato, in impianti specializzati, a filari alterni. L'andanatura viene eseguita contestualmente alla potatura o può essere effettuata in un secondo momento su materiale parzialmente essiccato. In generale, esistono due metodologie per la raccolta di residui di potatura: la compattazione o lo sminuzzamento in campo. Nel primo caso, si utilizzano macchine che provvedono alla raccolta, pressatura (in rotoballe o balle parallelepipedo, di piccola o grossa taglia) ed eventualmente carico del materiale, e si utilizzano tecnologie derivate dall'imballatura del foraggio. Nel secondo caso, si utilizzano cantieri di raccolta meccanizzati che provvedono alla raccolta, trinciatura e carico del materiale in rimorchi agricoli o in appositi cassoni; le macchine di sminuzzatura derivano da trincia-sarmenti ai quali sono state apportate modifiche, anche sostanziali, per provvedere alla movimentazione in campo del prodotto. Uno dei criteri di scelta della macchina operatrice è dato dall'ingombro in relazione all'impianto in cui effettuare la raccolta, e questo è un problema in particolare per l'utilizzo di macchine imballatrici in vigneti a tendone (in questo sono caso da preferire sistemi con rotoimballatrici di piccole dimensioni o piccole balle prismatiche). Un altro criterio è dettato dalla qualità e pezzatura del materiale; in particolare, nel caso di residui di potatura con diametro superiore ai 4 cm e lunghezza piuttosto elevata, si potrebbero avere dei problemi nella compattazione del materiale (può essere il caso di oliveti o frutteti, qualora non venga asportata tutta la legna). Un altro criterio è dettato dall'umidità del materiale, dato che la sminuzzatura non è praticabile con materiale allo stato fresco. La tecnica di imballatura, inoltre,

facilita la movimentazione e lo stoccaggio mentre, la sminuzzatura, favorisce la fermentazione e non consente uno stoccaggio prolungato. La scelta tra le due tecnologie dipende dalla tipologia di terreno, dal sesto e regolarità di impianto, dalla dispersione della risorsa sul territorio e dalla stessa affidabilità dei macchinari. In genere, le operazioni di recupero, effettuate dai terzisti, si avvalgono di piccole imballatrici quadre, che sono derivate dalle tradizionali presse da foraggio e producono balle da 30 - 40 kg. Questa tecnologia di raccolta, relativamente rapida e semplice, presenta costi specifici di produzione delle balle piuttosto contenuti, nell'ordine di 15 - 20 €/t, ma costi di raccolta e trasporto molto elevati, a causa della bassa densità del materiale e delle difficoltà nel formare il carico. Inoltre, la stessa modalità di funzionamento sembra avere un potenziale inferiore alla rotoimballatrice rispetto alle grosse ramaglie, giacché la pressa quadra deve tranciarle, mentre la rotoimballatrice può piegarle. Il sistema di lavorazione determina spesso problemi di avarie, determinate dalla rottura delle spine di sicurezza. Questi sistemi di raccolta sono interessanti pressoché esclusivamente in ambiti territoriali ristretti, per un utilizzo all'interno dell'azienda agricola, o laddove l'accidentalità del territorio e gli spazi a disposizione non consentano il movimento di altri macchinari di maggiore ingombro.

Tra le diverse alternative tecnologiche per la raccolta, le più diffuse e potenzialmente applicabili negli ambienti agricoli campani sono la rotoimballatura con carico, trasporto e successiva cippatura presso l'impianto di utilizzazione, e la raccolta e trinciatura in campo, con carico automatico e trasporto del prodotto cippato. Di seguito vengono riportate le stime delle principali voci di costo relativamente a dei sistemi di raccolta.

Tabella 6 - Principali parametri tecnico-economici nel caso di raccolta con rotoimballatrice.

PARAMETRO	VALORE
Massa rotoballa (Kg)	450
Capacità reale di lavorazione (rotoballe/h)	5
Umidità media rotoballa (%)	35
Costo di ranghinatura e rotoimballatura (€/t) ¹	26
Costo medio per carico e trasporto (entro 50 Km distanza)	8
Costo franco centrale rotoballa (€/t)	34
Costo cippatura (€/t)	5
Totale costo cippato (€/t)	39
Costo evitato di smaltimento (€/t) ²	15

N.B. Costi riferiti alla biomassa tal quale.

1. Con opportuni interventi di ottimizzazione del processo, si possono ottenere costi fino a 20 €/t.

2. Valore ottenuto considerando un costo evitato di smaltimento di circa 60 €/ha e produttività di 4 t/ha. Tale costo evitato potrebbe determinare l'utile per il terzista che effettua la raccolta.

Tabella 7- Principali parametri tecnico-economici nel caso di approvvigionamento dei residui di potatura con raccogli-macina-caricatrice. Elaborazione di dati Agriconsulting.

PARAMETRO	VALORE
Umidità media cippato (%)	30
Costo di andatura, raccolta, cippatura e scarico del cippato (€/t)	25
Costo trasporto a piazzale di lavorazione (5 – 10 km) (€/t)	8
Costo trattamento e stoccaggio (€/t)	8
Costo trasporto a caldaia (entro 60 km) (€/t)	10
Totale costo cippato al 30 % umidità (€/t)	51
Costo evitato di smaltimento (€/t) ¹	15

1. Valore ottenuto considerando un costo evitato di smaltimento di circa 60 €/ha e produttività di 4 t/ha.

Per l'analisi dei costi di approvvigionamento, è stata utilizzata la metodologia di calcolo dell'AIIA. Tenendo conto del costo del ranghinatore, della rotoimballatrice, del tempo necessario per la lavorazione e dell'impiego di manodopera (3 persone), si ottengono i costi riportati in Tabella 2, riferiti allo scenario della Campania ed al caso specifico della frasca di ulivo. Per il calcolo dei costi di trasporto, si è fatto riferimento allo scenario della "filiera media", con un costo di carico e trasporto delle rotoballe, entro 50 - 60 km, di 8 €/t. Il prezzo di vendita di una rotoballa, parzialmente essiccata, con una massa orientativa di 450 kg/ballone, varia dai 27 ai 35 €/t per cui, con una produzione giornaliera di 40 balloni, si otterrebbe per l'eventuale terzista, un ricavo lordo dell'ordine dei 500 €/giorno. A tale costo si deve poi aggiungere quello di trasporto, che dipende dal mezzo utilizzato e, ovviamente, dalla distanza. Uno dei vantaggi delle rotoballe è che il trasporto può essere eseguito in un secondo momento in quanto la presenza in campo delle balle non determina problemi ad eventuali operazioni colturali.

Nella tabella 8 vengono riportate le stime delle principali voci di costo di trasporto e condizionamento dei residui agro-industriali in tre ipotesi di filiera.

Tabella 8 - Costi di trasporto e condizionamento di residui agro-forestali

	RESIDUI ERBACEI	FRASCA OLIVO - POTATURE FRUTTETI	SARMENTI VITE ¹
Costo in campo (€/t)	34	26	20
Costo franco impianto - Filiera Corta (€/t)	39	31	30
Costo franco impianto - Filiera Media (€/t)	42	34	35 - 45
Costo franco impianto - Filiera Lunga (€/t)	49	41	40 - 50
Costo trinciatura (€/t) ⁴	5	5	5
Costo pellettatura (€/t)	50	55	50

N.B. Tutti i costi sono riferiti alla biomassa tal quale.

1. In questo caso i costi di carico e trasporto delle balle prismatiche da 50 kg/balla sono significativamente più alti rispetto al caso delle balle di grosse dimensioni, essenzialmente per gli alti costi di carico del materiale.

2. Ipotesi di cippatura in campo di cimali, ramaglie e interi tronchi (valido solo per conifere).

3. Recupero solo di ramaglie e cimali con concentrazione già eseguito nelle operazioni di esbosco.

4. Non è stato considerato il costo di stoccaggio, ampiamente variabile in funzione del tipo di filiera e delle modalità di essiccazione. I valori minimi si registrano quando è possibile lasciare in campo il materiale per essiccazione naturale (rotoballe), quando la risorsa non è caratterizzata da elevata stagionalità e quando si realizza un unico stoccaggio presso l'utilizzatore finale.

B2)Stima della produttività potenziale netta del legno forestale

Limitazioni stagionali

La produttività potenziale sostenibile esprime il campo di variazione del potenziale di biomassa legnosa attribuibile ai singoli poligoni di bosco mappati nell'unità territoriale di riferimento; di fatto, limitazioni stagionali comportano una riduzione, più o meno rilevante, della biomassa prelevabile rispetto alla produttività potenziale sostenibile. I più recenti orientamenti in materia a livello Europeo (EEA, 2006) raccomandano, anche nelle condizioni stagionali più favorevoli, di non prelevare dal bosco l'intero potenziale disponibile e di utilizzarne una frazione decrescente all'aumentare delle limitazioni stagionali. Questo approccio cautelativo è dettato dalla necessità di prevenire un impoverimento della fertilità del suolo connesso all'asportazione integrale della biomassa legnosa e degli scarti delle utilizzazioni forestali e, al contempo, di proteggere il suolo da processi di erosione. Ciò, a prescindere dalle condizioni di esboscabilità, che condizionano le possibilità e i limiti di convenienza economica dell'utilizzazione delle superfici forestali.

Questo criterio cautelativo è stato recepito nel modello di stima della produttività potenziale al netto delle limitazioni introducendo un **fattore di riduzione della stima della produttività annua**

potenziale sostenibile (Tabella 9) dipendente dalla pendenza e quota delle superfici forestali, derivate da un Modello Digitale del Terreno con passo di 100 m.

Tabella 9-Fattore riduzione della stima della produttività annua potenziale sostenibile connesso alle limitazioni stazionali (Fonte: EEA, 2006).

Fattore di riduzione	0.75	0.50	0.15	0
Pendenza	< 9%	9-18%	18-47%	>47%
Quota	< 1500 m	< 1500 m	< 1500 m	>1500 m

Limitazioni connesse all'accessibilità

Le limitazioni di cui al § 3.2.1, di fatto riducono l'offerta di biomasse destinabili alla produzione di energia a residui di utilizzazioni delle fustaie e legna da ardere prelevabili in boschi ubicati al di sotto di 1500 m di quota e con pendenze inferiori al 47%; entro tale soglia di pendenza la meccanizzazione delle utilizzazioni forestali è sempre tecnicamente possibile, per quanto la sua convenienza diminuisca sensibilmente per pendenze superiori al 35%, acclività che richiede il ricorso a strumenti di esbosco via cavo. Di fatto, studi recentemente condotti indicano che per boschi ubicati a distanze superiori a 2500 m dall'imposto, i costi di taglio e esbosco connessi alle utilizzazioni forestali diventano proibitivi e la funzione produttiva può considerarsi nulla, indipendentemente dalla pendenza delle superfici interessate (CIANCIO *et al.*, 2007). Pertanto la distanza dalla viabilità, intesa come variabile *proxy* della distanza dall'imposto, può essere considerata il fattore che più condiziona la convenienza economica dell'utilizzazione a fini produttivi delle superfici forestali.

Sulla base di tali assunzioni, oltre alle limitazioni di cui al § 3.2.1 è stato applicato **un secondo fattore di riduzione della stima della produttività annua potenziale sostenibile** basato sulla **distanza dalla viabilità**, così come cartografata dalla base dati cartografica d'Italia in scala 1:100.000 dell'Istituto Geografico De Agostini, contenente complessivamente 168.499 km di viabilità su diversi livelli. Operativamente si è proceduto derivando una mappa raster con cella di 100 m della distanza euclidea dal tratto di strada più prossimo nell'intervallo [0, 2500 m], successivamente normalizzata nell'intervallo [1, 0] secondo una funzione lineare.

Da notare che l'accessibilità in tal modo calcolata risulta un modello adatto per applicazioni di modesto dettaglio geografico su ampie aree d'indagine. La viabilità considerata nel modello è relativa solo a una parte della rete viabile principale utile a fini forestali (HIPPOLITI e PIEGAI, 2000). Il modello sviluppato si basa sull'ipotesi che la densità della rete viabile considerata sia proporzionale alla densità complessiva della rete viabile utile.

Stima della produttività potenziale al netto delle limitazioni

Il layer vettoriale avente la geometria della cartografia CLC2000 contenente i valori di produttività potenziale annua sostenibile (minima, media e massima) è stata rasterizzata con risoluzione di 100 m.

A livello raster la produttività potenziale lorda è stata moltiplicata per le mappe raster delle limitazioni ottenute secondo le modalità di cui ai paragrafi precedenti. Il risultato di questo processo sono mappe raster contenenti la stima della produttività potenziale netta (minima, media e massima), espressa in t/ha/anno di sostanza secca.

Questi layer raster sono stati quindi incrociati con il database geografico vettoriale dei limiti amministrativi provinciali, per compilare il database allegato alla presente relazione (vd. file Progetto ENEA_Bilancio provinciale.xls, foglio “Prod. annua pot. sost. acc.”).

Validazione delle stime sulla produttività

Non esistono dati indipendenti con copertura nazionale utili a corroborare la stima della produttività potenziale al netto delle limitazioni prodotta dal modello applicato. Per ottenere tuttavia un’indicazione di massima circa l’affidabilità dei risultati conseguiti si è operato un confronto con stime sull’offerta di biomasse forestali destinabili alla produzione di energia derivanti da un’esperienza di modellizzazione su base GIS condotta in Toscana (BERNETTI e FAGARAZZI, 2003; Tabella 11). Tale studio si basa sull’impiego di dati dell’Inventario forestale della Regione Toscana per la stima della superficie e della produttività dei soprassuoli forestali e considera biomassa destinabile a scopi energetici la quantità di residui forestali ritraibili dagli scarti delle utilizzazioni forestali delle fustaie e dei boschi cedui. Dunque, a differenza del modello qui applicato, non viene compresa nella produttività potenziale la biomassa combustibile derivabile dai boschi cedui. Anche nel modello di stima applicato in Toscana sono imposte una serie di limitazioni alla produttività sostenibile connesse ai vincoli (pendenza del terreno e distanza del soprassuolo dalle più vicine strade forestali) che condizionano la convenienza economica delle utilizzazioni delle superfici forestali. Pertanto la grandezza “Produzione di residui economicamente sostenibile” riportata nella Tabella 11 rappresenta una stima realistica dei residui forestali ritraibili dai boschi in condizioni di redditività positiva delle utilizzazioni forestali.

Poste tali differenze tra i due modelli, il confronto tra i risultati indica ordini di grandezza simili delle stime; come era prevedibile, il modello qui applicato fornisce valori di produttività mediamente superiori a quelli ottenuti nel modello regionale, attribuibili alla frazione di biomassa ritraibile da un’utilizzazione sostenibile e cautelativa dei boschi cedui.

Tabella 11. Confronto tra stime sulla disponibilità di biomasse forestali per scopi energetici nelle Province della Toscana derivanti dal modello applicato e da un modello regionale (per dettagli, vd. testo).

Provincia	Produttività annua sostenibile accessibile (1) Media (t/anno s.s.)	Produttività economicamente sostenibile, modello regionale (2) (t/anno s.s.)	Confronto stime [(2/1)%]
Arezzo	52924	45032	85
Firenze	57541	52309	91
Grosseto	64171	28176	44
Livorno	15215	8449	56
Lucca	27071	36764	136
Massa	24057	25689	107
Pisa	29989	21856	73
Pistoia	22910	21053	92
Prato	6331	4118	65
Siena	64857	48020	74

Nelle Province di Lucca e, in misura minore, di Massa, il modello qui applicato fornisce addirittura una stima più conservativa della produttività rispetto al modello regionale.

La validazione indica pertanto che il modello di stima qui applicato fornisce a scala provinciale dati sulla disponibilità di biomasse forestali destinabili a scopi energetici congruenti con stime prodotte da modelli regionali, basati sull'impiego di dati inventariali e di modelli geograficamente dettagliati di stima delle limitazioni di maggior dettaglio.

tonnellate di sostanza secca annua. Il metodo utilizza i dati uso suolo CORINE, i dati inventariali forestali, le stime ISTAT, valutazioni dei mercati territoriali del legno e residui legnosi.

Tabella di bilancio forestale metodo WISDOM nei risultati finali di questo rapporto

B3)Mercato Colture energetiche

Per quanto riguarda l'aspetto economico, non esiste ancora un mercato di riferimento per le biomasse erbacee. Il loro sviluppo presuppone la capacità di competere con le alternative colturali, rappresentate principalmente dai cereali. Il prezzo dei cereali ha mostrato una sostanziale volatilità negli ultimi due anni, raddoppiando e quindi ritornando ai valori di origine. In tali condizioni, soprattutto per le poliennali che vincolano il terreno per almeno un decennio, occorrerà pensare a sistemi di indicizzazione dei prezzi e a sedi di discussione interprofessionali tra produttori e trasformatori, onde evitare prevalenze ora dell'uno, ora dell'altro attore della filiera.

Le oleaginose a destinazione non-food ed in particolare il colza sono già attualmente oggetto di contratti di coltivazione. I prezzi più ricorrenti per merce standard (semi con umidità 9%, impurità 2%) franco azienda sono dell'ordine dei 350 e dei 400 €/t, rispettivamente per girasole e colza. Le

quotazioni del prodotto a destinazione non-food sono inevitabilmente legate ai corsi mondiali dei semi oleosi per usi alimentari, a loro volta legati ai prezzi delle materie prime (olio di colza e di girasole) e dei sottoprodotti (panelli proteici). In quanto tali, il loro andamento appare di difficile previsione. Nel medio periodo, sono comunque destinati a convergere verso un rapporto di equilibrio con i prezzi dei cereali, in funzione della produttività relativa; infatti, prezzi squilibrati a favore dell'uno o dell'altro gruppo automaticamente determinano compensazioni delle superfici e quindi dell'offerta in queste colture a ciclo annuale.

C1) Geodatabase, sistema informativo, WEBGIS,

1) Sono stati eseguiti dei test GIS con i geodatabase (biomassa foresale e biomassa agricola) realizzati al punto A, le prove hanno testato funzionalità tipo:

- Costruire query di elementi spaziali attraverso condizioni logiche;
- Costruire query usando le relazioni spaziali;
- Editare dati spaziali;
- Importare elementi in un Geodatabase;
- Creare nuove feature classes;
- Produrre mappe, reports e grafici.

Il vettoriale di riferimento utilizzato è stato il poligonale delle province italiane WGS 84, formato shapefile. Sono state quindi elaborate le mappe tematiche nei formati immagine più diffusi (jpeg, tiff): di seguito si riportano, a titolo di esempio, alcune delle mappe elaborate.

Figura 6, mappa tematica potenziali annue potature

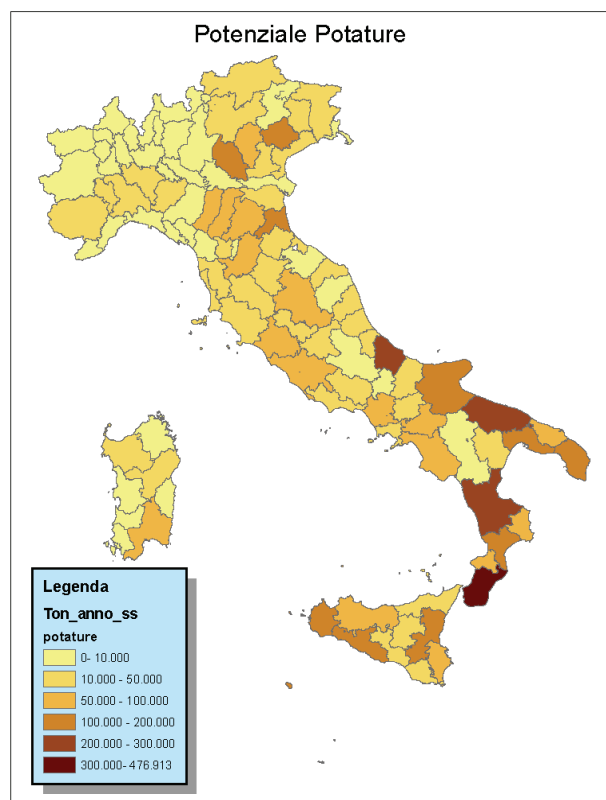
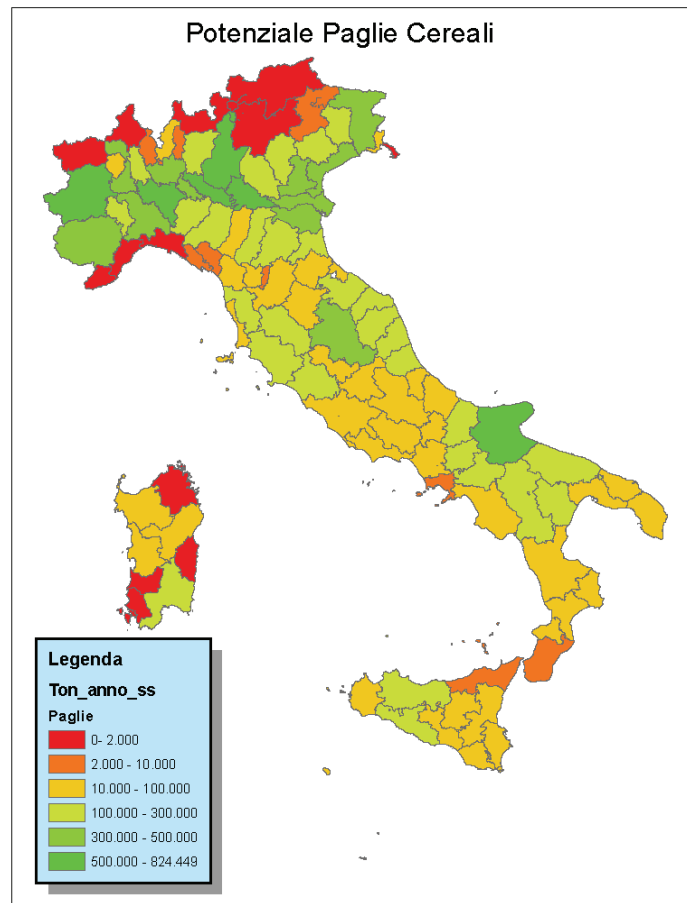


Figura 7, mappa tematica potenziali annue paglie



2) Sono stati scelti e acquistati geodatabase shapefile e il DEM (grid 20 metri). La banca dati cartografica acquisita ha strutturata a componente spaziale (raster e vettoriale), descrittiva delle caratteristiche planoaltimetriche del territorio, e contenere una componente alfanumerica ad essa associata. La cartografia elettronica digitale dell'Italia contiene circa 250.000 punti quotati di cui, oltre 120.000 elementi, puntuali ed areali.

Entrambe le componenti sono gestite all'interno di un unico geodatabase relazionale in ambiente ORACLE SDE mediante l'utilizzo di ArcGis. Tale modalità di gestione consente la realizzazione di un continuo cartografico dell'intero territorio nazionale in un unico sistema di riferimento (coordinate geografiche UTM-WGS84). Il sistema consente:

- Realizzazione del continuo territoriale;
- Gestione della multidimensionalità temporale e spaziale (versioning);
- Flessibilità della banca dati (proiezione on-the-fly, simbolizzazione, integrabilità);
- Predisposizione della banca dati per attività di publishing;
- Gestione topologica dei dati;
- Definizione di un set di regole di interrelazione tra i diversi layers;

- Definizione di range e domini per l'applicazione di valori corretti per ogni attributo.

Il geodato "ITALIA 100" geonext contiene :

- orografia (curve di livello, punti quotati; caratteristiche fisiche quotate); idrografia (idrografia lineare, idrografia areale, linea di costa); planimetria elementi naturali; aree boschive; caratteristiche fisiche puntuali; caratteristiche fisiche estese; limiti amministrativi ed elementi antropici; località abitate puntuali; limite delle aree urbane; complemento abitato puntuale; complemento abitato areale, complemento abitato lineare; limite di regione; limite di provincia; limite di comune; parchi ed aree protette);
- trasporti (strade e Ferrovie lineari; complemento strada puntuale; complemento ferrovia; puntuale; complemento ferrovia areale).

3) I test effettuati sui geodati:

- Applicare il modello dei dati basato sui GRID;
- Entrare nell'estensione Spatial Analyst;
- Convertire i dati in formato GRID;
- Manipolare GRID;
- Implementare funzioni algebriche di mappa;
- Utilizzare Spatial Analyst per analisi di prossimità;
- Creare superfici omogenee;
- Applicare i concetti di base per la modellazione del territorio;
- Implementare modelli;

4) Analisi tecnologie WEB GIS, scelta piattaforma tecnologica e test funzionalità,

Lo sviluppo delle tecnologie legate a Internet e l'avvento delle applicazioni Client-Server, hanno permesso la diffusione delle applicazioni per la gestione della cartografia sul web offrendo i seguenti vantaggi:

- Gestione centralizzata
- Distribuzione e diffusione immediata
- Possibilità di interazione in tempo reale
- Gestione di diverse tipologie di accesso (profili utente, password, ..)
- Consultazione con PC standard
- Non necessitano di software specialistico
- La consultazione non richiede competenze specialistiche
- Generazione e la visualizzazione di una mappa come esito ad una interrogazione del database

I sistemi WebGIS estendono all'ambiente internet/intranet molte delle funzionalità proprie dei GIS. Consentono di accedere a database territoriali remoti attraverso le funzioni offerte da un normale browser Internet, senza la necessità di acquisire un software dedicato.

Le applicazioni e i portali tradizionali si possono così arricchire di nuovi servizi basati sulla gestione e sull'elaborazione di informazioni territoriali e cartografiche favorendo, in tal modo, lo sviluppo di una rete di informazioni territoriali distribuite attraverso Internet (DGI, distributed geographic information).

i criteri di scelta si sono stati indirizzati verso prodotti che presentassero le seguenti caratteristiche:

- accessibili attraverso i tradizionali browser su piattaforma Microsoft Windows e in generale su qualsiasi macchina dotata di una Java Virtual Machine.
- diffusione integrata di cartografia raster associata a cartografia vettoriale, senza alcun limite di dimensione dei file immagine e la velocità di accesso alla banca dati indipendente dalla dimensione dei file.
- Visualizzazione delle immagini "al volo", senza attese dovute alla dimensione dei file
- Utilizzo delle mappe all'interno di applicazioni GIS e CAD
- Compatibilità Internet Map Server (IMS) e differenti sistemi di proiezione
- Sicurezza e protezione dei dati
- Aggiornamento facile e veloce dell'archivio dei dati

C2)WEB GIS su piattaforma Apollo Erdas, criteri scelta e caratteristiche

Piattaforma tecnologica per catalogare e distribuire dati vettoriali, raster, terrain e cartografici

La piattaforma permette di applicare i servizi web compatibili OGC/ISO, ERDAS APOLLO Server cataloga e distribuisce tutti i dati geospaziali sul web, tramite una interfaccia user-friendly. Consentendo la catalogazione e distribuzione di dati geospaziali, ERDAS APOLLO Server implementa le funzionalità di base di una infrastruttura di dati spaziali.

Il modulo principale di ERDAS APOLLO 2009, ERDAS APOLLO Server, soddisfa le esigenze di gestione dati che possono modificarsi nel tempo, come appunto sono le biomasse. Basato su standard aperti Open Geospatial Consortium (OGC) e International Standardization Organization (ISO), ERDAS APOLLO Server è una piattaforma interoperabile che consente di condividere i dati internamente e con soggetti terzi, funzione particolarmente utile per la questione aggiornamento dati in remoto da parte di gruppi di lavoro multidisciplinari, come è il caso delle biomasse, che essendo per tipologia, derivazione, e chimico fisica molto diverse fra loro, sono studiate da istituti

diversi, dislocati in varie parti di Italia, e che grazie alla piattaforma tecnologica possono aggiornare i dati direttamente dalle loro sedi

ERDAS APOLLO Server supporta nativamente numerosi formati di dati vettoriali e raster. Inoltre il modulo opzionale ERDAS APOLLO Solution Toolkit può estendere tali capacità di supporto a formati nuovi, personalizzati o classificati in funzione dei vostri flussi di lavoro. ERDAS APOLLO Solution Toolkit consente anche la creazione di client Web personalizzati, completando ulteriori necessità dei vostri flussi di lavoro.

ERDAS APOLLO Server implementa due flussi di lavoro molto completi per i dati vettoriali e le immagini raster. Il primo consente di impostare gli stili, la visualizzazione, l'esportazione, il filtraggio e la modifica di dati vettoriali. Il flusso di lavoro raster, che può essere notevolmente potenziato con ERDAS APOLLO Image Manager, include l'impostazione degli stili di visualizzazione e modalità di elaborazione delle immagini

PRINCIPALI SOGGETTI ESTERNI COINVOLTI

Vista la complessità e le diverse tipologie che rappresentano la biomassa, si è ritenuto opportuno affidare il compito di indagine delle produttività biomasse e loro mercato territoriale, a strutture dipartimentali specialistiche delle Università, privilegiando anche l'aspetto di localizzazione territoriale in ambito agricoltura, ben consci, come poi si è verificato, della estrema difficoltà a reperire sul territorio i dati di produttività ma soprattutto quelli di mercato.

Quindi è stata scelta dovuta, suddividere l'indagine in quattro aree principali, **colture energetiche, foreste, agricoltura, biomasse fermentescibili**, e di conseguenza affidarsi a Istituti con larga esperienza nel settore ed in particolare:

le università coinvolte sono tutte indirizzate al conseguimento degli obiettivi al punto A B del PAR, quello relativo alle produttività specifica della biomassa e dei mercati ad essa associata, ognuna con dei compiti specifici assegnati in base alle competenze

il rilievo delle produttività delle colture energetiche e loro impiego di mercato, che viene condotto su tutto il territorio nazionale, è stato affidato all'Istituto per le colture industriali dell'**Università degli Studi di Bologna**;

il rilievo degli indici di relazione tra produzioni forestali e biomassa residuale associata, e l'analisi del mercato della biomassa forestale, che viene condotto su tutto il territorio nazionale, è stato affidato al Dipartimento di Scienze dell'Ambiente Forestale e delle sue Risorse dell'**Università degli Studi della Toscana**;

Per il **rilievo degli indici di relazione tra produzioni agricole e biomassa residuale associata**, e l'analisi del mercato della biomassa residuale, che – data la vastità dell'indagine - viene condotto:

dal Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Energie Alternative e Rinnovabili (CREAR) dell'**Università degli Studi di Firenze** nelle province delle regioni Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino Alto Adige, Liguria, Toscana, Lazio;

dal **Centro di Ricerca sulle Biomasse (CRB)** dell'Università degli Studi di Perugia nelle province delle regioni Friuli Venezia Giulia, Veneto, Marche, Emilia Romagna, Umbria, Abruzzo;

dal Dipartimento di Ingegneria Agraria e Agronomia del Territorio dell'**Università degli Studi di Napoli Federico II** nelle province delle regioni Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna.

Per le attività di indirizzo e contenuti tipologia biomasse nei database, divulgazione e disseminazione dei risultati è stata coinvolta **ITABIA** (Italian Biomass Association), che ha stampato e distribuito materiale informativo, presentato l'attività a convegni specialistici, mandato info con newsletter ai soci.

Per le attività inerenti il **settore zootecnico** e le biomasse fermentescibili è **stato coinvolto il CRPA di Reggio Emilia ed in specifico per:**

Identificazione degli elementi tecnico-economici e normativi rilevanti al fine della definizione di soglie dimensionali da utilizzare nel calcolo del potenziale.

Identificazione e selezione dei parametri nazionali/regionali e/o provinciali per il calcolo del quantità di biomasse fermentescibili e del biogas producibile da biomasse di origine animale e non.

Valutazione dell'attuale livello d'uso di sfruttamento del potenziale esistente in impianti alimentati con deiezioni e altri materiale suddivisi per provincia.

Valutazione del potenziale nazionale dal settore avicolo sia in relazione alla lettiera/pollina che agli scarti di macellazione.

PRINCIPALI RISULTATI

Punto A ADP

Determinazioni delle tipologie di biomasse residuali agricole, rilievo su base provinciale del rapporto ponderale tra prodotto agricolo principale e residuo associato

Tabella 12 indagine agricola cereali, fonte ISTAT 2006, indici università, elaborazione ENEA

Indici Superfici ISTAT 2006 Province	Frumento tenero	Frumento duro	Segale	Orzo	Avena	Riso	Mais	Sorgo
Torino-Superficie Totale (ha)	17100	270	130	3900	230	186	65000	60
Torino-rapporto paglia/granella	0,8	0,8	1,3	1	1,2	0,9	1,2	
Torino-rapporto residuo agroindustriale/prodotto						0,25		
Torino-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15	0,13	0,13	0,13	0,25	0,2	
Vercelli-Superficie Totale (ha)	1065	0	0	793	25	72630	19000	0
Vercelli-rapporto paglia/granella	0,8	0,8		1	1,2	0,9	1,2	
Vercelli-rapporto residuo agroindustriale/prodotto						0,25		
Vercelli-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,13	0,13	0,25	0,2	
Novara-Superficie Totale (ha)	1658	0	440	850	510	32824	15500	0
Novara-rapporto paglia/granella	0,8		1,3	1	1,2	0,9	1,2	
Novara-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Novara-umidità paglia alla raccolta	0,15		0,13	0,13	0,13	0,25	0,2	
Cuneo-Superficie Totale (ha)	21000	0	106	8050	280	200	50500	178
Cuneo-rapporto paglia/granella	0,8		1,3	1	1,2	0,9	1,2	1,2
Cuneo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto						0,25		
Cuneo-umidità paglia alla raccolta	0,15		0,13	0,13	0,13	0,25	0,2	0,15
Asti-Superficie Totale (ha)	10200	58	0	3600	35	0	11800	170
Asti-rapporto paglia/granella	0,8	0,9		1	1,2		1,2	1,2
Asti-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Asti-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,13	0,13		0,2	0,15
Alessandria-Superficie Totale (ha)	34100	817	0	6970	124	8159	23557	219
Alessandria-rapporto paglia/granella	0,8	0,9		1	1,2	0,9	1,2	1,2
Alessandria-rapporto residuo agroindustriale/prodotto						0,25		
Alessandria-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,13	0,13	0,25	0,2	0,15
Biella-Superficie Totale (ha)	308	0	25	240	50	3836	3730	5
Biella-rapporto paglia/granella	0,8		1,3	1	1,2	0,9	1,2	1,2
Biella-rapporto residuo agroindustriale/prodotto						0,25		
Biella-umidità paglia alla raccolta	0,15		0,13	0,13	0,13	0,25	0,2	0,15
Verbano-Cusio-Ossola-Superficie Totale (ha)	3	0	8	14	0	0	168	5
Verbania-Cusio-Ossola-rapporto paglia/granella	0,8		1,3	1			1,2	1,2
Verbania-Cusio-Ossola-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Verbania-Cusio-Ossola-umidità paglia alla raccolta	0,15		0,13	0,13			0,2	0,15
Aosta-Superficie Totale (ha)	5	0	5	4	4	0	25	0
Aosta-rapporto paglia/granella	0,9		1,2	1	1,2		1,2	

Imperia-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Imperia-rapporto paglia/granella	1,05	1,1						
Imperia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Imperia-umidità paglia alla raccolta	0,12	0,12						
Savona-Superficie Totale (ha)	260	0	2	118	29	0	210	0
Savona-rapporto paglia/granella	1,06	1,1	1	1,09	1		1,16	
Savona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Savona-umidità paglia alla raccolta	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12		0,2	
Genova-Superficie Totale (ha)	3	0	0	4	3	0	48	0
Genova-rapporto paglia/granella	1,1	1,1		1,09	1,27		1,12	
Genova-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Genova-umidità paglia alla raccolta	0,12	0,12		0,12	0,12		0,2	
La Spezia-Superficie Totale (ha)	70	0	0	25	10	0	250	0
La Spezia-rapporto paglia/granella	1,07	1,1		1,09	1,27		1,2	
La Spezia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
La Spezia-umidità paglia alla raccolta	0,12	0,12		0,12	0,12		0,2	
Piacenza-Superficie Totale (ha)	26000	3000	0	6300	350	13	13700	400
Piacenza-rapporto paglia/granella	0,7	0,7		0,8			1,32	
Piacenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Piacenza-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15			0,55	
Parma-Superficie Totale (ha)	15200	2500	0	4100	70	0	7230	300
Parma-rapporto paglia/granella	0,7	0,7		0,8			1,3	
Parma-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Parma-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15			0,55	
Reggio Emilia-Superficie Totale (ha)	8400	110	0	2600	0	48	10400	850
Reggio Emilia-rapporto paglia/granella	0,7	0,7		0,8		0,7	1,3	
Reggio Emilia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto						0,2		
Reggio Emilia-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15		0,25	0,55	
Modena-Superficie Totale (ha)	20850	750	0	3150	0	276	17600	2720
Modena-rapporto paglia/granella	0,7	0,7		0,8		0,7	1,3	1,2
Modena-rapporto residuo agroindustriale/prodotto						0,19		
Modena-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15		0,25	0,55	0,65
Bologna-Superficie Totale (ha)	32500	11000	35	6500	100	135	12660	10500
Bologna-rapporto paglia/granella	0,7	0,7		0,8		0,7	1,3	1,2
Bologna-rapporto residuo agroindustriale/prodotto						0,2		
Bologna-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15		0,25	0,55	0,65
Ferrara-Superficie Totale (ha)	28300	9900	53	1750	65	6231	42295	2000
Ferrara-rapporto paglia/granella	0,7	0,7		0,8		0,68	1,3	1,2
Ferrara-rapporto residuo agroindustriale/prodotto						0,21		
Ferrara-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15		0,25	0,55	0,65
Ravenna-Superficie Totale (ha)	18200	4100	140	4500	0	0	7500	5000
Ravenna-rapporto paglia/granella	0,97	1		0,8		0,7	2,4	1,2
Ravenna-rapporto residuo agroindustriale/prodotto						0,2		
Ravenna-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15		0,25	0,55	0,65
Forlì-Superficie Totale (ha)	12000	480	0	5800	290	11	630	2000
Forlì-rapporto paglia/granella	0,7	0,7		0,8				1,2
Forlì-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Forlì-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15				0,65
Rimini-Superficie Totale (ha)	3000	350	0	2100	21	0	500	600

Terni-umidità paglia alla raccolta	0,26	0,25	0,15	0,13	0,55		
Pesaro-Superficie Totale (ha)	4830	27419	0	11230	1055	0	1745 2740
Pesaro-rapporto paglia/granella	0,7	0,82	0,8	1,3	1,3	1,2	
Pesaro-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Pesaro-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15	0,15	0,15	0,55	0,65	
Ancona-Superficie Totale (ha)	2895	40624	0	5550	148	0	2900 1090
Ancona-rapporto paglia/granella	0,7	0,7	0,8	1,3	1,3	1,2	
Ancona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Ancona-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15	0,15	0,15	0,55	0,65	
Macerata-Superficie Totale (ha)	15360	26390	0	9650	1313	0	5186 2430
Macerata-rapporto paglia/granella	0,7	0,7	0,8	1,2	1,3	1,2	
Macerata-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Macerata-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15	0,15	0,14	0,55	0,65	
Ascoli Piceno-Superficie Totale (ha)	9859	15560	0	9061	238	0	5196 802
Ascoli Piceno-rapporto paglia/granella	0,7	0,7	0,8	1,3	1,3		
Ascoli Piceno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Ascoli Piceno-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15	0,15	0,15	0,55		
Viterbo-Superficie Totale (ha)	3000	25000	130	4750	1300	0	4400 0
Viterbo-rapporto paglia/granella	1,01	1,15	0,93	1,09	1,27	1,18	
Viterbo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Viterbo-umidità paglia alla raccolta	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,2	
Rieti-Superficie Totale (ha)	3850	800	55	834	350	0	4145 60
Rieti-rapporto paglia/granella	1,03	1,03	1	1,09	1,27	1,2	1,2
Rieti-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Rieti-umidità paglia alla raccolta	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,2	0,15
Roma-Superficie Totale (ha)	1000	12000	0	2200	600	0	1800 270
Roma-rapporto paglia/granella	1,04	1,03	0,93	1,09	1,27	1,18	1,2
Roma-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Roma-umidità paglia alla raccolta	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,2	0,15
Latina-Superficie Totale (ha)	2700	1600	10	860	520	0	8600 30
Latina-rapporto paglia/granella	1,1	1,03	0,93	1,09	1	1,2	1,2
Latina-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Latina-umidità paglia alla raccolta	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,2	0,15
Frosinone-Superficie Totale (ha)	6500	2200	0	4500	1500	0	8000 0
Frosinone-rapporto paglia/granella	1,02	1,03	1,09	1	1,2		
Frosinone-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Frosinone-umidità paglia alla raccolta	0,12	0,12	0,12	0,12	0,2		
L'Aquila-Superficie Totale (ha)	2900	1150	220	2550	550	0	190 0
L'Aquila-rapporto paglia/granella	0,7	0,7	0,8				
L'Aquila-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
L'Aquila-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15	0,15				
Teramo-Superficie Totale (ha)	15100	9200	0	11000	120	0	5200 540
Teramo-rapporto paglia/granella	0,7	0,7	0,8	1,3	1,3		
Teramo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Teramo-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15	0,15	0,55			
Pescara-Superficie Totale (ha)	1799	6400	0	2567	212	0	1346 355
Pescara-rapporto paglia/granella	0,7	0,7	0,8	1,3	1,3		
Pescara-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Pescara-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15	0,15	0,55			

Chieti-Superficie Totale (ha)	1300	15400	0	2450	2300	0	870	80
Chieti-rapporto paglia/granella	0,7	0,7		0,8	1			
Chieti-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Chieti-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15	0,15			
Campobasso-Superficie Totale (ha)	2600	53000	0	6500	8000	0	1500	350
Campobasso-rapporto paglia/granella	0,9	0,8		0,83	1,15		0,75	1,3
Campobasso-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Campobasso-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,14		0,15	0,22		0,5	0,5
Isernia-Superficie Totale (ha)	800	1800	0	1080	1200	0	1300	0
Isernia-rapporto paglia/granella	0,95	0,82		0,8	1,05		0,8	1,25
Isernia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Isernia-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,13		0,15	0,25		0,45	0,5
Caserta-Superficie Totale (ha)	2060	2813	21	811	843	0	7149	0
Caserta-rapporto paglia/granella	1,2	1,2		0,8	0,7			
Caserta-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Caserta-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15	0,15			
Benevento-Superficie Totale (ha)	3600	23000	0	5200	1650	0	4693	0
Benevento-rapporto paglia/granella	1	1,1		0,8	0,7			
Benevento-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Benevento-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15	0,15			
Napoli-Superficie Totale (ha)	0	71	0	0	26	0	1189	0
Napoli-rapporto paglia/granella								
Napoli-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Napoli-umidità paglia alla raccolta								
Avellino-Superficie Totale (ha)	6300	31000	0	5600	8000	0	4270	57
Avellino-rapporto paglia/granella	1	1,1		0,8	0,7		1,3	
Avellino-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Avellino-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15	0,15		0,55	
Salerno-Superficie Totale (ha)	3500	4740	0	1565	1060	0	2354	10
Salerno-rapporto paglia/granella	1	1,1		0,8	0,9		1,3	
Salerno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Salerno-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15		0,15	0,15		0,55	
Foggia-Superficie Totale (ha)	1000	235000	0	8000	25000	0	750	50
Foggia-rapporto paglia/granella	1,1	1,2			1,1			
Foggia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Foggia-umidità paglia alla raccolta	0,15	0,15			0,15			
Bari-Superficie Totale (ha)	3750	50040	0	17000	4240	0	0	0
Bari-rapporto paglia/granella	1,1	1,1		1,2	1,1			
Bari-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Bari-umidità paglia alla raccolta	0,13	0,13		0,13	0,13			
Taranto-Superficie Totale (ha)	165	26800	0	2900	2400	0	130	60
Taranto-rapporto paglia/granella	1,1	1,1		1,2	1,1			
Taranto-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Taranto-umidità paglia alla raccolta	0,125	0,13		0,13	0,13			
Brindisi-Superficie Totale (ha)	2500	17500	0	1750	3100	0	85	0
Brindisi-rapporto paglia/granella	1	1			1,1			
Brindisi-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Brindisi-umidità paglia alla raccolta	0,12	0,12			0,12			
Lecce-Superficie Totale (ha)	0	28000	0	4000	4900	0	510	0

Lecce-rapporto paglia/granella	1	1		1,1	1,1			
Lecce-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Lecce-umidità paglia alla raccolta	0,13	0,13		0,13	0,13			
Potenza-Superficie Totale (ha)	4000	69840	0	12000	14160	0	1501	0
Potenza-rapporto paglia/granella	1,1	1,1		1	1,1			
Potenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Potenza-umidità paglia alla raccolta	0,13	0,13		0,13	0,13			
Matera-Superficie Totale (ha)	2000	66800	0	3700	3200	0	759	0
Matera-rapporto paglia/granella	1	1		1	1,1			
Matera-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Matera-umidità paglia alla raccolta	0,12	0,12		0,12	0,12			
Cosenza-Superficie Totale (ha)	11236	9968	126	3200	6980	559	2380	29
Cosenza-rapporto paglia/granella	1	1		1,36	0,38		1,11	
Cosenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Cosenza-umidità paglia alla raccolta	0,13	0,13		0,14	0,14		0,14	
Catanzaro-Superficie Totale (ha)	550	5448	0	1790	1690	0	1444	0
Catanzaro-rapporto paglia/granella	1	1		1,2	0,34		1,22	
Catanzaro-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Catanzaro-umidità paglia alla raccolta	0,13	0,13		0,14	0,14		0,14	
Reggio Calabria-Superficie Totale (ha)	1825	1934	230	308	645	0	770	0
Reggio Calabria-rapporto paglia/granella	1	1		1,2	0,4		1,11	
Reggio Calabria-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Reggio Calabria-umidità paglia alla raccolta	0,13	0,13		0,14	0,14		0,14	
Crotone-Superficie Totale (ha)	15	15200	0	800	1650	0	833	9
Crotone-rapporto paglia/granella	1	1,66		1,16	0,39		1,09	
Crotone-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Crotone-umidità paglia alla raccolta	0,13	0,13		0,14	0,14		0,14	
Vibo Valentia-Superficie Totale (ha)	700	960	0	2400	4660	0	1920	237
Vibo Valentia-rapporto paglia/granella	1	1		1,2	0,417		1,5	
Vibo Valentia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Vibo Valentia-umidità paglia alla raccolta	0,13	0,13		0,14	0,14		0,14	
Trapani-Superficie Totale (ha)	0	28000	0	1600	2200	0	0	0
Trapani-rapporto paglia/granella		1			1,6			
Trapani-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Trapani-umidità paglia alla raccolta		0,1			0,09			
Palermo-Superficie Totale (ha)	0	70000	0	2800	2800	0	65	0
Palermo-rapporto paglia/granella		1		0,85	1,2			
Palermo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Palermo-umidità paglia alla raccolta		0,1		0,1	0,09			
Messina-Superficie Totale (ha)	100	1400	0	150	20	0	200	0
Messina-rapporto paglia/granella	1,15	0,82		0,83	2,5			
Messina-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Messina-umidità paglia alla raccolta	0,1	0,1		0,11	0,09			
Agrigento-Superficie Totale (ha)	0	38000	0	345	330	0	0	0
Agrigento-rapporto paglia/granella		1,2		1,2				
Agrigento-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Agrigento-umidità paglia alla raccolta		0,1		0,11				
Caltanissetta-Superficie Totale (ha)	0	41000	0	4000	330	0	0	0
Caltanissetta-rapporto paglia/granella		1						

Caltanissetta-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Caltanissetta-umidità paglia alla raccolta		0,09						
Enna-Superficie Totale (ha)	0	50400	0	2500	100	0	0	0
Enna-rapporto paglia/granella		0,9		0,9				
Enna-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Enna-umidità paglia alla raccolta		0,09		0,11				
Catania-Superficie Totale (ha)	1000	30000	0	200	50	2	0	0
Catania-rapporto paglia/granella	0,9	0,8						
Catania-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Catania-umidità paglia alla raccolta	0,1	0,1						
Ragusa-Superficie Totale (ha)	0	16000	0	1800	1800	0	0	0
Ragusa-rapporto paglia/granella		0,9		0,8	2,5			
Ragusa-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Ragusa-umidità paglia alla raccolta		0,1		0,11	0,09			
Siracusa-Superficie Totale (ha)	0	15860	0	720	650	1	300	50
Siracusa-rapporto paglia/granella		0,8		0,7	2,5			
Siracusa-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Siracusa-umidità paglia alla raccolta		0,1		0,1	0,11			
Sassari-Superficie Totale (ha)	0	11350	0	9400	15073	0	1965	0
Sassari-rapporto paglia/granella		1,5		1,37	0,62			
Sassari-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Sassari-umidità paglia alla raccolta		0,12		0,12	0,12			
Nuoro-Superficie Totale (ha)	0	3532	0	2340	2765	0	112	0
Nuoro-rapporto paglia/granella		1,51		1,84	0,74			
Nuoro-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Nuoro-umidità paglia alla raccolta		0,12		0,12	0,12			
Oristano-Superficie Totale (ha)	0	17756	0	3320	3032	1925	775	0
Oristano-rapporto paglia/granella		1,51		1,37	0,75	0,62		
Oristano-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Oristano-umidità paglia alla raccolta		0,12		0,12	0,12	0,18		
Cagliari-Superficie Totale (ha)	0	42010	0	13200	8410	463	288	41
Cagliari-rapporto paglia/granella		1,51		1,37	0,69			
Cagliari-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Cagliari-umidità paglia alla raccolta		0,12		0,12	0,12			
Carbonia-Iglesias-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Carbonia-Iglesias-rapporto paglia/granella		1,51		1,37	0,73			
Carbonia-Iglesias-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Carbonia-Iglesias-umidità paglia alla raccolta		0,12		0,12	0,12			
Olbia-Tempio-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Olbia-Tempio-rapporto paglia/granella		1,51		1,37	0,62			
Olbia-Tempio-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Olbia-Tempio-umidità paglia alla raccolta		0,12		0,12	0,12			
Medio Campidano-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Medio campidano-rapporto paglia/granella		1,51		1,37	0,69			
Medio campidano-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Medio campidano-umidità paglia alla raccolta		0,12		0,12	0,12			
Ogliastra-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Ogliastra-rapporto paglia/granella		1,51		1,37	0,73			

Ogliastra-rapporto residuo agroindustriale/prodotto			
Ogliastra-umidità paglia alla raccolta	0,12	0,12	0,12

Tabella13 superfici e indici fruttiferi arborei, fonte ISTAT 2006, indici università, elaborazione ENEA

Indici residuo agricolo ISTAT 2006 Province	Melo	Pero	Albicocca	Ciliegio	Pesco	Nettarina	Susino
	Torino-Superficie Totale (ha)	928	256	120	110	340	70
Torino-rapporto potatura/frutta	0,08	0,14			0,11	0,12	
Torino-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Torino-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4	0,4	
Torino-umidità residuo agroindustriale							
Vercelli-Superficie Totale (ha)	26	8	5	103	396	60	35
Vercelli-rapporto potatura/frutta	0,14	0,20			0,20	0,23	
Vercelli-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Vercelli-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4		0,4	0,4	0,4	0,4
Vercelli-umidità residuo agroindustriale							
Novara-Superficie Totale (ha)	60	14	3	6	14	4	0
Novara-rapporto potatura/frutta	0,09	0,14			0,19	0,19	
Novara-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Novara-umidità potatura alla raccolta	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	
Novara-umidità residuo agroindustriale							
Cuneo-Superficie Totale (ha)	3571	802	733	83	2000	3158	629
Cuneo-rapporto potatura/frutta	0,083	0,13			0,12	0,10	
Cuneo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Cuneo-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4	0,4	
Cuneo-umidità residuo agroindustriale							
Asti-Superficie Totale (ha)	360	171	38	25	110	20	35
Asti-rapporto potatura/frutta	0,13	0,12			0,17	0,20	
Asti-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							

Asti-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4	0,4	
Asti-umidità residuo agroindustriale							
Alessandria-Superficie Totale (ha)	197	182	122	40	847	41	63
Alessandria-rapporto potatura/frutta	0,15	0,14			0,13	0,14	
Alessandria-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Alessandria-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4		0,4	0,4	0,4	
Alessandria-umidità residuo agroindustriale							
Biella-Superficie Totale (ha)	21	7	2	3	28	7	3
Biella-rapporto potatura/frutta	0,15	0,17			0,15	0,16	
Biella-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Biella-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4		0,4	0,4	0,4	
Biella-umidità residuo agroindustriale							
Verbano-Cusio-Ossola-Superficie Totale (ha)	11	2	1	1	2	0	2
Verbania-Cusio-Ossola-rapporto potatura/frutta	0,20	0,33			0,28		
Verbania-Cusio-Ossola-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Verbania-Cusio-Ossola-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4		
Verbania-Cusio-Ossola-umidità residuo agroindustriale							
Aosta-Superficie Totale (ha)	410	12	1	0	3	0	0
Aosta-rapporto potatura/frutta	0,30	0,46			1,45		
Aosta-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Aosta-umidità potatura alla raccolta	0,35	0,35	0,35		0,35		
Aosta-umidità residuo agroindustriale							
Varese-Superficie Totale (ha)	13	5	0	0	14	0	0
Varese-rapporto potatura/frutta	0,14	0,21			0,32		
Varese-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Varese-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4		
Varese-umidità residuo agroindustriale							
Como-Superficie Totale (ha)	16	3	0	0	0	0	0
Como-rapporto potatura/frutta	0,09	0,08					
Como-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Como-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4					

Como-umidità residuo agroindustriale							
Sondrio-Superficie Totale (ha)	1291	23	0	0	0	0	0
Sondrio-rapporto potatura/frutta	0,09	0,08					
Sondrio-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Sondrio-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4					
Sondrio-umidità residuo agroindustriale							
Milano-Superficie Totale (ha)	17	78	3	6	5	1	0
Milano-rapporto potatura/frutta	0,16	0,14			0,15	0,15	
Milano-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Milano-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4	0,4	
Milano-umidità residuo agroindustriale							
Bergamo-Superficie Totale (ha)	52	18	0	5	14	0	0
Bergamo-rapporto potatura/frutta	0,20	0,22			0,42		
Bergamo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Bergamo-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4		
Bergamo-umidità residuo agroindustriale							
Brescia-Superficie Totale (ha)	71	89	5	115	183	33	7
Brescia-rapporto potatura/frutta	0,09	0,15			0,12	0,10	
Brescia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Brescia-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4	0,4	
Brescia-umidità residuo agroindustriale							
Pavia-Superficie Totale (ha)	259	80	39	118	55	29	58
Pavia-rapporto potatura/frutta	0,12	0,13			0,12	0,13	
Pavia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Pavia-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4	0,4	
Pavia-umidità residuo agroindustriale							
Cremona-Superficie Totale (ha)	28	120	4	2	7	7	4
Cremona-rapporto potatura/frutta	0,15	0,10			0,13	0,12	
Cremona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Cremona-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4	0,4	
Cremona-umidità residuo agroindustriale							

Mantova-Superficie Totale (ha)	292	814	0	0	282	113	0
Mantova-rapporto potatura/frutta	0,09	0,09			0,11	0,11	
Mantova-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Mantova-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4	0,4	
Mantova-umidità residuo agroindustriale							
Lecco-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Lecco-rapporto potatura/frutta							
Lecco-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Lecco-umidità potatura alla raccolta							
Lecco-umidità residuo agroindustriale							
Lodi-Superficie Totale (ha)	2	1	0	0	0	0	0
Lodi-rapporto potatura/frutta	0,17	0,15					
Lodi-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Lodi-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4					
Lodi-umidità residuo agroindustriale							
Bolzano-Superficie Totale (ha)	18397	34	83	14	0	0	14
Bolzano-rapporto potatura/frutta	0,04	0,07	0,45	0,44			0,04
Bolzano-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Bolzano-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4	0,4	0,4			0,4
Bolzano-umidità residuo agroindustriale							
Trento-Superficie Totale (ha)	10974	32	1	130	5	3	105
Trento-rapporto potatura/frutta	0,06	0,22	1,67	0,73	0,34	0,33	0,03
Trento-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Trento-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Trento-umidità residuo agroindustriale							
Verona-Superficie Totale (ha)	5130	1595	430	1930	2267	2180	226
Verona-rapporto potatura/frutta	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	
Verona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Verona-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Verona-umidità residuo agroindustriale							
Vicenza-Superficie Totale (ha)	154	53	99	721	33	16	78

Vicenza-rapporto potatura/frutta						0,2		0,2
Vicenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Vicenza-umidità potatura alla raccolta						0,4		0,4
Vicenza-umidità residuo agroindustriale								
Belluno-Superficie Totale (ha)	50	5	0	0	0	0	0	0
Belluno-rapporto potatura/frutta	0,1							
Belluno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Belluno-umidità potatura alla raccolta	0,4							
Belluno-umidità residuo agroindustriale								
Treviso-Superficie Totale (ha)	168	72	6	140	125	106	19	
Treviso-rapporto potatura/frutta	0,1			0,2				
Treviso-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Treviso-umidità potatura alla raccolta	0,4			0,4				
Treviso-umidità residuo agroindustriale								
Venezia-Superficie Totale (ha)	140	702	10	0	98	34	7	
Venezia-rapporto potatura/frutta	0,1	0,1						
Venezia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Venezia-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4						
Venezia-umidità residuo agroindustriale								
Padova-Superficie Totale (ha)	854	486	32	61	260	66	34	
Padova-rapporto potatura/frutta	0,1	0,1			0,2			
Padova-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Padova-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4			
Padova-umidità residuo agroindustriale								
Rovigo-Superficie Totale (ha)	906	1510	10	1	195	69	20	
Rovigo-rapporto potatura/frutta	0,1	0,1			0,2			
Rovigo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Rovigo-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4			
Rovigo-umidità residuo agroindustriale								
Pordenone-Superficie Totale (ha)	620	60	2	8	26	10	3	
Pordenone-rapporto potatura/frutta	0,12				0,2			

Pordenone-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Pordenone-umidità potatura alla raccolta	0,4					0,4	
Pordenone-umidità residuo agroindustriale							
Udine-Superficie Totale (ha)	680	200	0	35	210	50	20
Udine-rapporto potatura/frutta	0,1						
Udine-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Udine-umidità potatura alla raccolta	0,4						
Udine-umidità residuo agroindustriale							
Gorizia-Superficie Totale (ha)	35	30	3	6	34	15	0
Gorizia-rapporto potatura/frutta	0,13						
Gorizia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Gorizia-umidità potatura alla raccolta	0,4						
Gorizia-umidità residuo agroindustriale							
Trieste-Superficie Totale (ha)	8	2	2	3	1	0	3
Trieste-rapporto potatura/frutta							
Trieste-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Trieste-umidità potatura alla raccolta							
Trieste-umidità residuo agroindustriale							
Imperia-Superficie Totale (ha)	2	2	9	4	13	0	8
Imperia-rapporto potatura/frutta	0,25	0,23	0,83	0,96	0,28		0,08
Imperia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Imperia-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4		0,4
Imperia-umidità residuo agroindustriale							
Savona-Superficie Totale (ha)	28	20	105	3	128	8	5
Savona-rapporto potatura/frutta	0,26	0,23	0,33	0,88	0,24	0,27	0,05
Savona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Savona-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Savona-umidità residuo agroindustriale							
Genova-Superficie Totale (ha)	60	15	22	38	65	1	20
Genova-rapporto potatura/frutta	0,39	0,37	0,63	1,33	0,40	0,43	0,07
Genova-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							

Bologna-umidità residuo agroindustriale							
Ferrara-Superficie Totale (ha)	2546	10951	316	17	1006	814	262
Ferrara-rapporto potatura/frutta	0,11	0,1	0,19		0,14	0,1	0,22
Ferrara-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Ferrara-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4	0,4		0,4	0,4	0,4
Ferrara-umidità residuo agroindustriale							
Ravenna-Superficie Totale (ha)	1166	2695	1216	0	4515	9035	1424
Ravenna-rapporto potatura/frutta	0,14	0,07	0,1		0,2	0,18	0,1
Ravenna-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Ravenna-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4	0,4		0,31	0,4	0,4
Ravenna-umidità residuo agroindustriale							
Forli-Superficie Totale (ha)	578	517	1182	280	4477	3543	1140
Forli-rapporto potatura/frutta	0,13	0,12	0,19	0,15	0,15	0,05	0,11
Forli-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Forli-umidità potatura alla raccolta	0,51	0,42	0,33	0,34	0,33	0,4	0,4
Forli-umidità residuo agroindustriale							
Rimini-Superficie Totale (ha)	42	22	80	26	243	80	34
Rimini-rapporto potatura/frutta			0,1			0,1	
Rimini-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Rimini-umidità potatura alla raccolta			0,4			0,4	
Rimini-umidità residuo agroindustriale							
Massa-Superficie Totale (ha)	38	15	0	15	12	0	11
Massa-rapporto potatura/frutta	0,15	0,15		1,33	0,36		1,15
Massa-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Massa-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,38		0,38	0,38	0,38	0,38
Massa-umidità residuo agroindustriale							
Lucca-Superficie Totale (ha)	69	61	13	16	59	6	41
Lucca-rapporto potatura/frutta	0,09	0,08	0,38	0,60	0,14	0,16	0,39
Lucca-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Lucca-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Lucca-umidità residuo agroindustriale							

Pistoia-Superficie Totale (ha)	30	45	0	0	8	0	22
Pistoia-rapporto potatura/frutta	0,19	0,03			0,13		
Pistoia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Pistoia-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,38			0,38		
Pistoia-umidità residuo agroindustriale							
Firenze-Superficie Totale (ha)	120	95	110	5	295	45	80
Firenze-rapporto potatura/frutta	0,05	0,06	0,50	0,88	0,09	0,12	0,61
Firenze-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Firenze-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Firenze-umidità residuo agroindustriale							
Livorno-Superficie Totale (ha)	35	28	40	14	235	45	45
Livorno-rapporto potatura/frutta	0,10	0,11	0,33	0,48	0,17	0,19	0,48
Livorno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Livorno-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Livorno-umidità residuo agroindustriale							
Pisa-Superficie Totale (ha)	60	60	45	35	360	35	50
Pisa-rapporto potatura/frutta	0,11	0,15	0,06	0,66	0,31	0,38	0,61
Pisa-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Pisa-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Pisa-umidità residuo agroindustriale							
Arezzo-Superficie Totale (ha)	421	211	16	0	200	50	15
Arezzo-rapporto potatura/frutta	0,11	0,12	1,79		0,17	0,20	0,79
Arezzo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Arezzo-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,38	0,38		0,38	0,38	0,38
Arezzo-umidità residuo agroindustriale							
Siena-Superficie Totale (ha)	25	30	0	0	66	10	140
Siena-rapporto potatura/frutta	0,12	0,12		2,00			1,22
Siena-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Siena-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,38		0,38			0,38
Siena-umidità residuo agroindustriale							
Grosseto-Superficie Totale (ha)	30	120	50	25	165	68	81

Grosseto-rapporto potatura/frutta	0,05	0,06	0,40	1,77	0,14	0,15	0,42
Grosseto-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Grosseto-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Grosseto-umidità residuo agroindustriale							
Prato-Superficie Totale (ha)	1	1	6	0	1	1	0
Prato-rapporto potatura/frutta			0,40				
Prato-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Prato-umidità potatura alla raccolta			0,38				
Prato-umidità residuo agroindustriale							
Perugia-Superficie Totale (ha)	249	85	37	18	136	15	28
Perugia-rapporto potatura/frutta	0,1	0,1			0,2		
Perugia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Perugia-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4		
Perugia-umidità residuo agroindustriale							
Terni-Superficie Totale (ha)	4	4	0	11	20	2	0
Terni-rapporto potatura/frutta							
Terni-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Terni-umidità potatura alla raccolta							
Terni-umidità residuo agroindustriale							
Pesaro-Superficie Totale (ha)	138	92	56	42	289	62	52
Pesaro-rapporto potatura/frutta	0,1	0,13			0,2		
Pesaro-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Pesaro-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4			0,4		
Pesaro-umidità residuo agroindustriale							
Ancona-Superficie Totale (ha)	59	25	10	11	107	39	42
Ancona-rapporto potatura/frutta					0,2		
Ancona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Ancona-umidità potatura alla raccolta					0,4		
Ancona-umidità residuo agroindustriale							
Macerata-Superficie Totale (ha)	87	40	7	25	64	19	27
Macerata-rapporto potatura/frutta							

Macerata-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Macerata-umidità potatura alla raccolta							
Macerata-umidità residuo agroindustriale							
Ascoli Piceno-Superficie Totale (ha)	262	282	238	32	895	405	528
Ascoli Piceno-rapporto potatura/frutta					0,2	0,1	0,1
Ascoli Piceno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Ascoli Piceno-umidità potatura alla raccolta					0,4	0,4	0,4
Ascoli Piceno-umidità residuo agroindustriale							
Viterbo-Superficie Totale (ha)	127	0	2	83	257	28	44
Viterbo-rapporto potatura/frutta	0,05		0,72	0,38	0,13	0,15	0,04
Viterbo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Viterbo-umidità potatura alla raccolta	0,35		0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Viterbo-umidità residuo agroindustriale							
Rieti-Superficie Totale (ha)	60	25	0	180	175	0	10
Rieti-rapporto potatura/frutta	0,32	0,31		1,60	0,85		0,09
Rieti-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Rieti-umidità potatura alla raccolta	0,35	0,35		0,35	0,35		0,35
Rieti-umidità residuo agroindustriale							
Roma-Superficie Totale (ha)	187	142	103	659	1748	410	186
Roma-rapporto potatura/frutta	0,15	0,13	0,51	3,18	0,17	0,20	0,05
Roma-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Roma-umidità potatura alla raccolta	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Roma-umidità residuo agroindustriale							
Latina-Superficie Totale (ha)	198	84	51	12	325	131	672
Latina-rapporto potatura/frutta	0,06	0,08	0,39	1,43	0,17	0,19	0,02
Latina-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Latina-umidità potatura alla raccolta	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Latina-umidità residuo agroindustriale							
Frosinone-Superficie Totale (ha)	54	60	6	29	110	12	6
Frosinone-rapporto potatura/frutta	0,12	0,12	0,43	0,63	0,17	0,20	0,04
Frosinone-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							

Frosinone-umidità potatura alla raccolta	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Frosinone-umidità residuo agroindustriale							
L'Aquila-Superficie Totale (ha)	150	20	19	20	50	6	0
L'Aquila-rapporto potatura/frutta	0,1						
L'Aquila-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
L'Aquila-umidità potatura alla raccolta	0,4						
L'Aquila-umidità residuo agroindustriale							
Teramo-Superficie Totale (ha)	115	39	67	70	197	244	148
Teramo-rapporto potatura/frutta	0,1				0,2	0,1	
Teramo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Teramo-umidità potatura alla raccolta	0,4				0,4	0,4	
Teramo-umidità residuo agroindustriale							
Pescara-Superficie Totale (ha)	135	34	53	46	415	41	33
Pescara-rapporto potatura/frutta	0,1				0,2		
Pescara-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Pescara-umidità potatura alla raccolta	0,4				0,4		
Pescara-umidità residuo agroindustriale							
Chieti-Superficie Totale (ha)	190	78	170	65	1370	275	210
Chieti-rapporto potatura/frutta	0,1				0,2	0,1	0,1
Chieti-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Chieti-umidità potatura alla raccolta	0,4				0,4	0,4	0,4
Chieti-umidità residuo agroindustriale							
Campobasso-Superficie Totale (ha)	400	300	80	0	500	80	135
Campobasso-rapporto potatura/frutta	0,15	0,1	0,2		0,2		
Campobasso-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,1	0,1	0,1		0,1		
Campobasso-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4	0,4		0,4		
Campobasso-umidità residuo agroindustriale	0,4	0,4	0,4		0,4		
Isernia-Superficie Totale (ha)	30	10	44	0	104	24	0
Isernia-rapporto potatura/frutta	0,15	0,15	0,25		0,33		
Isernia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,5	0,5	0,07		0,1		
Isernia-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4	0,4		0,4		

Isernia-umidità residuo agroindustriale	0,4	0,4	0,4		0,4		
Caserta-Superficie Totale (ha)	2335	252	772	1865	11657	2769	650
Caserta-rapporto potatura/frutta	0,1			0,06	0,2		
Caserta-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Caserta-umidità potatura alla raccolta	0,4			0,45	0,4		
Caserta-umidità residuo agroindustriale							
Benevento-Superficie Totale (ha)	469	120	52	476	119	31	26
Benevento-rapporto potatura/frutta	0,1						
Benevento-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Benevento-umidità potatura alla raccolta	0,4						
Benevento-umidità residuo agroindustriale							
Napoli-Superficie Totale (ha)	340	125	3800	267	2701	655	1717
Napoli-rapporto potatura/frutta	0,1		0,2		0,2		
Napoli-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Napoli-umidità potatura alla raccolta	0,4		0,4		0,4		
Napoli-umidità residuo agroindustriale							
Avellino-Superficie Totale (ha)	230	97	43	672	39	0	26
Avellino-rapporto potatura/frutta							
Avellino-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Avellino-umidità potatura alla raccolta							
Avellino-umidità residuo agroindustriale							
Salerno-Superficie Totale (ha)	327	496	545	507	1843	1069	409
Salerno-rapporto potatura/frutta					0,2		
Salerno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Salerno-umidità potatura alla raccolta					0,4		
Salerno-umidità residuo agroindustriale							
Foggia-Superficie Totale (ha)	60	53	200	120	1750	270	140
Foggia-rapporto potatura/frutta					0,2		
Foggia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Foggia-umidità potatura alla raccolta					0,35		
Foggia-umidità residuo agroindustriale							

Bari-Superficie Totale (ha)	100	12	43	17000	800	30	10
Bari-rapporto potatura/frutta				0,22			
Bari-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Bari-umidità potatura alla raccolta				0,35			
Bari-umidità residuo agroindustriale							
Taranto-Superficie Totale (ha)	75	118	200	110	167	22	80
Taranto-rapporto potatura/frutta							
Taranto-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Taranto-umidità potatura alla raccolta							
Taranto-umidità residuo agroindustriale							
Brindisi-Superficie Totale (ha)	6	244	100	250	1300	160	100
Brindisi-rapporto potatura/frutta					0,2		
Brindisi-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Brindisi-umidità potatura alla raccolta							
Brindisi-umidità residuo agroindustriale					0,35		
Lecce-Superficie Totale (ha)	20	88	31	6	129	79	27
Lecce-rapporto potatura/frutta							
Lecce-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Lecce-umidità potatura alla raccolta							
Lecce-umidità residuo agroindustriale							
Potenza-Superficie Totale (ha)	338	158	49	30	98	20	4
Potenza-rapporto potatura/frutta	0,45						
Potenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Potenza-umidità potatura alla raccolta	0,4						
Potenza-umidità residuo agroindustriale							
Matera-Superficie Totale (ha)	38	120	3780	111	1900	1800	1000
Matera-rapporto potatura/frutta			0,12		0,2	0,26	0,12
Matera-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Matera-umidità potatura alla raccolta			0,35		0,35	0,4	0,40
Matera-umidità residuo agroindustriale							
Cosenza-Superficie Totale (ha)	114	102	197	63	1618	835	34

Cosenza-rapporto potatura/frutta					0,28	0,26	
Cosenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Cosenza-umidità potatura alla raccolta					0,4	0,4	
Cosenza-umidità residuo agroindustriale							
Catanzaro-Superficie Totale (ha)	114	207	81	186	746	132	0
Catanzaro-rapporto potatura/frutta					0,18		
Catanzaro-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Catanzaro-umidità potatura alla raccolta					0,4		
Catanzaro-umidità residuo agroindustriale							
Reggio Calabria-Superficie Totale (ha)	113	144	0	0	233	61	0
Reggio Calabria-rapporto potatura/frutta							
Reggio Calabria-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Reggio Calabria-umidità potatura alla raccolta							
Reggio Calabria-umidità residuo agroindustriale							
Crotone-Superficie Totale (ha)	90	85	10	0	25	2	0
Crotone-rapporto potatura/frutta							
Crotone-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Crotone-umidità potatura alla raccolta							
Crotone-umidità residuo agroindustriale							
Vibo Valentia-Superficie Totale (ha)	44	51	36	31	64	0	4
Vibo Valentia-rapporto potatura/frutta							
Vibo Valentia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Vibo Valentia-umidità potatura alla raccolta							
Vibo Valentia-umidità residuo agroindustriale							
Trapani-Superficie Totale (ha)	0	6	0	0	100	32	2
Trapani-rapporto potatura/frutta							
Trapani-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Trapani-umidità potatura alla raccolta							
Trapani-umidità residuo agroindustriale							
Palermo-Superficie Totale (ha)	60	70	260	140	960	18	165
Palermo-rapporto potatura/frutta					0,4		

Ragusa-umidità potatura alla raccolta							
Ragusa-umidità residuo agroindustriale							
Siracusa-Superficie Totale (ha)	198	186	15	8	190	24	15
Siracusa-rapporto potatura/frutta							
Siracusa-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Siracusa-umidità potatura alla raccolta							
Siracusa-umidità residuo agroindustriale							
Sassari-Superficie Totale (ha)	38	60	20	15	111	14	22
Sassari-rapporto potatura/frutta							
Sassari-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Sassari-umidità potatura alla raccolta							
Sassari-umidità residuo agroindustriale							
Nuoro-Superficie Totale (ha)	92	179	80	88	178	4	25
Nuoro-rapporto potatura/frutta							
Nuoro-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Nuoro-umidità potatura alla raccolta							
Nuoro-umidità residuo agroindustriale							
Oristano-Superficie Totale (ha)	15	54	10	0	42	0	0
Oristano-rapporto potatura/frutta							
Oristano-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Oristano-umidità potatura alla raccolta							
Oristano-umidità residuo agroindustriale							
Cagliari-Superficie Totale (ha)	248	357	231	134	1891	194	542
Cagliari-rapporto potatura/frutta					0,3		
Cagliari-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Cagliari-umidità potatura alla raccolta							
Cagliari-umidità residuo agroindustriale					0,4		

Tabella 14. superfici e indici Agrumi e frutta secca, fonte ISTAT 2006, indici università, elaborazione ENEA

Indici 2007 / Province	Nocciole	Mandorle	Pistacchi	Arancio	Mandarino	Clementina	Limone
Torino-Superficie Totale (ha)	120	0	0	0	0	0	0
Torino-rapporto potatura/frutta	1,67						
Torino-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Torino-umidità potatura alla raccolta	0,48						
Torino-umidità residuo agroindustriale							
Vercelli-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Vercelli-rapporto potatura/frutta							
Vercelli-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Vercelli-umidità potatura alla raccolta							
Vercelli-umidità residuo agroindustriale							
Novara-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Novara-rapporto potatura/frutta							
Novara-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Novara-umidità potatura alla raccolta							
Novara-umidità residuo agroindustriale							
Cuneo-Superficie Totale (ha)	7824	0	0	0	0	0	0
Cuneo-rapporto potatura/frutta	1,5625						
Cuneo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Cuneo-umidità potatura alla raccolta	0,48						
Cuneo-umidità residuo agroindustriale							
Asti-Superficie Totale (ha)	2350	0	0	0	0	0	0
Asti-rapporto potatura/frutta	1,09						
Asti-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Asti-umidità potatura alla raccolta	0,48						

Como-umidità residuo agroindustriale								
Sondrio-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Sondrio-rapporto potatura/frutta								
Sondrio-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Sondrio-umidità potatura alla raccolta								
Sondrio-umidità residuo agroindustriale								
Milano-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Milano-rapporto potatura/frutta								
Milano-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Milano-umidità potatura alla raccolta								
Milano-umidità residuo agroindustriale								
Bergamo-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Bergamo-rapporto potatura/frutta								
Bergamo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Bergamo-umidità potatura alla raccolta								
Bergamo-umidità residuo agroindustriale								
Brescia-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Brescia-rapporto potatura/frutta								
Brescia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Brescia-umidità potatura alla raccolta								
Brescia-umidità residuo agroindustriale								
Pavia-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Pavia-rapporto potatura/frutta								
Pavia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Pavia-umidità potatura alla raccolta								
Pavia-umidità residuo agroindustriale								
Cremona-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Cremona-rapporto potatura/frutta								
Cremona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Cremona-umidità potatura alla raccolta								
Cremona-umidità residuo agroindustriale								

Mantova-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Mantova-rapporto potatura/frutta							
Mantova-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Mantova-umidità potatura alla raccolta							
Mantova-umidità residuo agroindustriale							
Lecco-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Lecco-rapporto potatura/frutta							
Lecco-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Lecco-umidità potatura alla raccolta							
Lecco-umidità residuo agroindustriale							
Lodi-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Lodi-rapporto potatura/frutta							
Lodi-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Lodi-umidità potatura alla raccolta							
Lodi-umidità residuo agroindustriale							
Bolzano-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Bolzano-rapporto potatura/frutta							
Bolzano-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Bolzano-umidità potatura alla raccolta							
Bolzano-umidità residuo agroindustriale							
Trento-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Trento-rapporto potatura/frutta							
Trento-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Trento-umidità potatura alla raccolta							
Trento-umidità residuo agroindustriale							
Verona-Superficie Totale (ha)	11	0	0	0	0	0	0
Verona-rapporto potatura/frutta							
Verona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Verona-umidità potatura alla raccolta							
Verona-umidità residuo agroindustriale							
Vicenza-Superficie Totale (ha)	5	0	0	0	0	0	0

Vicenza-rapporto potatura/frutta								
Vicenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Vicenza-umidità potatura alla raccolta								
Vicenza-umidità residuo agroindustriale								
Belluno-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Belluno-rapporto potatura/frutta								
Belluno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Belluno-umidità potatura alla raccolta								
Belluno-umidità residuo agroindustriale								
Treviso-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Treviso-rapporto potatura/frutta								
Treviso-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Treviso-umidità potatura alla raccolta								
Treviso-umidità residuo agroindustriale								
Venezia-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Venezia-rapporto potatura/frutta								
Venezia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Venezia-umidità potatura alla raccolta								
Venezia-umidità residuo agroindustriale								
Padova-Superficie Totale (ha)	0	4	0	0	0	0	0	0
Padova-rapporto potatura/frutta								
Padova-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Padova-umidità potatura alla raccolta								
Padova-umidità residuo agroindustriale								
Rovigo-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Rovigo-rapporto potatura/frutta								
Rovigo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Rovigo-umidità potatura alla raccolta								
Rovigo-umidità residuo agroindustriale								
Pordenone-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Pordenone-rapporto potatura/frutta								

Pordenone-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Pordenone-umidità potatura alla raccolta							
Pordenone-umidità residuo agroindustriale							
Udine-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Udine-rapporto potatura/frutta							
Udine-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Udine-umidità potatura alla raccolta							
Udine-umidità residuo agroindustriale							
Gorizia-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Gorizia-rapporto potatura/frutta							
Gorizia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Gorizia-umidità potatura alla raccolta							
Gorizia-umidità residuo agroindustriale							
Trieste-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Trieste-rapporto potatura/frutta							
Trieste-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Trieste-umidità potatura alla raccolta							
Trieste-umidità residuo agroindustriale							
Imperia-Superficie Totale (ha)	0	0	0	5	3	0	12
Imperia-rapporto potatura/frutta				0,05	0,07		0,05
Imperia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Imperia-umidità potatura alla raccolta				0,4	0,4		0,4
Imperia-umidità residuo agroindustriale							
Savona-Superficie Totale (ha)	34	0	0	10	11	0	16
Savona-rapporto potatura/frutta	3,57			0,06	0,06		0,06
Savona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Savona-umidità potatura alla raccolta	0,48			0,4	0,4		0,4
Savona-umidità residuo agroindustriale							
Genova-Superficie Totale (ha)	300	0	0	2	0	0	3
Genova-rapporto potatura/frutta	4,17			0,12			0,10
Genova-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							

Bologna-umidità residuo agroindustriale								
Ferrara-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Ferrara-rapporto potatura/frutta								
Ferrara-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Ferrara-umidità potatura alla raccolta								
Ferrara-umidità residuo agroindustriale								
Ravenna-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Ravenna-rapporto potatura/frutta								
Ravenna-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Ravenna-umidità potatura alla raccolta								
Ravenna-umidità residuo agroindustriale								
Forlì-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Forlì-rapporto potatura/frutta								
Forlì-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Forlì-umidità potatura alla raccolta								
Forlì-umidità residuo agroindustriale								
Rimini-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Rimini-rapporto potatura/frutta								
Rimini-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Rimini-umidità potatura alla raccolta								
Rimini-umidità residuo agroindustriale								
Massa-Superficie Totale (ha)	7	0	0	0	0	0	0	6
Massa-rapporto potatura/frutta	1,26							
Massa-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Massa-umidità potatura alla raccolta	0,38							
Massa-umidità residuo agroindustriale								
Lucca-Superficie Totale (ha)	0	0	0	2	0	0	0	1
Lucca-rapporto potatura/frutta								
Lucca-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Lucca-umidità potatura alla raccolta								
Lucca-umidità residuo agroindustriale								

Pistoia-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Pistoia-rapporto potatura/frutta							
Pistoia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Pistoia-umidità potatura alla raccolta							
Pistoia-umidità residuo agroindustriale							
Firenze-Superficie Totale (ha)	18	0	0	0	0	0	0
Firenze-rapporto potatura/frutta	1,93						
Firenze-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Firenze-umidità potatura alla raccolta	0,38						
Firenze-umidità residuo agroindustriale							
Livorno-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Livorno-rapporto potatura/frutta							
Livorno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Livorno-umidità potatura alla raccolta							
Livorno-umidità residuo agroindustriale							
Pisa-Superficie Totale (ha)	20	3	0	0	0	0	0
Pisa-rapporto potatura/frutta	1,16						
Pisa-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Pisa-umidità potatura alla raccolta	0,38						
Pisa-umidità residuo agroindustriale							
Arezzo-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Arezzo-rapporto potatura/frutta							
Arezzo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Arezzo-umidità potatura alla raccolta							
Arezzo-umidità residuo agroindustriale							
Siena-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Siena-rapporto potatura/frutta							
Siena-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Siena-umidità potatura alla raccolta							
Siena-umidità residuo agroindustriale							
Grosseto-Superficie Totale (ha)	7	1	0	1	0	0	1

Macerata-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Macerata-umidità potatura alla raccolta							
Macerata-umidità residuo agroindustriale							
Ascoli Piceno-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0	0	0	0
Ascoli Piceno-rapporto potatura/frutta							
Ascoli Piceno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Ascoli Piceno-umidità potatura alla raccolta							
Ascoli Piceno-umidità residuo agroindustriale							
Viterbo-Superficie Totale (ha)	17547	0	0	0	0	0	0
Viterbo-rapporto potatura/frutta	1,05						
Viterbo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Viterbo-umidità potatura alla raccolta	0,48						
Viterbo-umidità residuo agroindustriale							
Rieti-Superficie Totale (ha)	175	0	0	0	0	0	0
Rieti-rapporto potatura/frutta	5,80						
Rieti-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Rieti-umidità potatura alla raccolta	0,35						
Rieti-umidità residuo agroindustriale							
Roma-Superficie Totale (ha)	1156	10	0	5	0	0	0
Roma-rapporto potatura/frutta	2,57	1,57		0,11			
Roma-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Roma-umidità potatura alla raccolta	0,35	0,35		0,35			
Roma-umidità residuo agroindustriale							
Latina-Superficie Totale (ha)	3	0	0	827	14	110	29
Latina-rapporto potatura/frutta	2,90			0,10	0,12	0,01	0,09
Latina-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Latina-umidità potatura alla raccolta	0,35			0,35	0,35	0,35	0,35
Latina-umidità residuo agroindustriale							
Frosinone-Superficie Totale (ha)	104	0	0	9	0	0	0
Frosinone-rapporto potatura/frutta	1,84			0,13			
Frosinone-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							

Frosinone-umidità potatura alla raccolta	0,35				0,35			
Frosinone-umidità residuo agroindustriale								
L'Aquila-Superficie Totale (ha)	135	130	0	0	0	0	0	0
L'Aquila-rapporto potatura/frutta								
L'Aquila-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
L'Aquila-umidità potatura alla raccolta								
L'Aquila-umidità residuo agroindustriale								
Teramo-Superficie Totale (ha)	75	6	0	0	0	0	0	0
Teramo-rapporto potatura/frutta								
Teramo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Teramo-umidità potatura alla raccolta								
Teramo-umidità residuo agroindustriale								
Pescara-Superficie Totale (ha)	0	10	0	0	0	0	0	0
Pescara-rapporto potatura/frutta								
Pescara-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Pescara-umidità potatura alla raccolta								
Pescara-umidità residuo agroindustriale								
Chieti-Superficie Totale (ha)	0	0	0	4	0	0	0	0
Chieti-rapporto potatura/frutta								
Chieti-rapporto residuo agroindustriale/prodotto								
Chieti-umidità potatura alla raccolta								
Chieti-umidità residuo agroindustriale								
Campobasso-Superficie Totale (ha)	25	15	0	0	0	0	0	0
Campobasso-rapporto potatura/frutta	1,9	0,95						
Campobasso-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,5	0,73						
Campobasso-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4						
Campobasso-umidità residuo agroindustriale	0,15	0,1						
Isernia-Superficie Totale (ha)	172	0	0	0	0	0	0	0
Isernia-rapporto potatura/frutta	1,57	1,1						
Isernia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,5	0,5						
Isernia-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4						

Isernia-umidità residuo agroindustriale	0,1	0,1					
Caserta-Superficie Totale (ha)	3185	0	0	340	66	46	23
Caserta-rapporto potatura/frutta	1,9			0,4	0,4	0,4	
Caserta-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,5						
Caserta-umidità potatura alla raccolta	0,25			0,4	0,4	0,4	
Caserta-umidità residuo agroindustriale	0,05						
Benevento-Superficie Totale (ha)	89	0	0	0	0	0	0
Benevento-rapporto potatura/frutta							
Benevento-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Benevento-umidità potatura alla raccolta							
Benevento-umidità residuo agroindustriale							
Napoli-Superficie Totale (ha)	6769	0	0	342	227	110	603
Napoli-rapporto potatura/frutta	1,9			0,4	0,4	0,4	0,2
Napoli-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,5						
Napoli-umidità potatura alla raccolta	0,25			0,4	0,4	0,4	0,4
Napoli-umidità residuo agroindustriale	0,05						
Avellino-Superficie Totale (ha)	10250	0	0	13	12	7	5
Avellino-rapporto potatura/frutta	1,9						
Avellino-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,5						
Avellino-umidità potatura alla raccolta	0,25						
Avellino-umidità residuo agroindustriale	0,05						
Salerno-Superficie Totale (ha)	2541	16	0	610	321	242	520
Salerno-rapporto potatura/frutta	1,9						
Salerno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,5						
Salerno-umidità potatura alla raccolta	0,25						
Salerno-umidità residuo agroindustriale	0,05						
Foggia-Superficie Totale (ha)	10	1500	0	474	2	4	211
Foggia-rapporto potatura/frutta		0,95					
Foggia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Foggia-umidità potatura alla raccolta		0,3					
Foggia-umidità residuo agroindustriale							

Bari-Superficie Totale (ha)	0	21000	0	5	4	0	5
Bari-rapporto potatura/frutta		0,95					
Bari-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Bari-umidità potatura alla raccolta		0,3					
Bari-umidità residuo agroindustriale							
Taranto-Superficie Totale (ha)	0	650	0	5180	32	4500	10
Taranto-rapporto potatura/frutta		0,95		0,35		0,4	
Taranto-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Taranto-umidità potatura alla raccolta		0,3		0,4		0,4	
Taranto-umidità residuo agroindustriale							
Brindisi-Superficie Totale (ha)	0	5800	0	26	40	49	0
Brindisi-rapporto potatura/frutta		0,95					
Brindisi-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Brindisi-umidità potatura alla raccolta		0,3					
Brindisi-umidità residuo agroindustriale							
Lecce-Superficie Totale (ha)	0	80	0	451	40	151	50
Lecce-rapporto potatura/frutta							
Lecce-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Lecce-umidità potatura alla raccolta							
Lecce-umidità residuo agroindustriale							
Potenza-Superficie Totale (ha)	2	10	0	47	0	45	5
Potenza-rapporto potatura/frutta							
Potenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Potenza-umidità potatura alla raccolta							
Potenza-umidità residuo agroindustriale							
Matera-Superficie Totale (ha)	0	0	5	5800	5	2095	49
Matera-rapporto potatura/frutta				0,35	0,38	0,4	
Matera-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Matera-umidità potatura alla raccolta				0,4	0,4	0,4	
Matera-umidità residuo agroindustriale							
Cosenza-Superficie Totale (ha)	5	43	0	4461	99	10315	292

Cosenza-rapporto potatura/frutta				0,25	0,23	0,27	
Cosenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Cosenza-umidità potatura alla raccolta				0,4	0,4	0,4	
Cosenza-umidità residuo agroindustriale							
Catanzaro-Superficie Totale (ha)	669	631	0	2977	489	591	300
Catanzaro-rapporto potatura/frutta				0,42	0,33	0,33	0,39
Catanzaro-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Catanzaro-umidità potatura alla raccolta				0,4	0,4	0,4	0,4
Catanzaro-umidità residuo agroindustriale							
Reggio Calabria-Superficie Totale (ha)	0	74	0	14310	1434	2676	846
Reggio Calabria-rapporto potatura/frutta				0,375	0,28	0,28	
Reggio Calabria-rapporto/residuo/agroindustriale/prodotto							
Reggio Calabria-umidità potatura alla raccolta				0,4	0,4	0,4	
Reggio Calabria-umidità residuo agroindustriale							
Crotone-Superficie Totale (ha)	16	8	0	1300	105	110	8
Crotone-rapporto potatura/frutta				0,4	0,5	0,5	
Crotone-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Crotone-umidità potatura alla raccolta				0,4	0,4	0,4	
Crotone-umidità residuo agroindustriale							
Vibo Valentia-Superficie Totale (ha)	87	0	0	1755	100	810	60
Vibo Valentia-rapporto potatura/frutta				0,39	0,3	0,3	0,38
Vibo Valentia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Vibo Valentia-umidità potatura alla raccolta				0,45	0,45	0,45	0,45
Vibo Valentia-umidità residuo agroindustriale							
Trapani-Superficie Totale (ha)	0	30	0	850	120	70	700
Trapani-rapporto potatura/frutta							
Trapani-rapporto residuo agroindustriale/prodotto							
Trapani-umidità potatura alla raccolta							
Trapani-umidità residuo agroindustriale							
Palermo-Superficie Totale (ha)	280	2300	10	400	2300	50	5800
Palermo-rapporto potatura/frutta		0,6		0,18	0,2	0,2	

Palermo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				0,73		0,1		
Palermo-umidità potatura alla raccolta				0,4		0,4	0,4	0,4
Palermo-umidità residuo agroindustriale				0,15		0,8		
Messina-Superficie Totale (ha)	12500	500	0	3000	1000	100	8100	
Messina-rapporto potatura/frutta	1,57			0,15	0,2			0,18
Messina-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,5			0,1				
Messina-umidità potatura alla raccolta	0,4			0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Messina-umidità residuo agroindustriale	0,15			0,8				
Agrigento-Superficie Totale (ha)	0	14090	110	4236	59	160	90	
Agrigento-rapporto potatura/frutta		0,6		0,2				
Agrigento-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,73						
Agrigento-umidità potatura alla raccolta		0,4		0,4				
Agrigento-umidità residuo agroindustriale		0,15						
Caltanissetta-Superficie Totale (ha)	0	7600	0	440	40	10	40	
Caltanissetta-rapporto potatura/frutta		0,66		0,2				
Caltanissetta-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,72						
Caltanissetta-umidità potatura alla raccolta		0,4		0,4				
Caltanissetta-umidità residuo agroindustriale		0,15						
Enna-Superficie Totale (ha)	800	13400	0	6100	30	80	0	
Enna-rapporto potatura/frutta	1,8	0,5		0,2				
Enna-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,52	0,7						
Enna-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4		0,4				
Enna-umidità residuo agroindustriale	0,15	0,15						
Catania-Superficie Totale (ha)	1500	2600	3160	25000	1500	1300	6000	
Catania-rapporto potatura/frutta	1,5	0,3	0,4	0,15	0,25	0,25	0,2	
Catania-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,75	0,5	0,6	0,1				
Catania-umidità potatura alla raccolta	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Catania-umidità residuo agroindustriale	0,15	0,15	0,15	0,8				
Ragusa-Superficie Totale (ha)	0	2750	0	2900	500	940	600	
Ragusa-rapporto potatura/frutta		0,6		0,16	0,2	0,2	0,2	
Ragusa-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,7		0,1				

Tabella 15,superfici e indici Vite e Ulivo, fonte ISTAT 2006, indici università, elaborazione ENEA

Indici e superfici 2006 Province	Uva	Uva	Olive	Olive
	tavola	vino	tavola	da olio
Torino-Superficie Totale (ha)	21	2166	0	0
Torino-rapporto potatura/frutta	0,36	0,32		
Torino-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		
Torino-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5		
Torino-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Torino% olio prodotto				
Vercelli-Superficie Totale (ha)	15	253	0	0
Vercelli-rapporto potatura/frutta	0,34	0,44		
Vercelli-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		
Vercelli-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5		
Vercelli-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Vercelli% olio prodotto				
Novara-Superficie Totale (ha)	92	795	0	0
Novara-rapporto potatura/frutta	0,41	0,51		
Novara-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		
Novara-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5		
Novara-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Novara% olio prodotto				
Cuneo-Superficie Totale (ha)	28	16720	0	23
Cuneo-rapporto potatura/frutta	0,30	0,33		
Cuneo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		
Cuneo-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5		
Cuneo-umidità residuo agroindustriale		0,5		

Cuneo% olio prodotto				
Asti-Superficie Totale (ha)	12	17961	0	7
Asti-rapporto potatura/frutta	0,34	0,34		
Asti-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		
Asti-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5		
Asti-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Asti% olio prodotto				
Alessandria-Superficie Totale (ha)	37	14818	0	0
Alessandria-rapporto potatura/frutta	0,28	0,34		
Alessandria-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		
Alessandria-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5		
Alessandria-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Alessandria% olio prodotto				
Biella-Superficie Totale (ha)	2	358	0	0
Biella-rapporto potatura/frutta	0,23	0,46		
Biella-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		
Biella-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5		
Biella-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Biella% olio prodotto				
Verbano-Cusio-Ossola-Superficie Totale (ha)	2	48	0	2
Verbania-Cusio-Ossola-rapporto potatura/frutta	0,41	0,58		
Verbania-Cusio-Ossola-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		
Verbania-Cusio-Ossola-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5		
Verbania-Cusio-Ossola-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Verbania-Cusio-Ossola% olio prodotto				
Aosta-Superficie Totale (ha)	0	550	0	0
Aosta-rapporto potatura/frutta		0,44		
Aosta-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,17		

Aosta-umidità potatura alla raccolta	0,35			
Aosta-umidità residuo agroindustriale	0,5			
Aosta % olio prodotto				
Varese-Superficie Totale (ha)	0	19	0	0
Varese-rapporto potatura/frutta	0,35			
Varese-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,21			
Varese-umidità potatura alla raccolta	0,5			
Varese-umidità residuo agroindustriale	0,5			
Varese % olio prodotto				
Como-Superficie Totale (ha)	0	23	0	83
Como-rapporto potatura/frutta	0,76			
Como-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,21			
Como-umidità potatura alla raccolta	0,5			
Como-umidità residuo agroindustriale	0,5			
Como % olio prodotto				
Sondrio-Superficie Totale (ha)	0	1204	0	0
Sondrio-rapporto potatura/frutta	0,42			
Sondrio-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,21			
Sondrio-umidità potatura alla raccolta	0,5			
Sondrio-umidità residuo agroindustriale	0,5			
Sondrio % olio prodotto				
Milano-Superficie Totale (ha)	0	245	0	0
Milano-rapporto potatura/frutta	0,35			
Milano-rapporto residuo agroindustriale/prodotto	0,21			
Milano-umidità potatura alla raccolta	0,5			
Milano-umidità residuo agroindustriale	0,5			
Milano % olio prodotto				
Bergamo-Superficie Totale (ha)	0	840	0	132

Bergamo-rapporto potatura/frutta		0,40		
Bergamo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		
Bergamo-umidità potatura alla raccolta		0,5		
Bergamo-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Bergamo % olio prodotto				
Brescia-Superficie Totale (ha)	0	5638	0	2052
Brescia-rapporto potatura/frutta		0,47		
Brescia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		
Brescia-umidità potatura alla raccolta		0,5		
Brescia-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Brescia%olio prodotto				
Pavia-Superficie Totale (ha)	0	14132	0	0
Pavia-rapporto potatura/frutta		0,40		
Pavia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		
Pavia-umidità potatura alla raccolta		0,5		
Pavia-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Pavia % olio prodotto				
Cremona-Superficie Totale (ha)	0	108	0	0
Cremona-rapporto potatura/frutta		0,20		
Cremona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		
Cremona-umidità potatura alla raccolta		0,50		
Cremona-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Cremona % olio prodotto				
Mantova-Superficie Totale (ha)	31	2038	0	27
Mantova-rapporto potatura/frutta	0,30	0,30		
Mantova-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,19		
Mantova-umidità potatura alla raccolta	0,49	0,5		
Mantova-umidità residuo agroindustriale		0,5		

Mantova % olio prodotto				
Lecco-Superficie Totale (ha)	0	94	0	93
Lecco-rapporto potatura/frutta		0,43		
Lecco-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,2		
Lecco-umidità potatura alla raccolta		0,5		
Lecco-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Lecco % olio prodotto				
Lodi-Superficie Totale (ha)	0	34	0	0
Lodi-rapporto potatura/frutta		0,36		
Lodi-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,19		
Lodi-umidità potatura alla raccolta		0,5		
Lodi-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Lodi % olio prodotto				
Bolzano-Superficie Totale (ha)	0	5557	0	0
Bolzano-rapporto potatura/frutta		0,32		
Bolzano-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Bolzano-umidità potatura alla raccolta		0,5		
Bolzano-umidità residuo agroindustriale				
Bolzano % olio prodotto				
Trento-Superficie Totale (ha)	0	8091	0	384
Trento-rapporto potatura/frutta		0,19		
Trento-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Trento-umidità potatura alla raccolta		0,5		
Trento-umidità residuo agroindustriale				
Trento % olio prodotto				
Verona-Superficie Totale (ha)	5	25234	0	3751
Verona-rapporto potatura/frutta		0,11		0,1
Verona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,37

Verona-umidità potatura alla raccolta		0,31		0,36
Verona-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,52
Verona % olio prodotto				0,2
Vicenza-Superficie Totale (ha)	5	7864	0	422
Vicenza-rapporto potatura/frutta		0,5		0,88
Vicenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,15		0,41
Vicenza-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,35
Vicenza-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,58
Vicenza% olio prodotto				0,2
Belluno-Superficie Totale (ha)	0	83	0	0
Belluno-rapporto potatura/frutta				
Belluno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Belluno-umidità potatura alla raccolta				
Belluno-umidità residuo agroindustriale				
Belluno % olio prodotto				
Treviso-Superficie Totale (ha)	10	27954	0	445
Treviso-rapporto potatura/frutta		0,5		1,12
Treviso-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,38
Treviso-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,42
Treviso-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,62
Treviso % olio prodotto				0,2
Venezia-Superficie Totale (ha)	0	7111	0	0
Venezia-rapporto potatura/frutta		0,5		
Venezia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		
Venezia-umidità potatura alla raccolta		0,33		
Venezia-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Venezia % olio prodotto				
Padova-Superficie Totale (ha)	5	6280	0	254

Padova-rapporto potatura/frutta		0,5		1,65
Padova-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,42
Padova-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,45
Padova-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,65
Padova % olio prodotto				0,2
Rovigo-Superficie Totale (ha)	0	485	0	0
Rovigo-rapporto potatura/frutta		0,5		
Rovigo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		
Rovigo-umidità potatura alla raccolta		0,33		
Rovigo-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Rovigo % olio prodotto				
Pordenone-Superficie Totale (ha)	20	8130	0	30
Pordenone-rapporto potatura/frutta		0,5		
Pordenone-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		
Pordenone-umidità potatura alla raccolta		0,33		
Pordenone-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Pordenone % olio prodotto				
Udine-Superficie Totale (ha)	40	8212	0	50
Udine-rapporto potatura/frutta		0,5		1,25
Udine-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,39
Udine-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,52
Udine-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,65
Udine % olio prodotto				0,15
Gorizia-Superficie Totale (ha)	0	3953	0	16
Gorizia-rapporto potatura/frutta		0,5		
Gorizia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		
Gorizia-umidità potatura alla raccolta		0,33		
Gorizia-umidità residuo agroindustriale		0,5		

Gorizia % olio prodotto				
Trieste-Superficie Totale (ha)	0	228	0	20
Trieste-rapporto potatura/frutta				
Trieste-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Trieste-umidità potatura alla raccolta				
Trieste-umidità residuo agroindustriale				
Trieste % olio prodotto				
Imperia-Superficie Totale (ha)	3	362	0	6520
Imperia-rapporto potatura/frutta	0,48	0,39	4,00	
Imperia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Imperia-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5	0,48	0,48
Imperia-umidità residuo agroindustriale				0,4
Imperia % olio prodotto				0,17
Savona-Superficie Totale (ha)	2	389	0	2305
Savona-rapporto potatura/frutta	0,48	0,37	1,33	
Savona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Savona-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5	0,48	0,48
Savona-umidità residuo agroindustriale				0,4
Savona % olio prodotto				0,16
Genova-Superficie Totale (ha)	2	151	0	3904
Genova-rapporto potatura/frutta	0,32	0,25	0,32	
Genova-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Genova-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5	0,48	0,48
Genova-umidità residuo agroindustriale				0,4
Genova % olio prodotto				0,15
La Spezia-Superficie Totale (ha)	0	1040	0	2000
La Spezia-rapporto potatura/frutta		0,42	0,80	
La Spezia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				

La Spezia-umidità potatura alla raccolta		0,5	0,48	0,48
La Spezia-umidità residuo agroindustriale				0,4
La Spezia % olio prodotto				0,15
Piacenza-Superficie Totale (ha)	13	6531	0	0
Piacenza-rapporto potatura/frutta		0,5		
Piacenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		
Piacenza-umidità potatura alla raccolta		0,33		
Piacenza-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Piacenza % olio prodotto				
Parma-Superficie Totale (ha)	0	1004	0	0
Parma-rapporto potatura/frutta		0,5		
Parma-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		
Parma-umidità potatura alla raccolta		0,33		
Parma-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Parma % olio prodotto				
Reggio Emilia-Superficie Totale (ha)	0	8495	0	0
Reggio Emilia-rapporto potatura/frutta		0,5		
Reggio Emilia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		
Reggio Emilia-umidità potatura alla raccolta		0,33		
Reggio Emilia-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Reggio Emilia % olio prodotto				
Modena-Superficie Totale (ha)	0	8531	0	0
Modena-rapporto potatura/frutta		0,13		
Modena-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,13		
Modena-umidità potatura alla raccolta		0,33		
Modena-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Modena % olio prodotto				
Bologna-Superficie Totale (ha)	0	7203	0	134

Bologna-rapporto potatura/frutta		0,2		
Bologna-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,11		
Bologna-umidità potatura alla raccolta		0,33		
Bologna-umidità residuo agroindustriale		0,5		
Bologna % olio prodotto				
Ferrara-Superficie Totale (ha)	0	740	0	0
Ferrara-rapporto potatura/frutta		0,4		
Ferrara-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		
Ferrara-umidità potatura alla raccolta		0,33		
Ferrara-umidità residuo agroindustriale		0,49		
Ferrara % olio prodotto				
Ravenna-Superficie Totale (ha)	0	17830	0	362
Ravenna-rapporto potatura/frutta		0,16		0,1
Ravenna-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,7		
Ravenna-umidità potatura alla raccolta		0,38		0,34
Ravenna-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,65
Ravenna % olio prodotto				0,14
Forlì-Superficie Totale (ha)	0	7633	0	1010
Forlì-rapporto potatura/frutta		0,2		2,23
Forlì-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,47
Forlì-umidità potatura alla raccolta		0,28		0,31
Forlì-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,7
Forlì % olio prodotto				0,15
Rimini-Superficie Totale (ha)	0	3004	0	1545
Rimini-rapporto potatura/frutta		0,4		0,42
Rimini-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,52
Rimini-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,34
Rimini-umidità residuo agroindustriale		0,49		0,68

Rimini % olio prodotto				0,15
Massa-Superficie Totale (ha)	0	994	0	890
Massa-rapporto potatura/frutta		0,32		1,83
Massa-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,16		
Massa-umidità potatura alla raccolta		0,5		0,38
Massa-umidità residuo agroindustriale		0,6		
Massa % olio prodotto				15,72
Lucca-Superficie Totale (ha)	6	1281	0	2842
Lucca-rapporto potatura/frutta	0,34	0,60		0,98
Lucca-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,16		0,4
Lucca-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,5		0,38
Lucca-umidità residuo agroindustriale		0,6		0,28
Lucca % olio prodotto				16
Pistoia-Superficie Totale (ha)	12	1000	0	7800
Pistoia-rapporto potatura/frutta	0,21	0,34		1,69
Pistoia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,16		0,4
Pistoia-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,5		0,38
Pistoia-umidità residuo agroindustriale		0,6		0,28
Pistoia % olio prodotto				16,25
Firenze-Superficie Totale (ha)	12	17989	0	25850
Firenze-rapporto potatura/frutta	0,24	0,45		1,57
Firenze-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,16		0,40
Firenze-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,5		0,38
Firenze-umidità residuo agroindustriale		0,6		0,28
Firenze % olio prodotto				12
Livorno-Superficie Totale (ha)	7	2768	0	7400
Livorno-rapporto potatura/frutta	0,15	0,39		1,38
Livorno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,16		0,4

Livorno-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,5		0,38
Livorno-umidità residuo agroindustriale		0,6		0,28
Livorno olio prodotto				10,8
Pisa-Superficie Totale (ha)	45	3785	0	7400
Pisa-rapporto potatura/frutta	0,39	0,48		1,20
Pisa-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,16		
Pisa-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,5		0,38
Pisa-umidità residuo agroindustriale		0,6		
Pisa % olio prodotto				16,55
Arezzo-Superficie Totale (ha)	0	6840	0	11000
Arezzo-rapporto potatura/frutta		0,75		2,75
Arezzo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,16		0,4
Arezzo-umidità potatura alla raccolta		0,5		0,38
Arezzo-umidità residuo agroindustriale		0,6		0,28
Arezzo % olio prodotto				17,84
Siena-Superficie Totale (ha)	0	18845	0	15200
Siena-rapporto potatura/frutta		0,35		1,52
Siena-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,16		0,4
Siena-umidità potatura alla raccolta		0,5		0,38
Siena-umidità residuo agroindustriale		0,6		0,28
Siena % olio prodotto				16
Grosseto-Superficie Totale (ha)	3	8632	0	18600
Grosseto-rapporto potatura/frutta	0,22	0,37		2,20
Grosseto-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,16		0,4
Grosseto-umidità potatura alla raccolta	0,38	0,5		0,38
Grosseto-umidità residuo agroindustriale		0,6		0,28
Grosseto % olio prodotto				15,92
Prato-Superficie Totale (ha)	0	380	0	1810

Prato-rapporto potatura/frutta		0,48		2,44
Prato-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,16		0,4
Prato-umidità potatura alla raccolta		0,5		0,38
Prato-umidità residuo agroindustriale		0,6		0,28
Prato % olio prodotto				16
Perugia-Superficie Totale (ha)	12	8375	0	18190
Perugia-rapporto potatura/frutta		0,17		1,48
Perugia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,48
Perugia-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,42
Perugia-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,7
Perugia % olio prodotto				0,17
Terni-Superficie Totale (ha)	0	5455	0	9637
Terni-rapporto potatura/frutta		0,25		1,56
Terni-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,49
Terni-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,49
Terni-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,7
Terni % olio prodotto				0,17
Pesaro-Superficie Totale (ha)	0	2270	0	891
Pesaro-rapporto potatura/frutta		0,25		1,29
Pesaro-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,45
Pesaro-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,39
Pesaro-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,65
Pesaro % olio prodotto				0,2
Ancona-Superficie Totale (ha)	0	5200	0	1753
Ancona-rapporto potatura/frutta		0,25		1,95
Ancona-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,51
Ancona-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,35
Ancona-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,6

Ancona % olio prodotto				0,15
Macerata-Superficie Totale (ha)	3	2571	0	2252
Macerata-rapporto potatura/frutta		0,25		2,05
Macerata-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,53
Macerata-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,46
Macerata-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,65
Macerata % olio prodotto				0,15
Ascoli Piceno-Superficie Totale (ha)	33	8869	0	3410
Ascoli Piceno-rapporto potatura/frutta		0,25		1,56
Ascoli Piceno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,45
Ascoli Piceno-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,41
Ascoli Piceno-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,7
Ascoli Piceno i% olio prodotto				0,15
Viterbo-Superficie Totale (ha)	0	4660	0	21026
Viterbo-rapporto potatura/frutta		0,29	1,29	
Viterbo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Viterbo-umidità potatura alla raccolta		0,5	0,48	0,48
Viterbo-umidità residuo agroindustriale				0,4
Viterbo % olio prodotto				0,15
Rieti-Superficie Totale (ha)	0	1104	0	12058
Rieti-rapporto potatura/frutta		0,55	2,39	
Rieti-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Rieti-umidità potatura alla raccolta		0,5	0,48	0,48
Rieti-umidità residuo agroindustriale				0,4
Rieti % olio prodotto				0,15
Roma-Superficie Totale (ha)	619	12881	0	24569
Roma-rapporto potatura/frutta	0,11	0,22	1,13	
Roma-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				

Roma-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5	0,48	0,48
Roma-umidità residuo agroindustriale				0,4
Roma % olio prodotto				0,15
Latina-Superficie Totale (ha)	422	5018	0	12981
Latina-rapporto potatura/frutta	0,17	0,33	1,85	
Latina-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Latina-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5	0,48	0,48
Latina-umidità residuo agroindustriale				0,4
Latina % olio prodotto				0,15
Frosinone-Superficie Totale (ha)	0	823	0	18000
Frosinone-rapporto potatura/frutta	0,14	0,16	0,96	
Frosinone-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Frosinone-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5	0,48	0,48
Frosinone-umidità residuo agroindustriale				0,4
Frosinone % olio prodotto				0,15
L'Aquila-Superficie Totale (ha)	0	929	0	2110
L'Aquila-rapporto potatura/frutta		0,25		1,2
L'Aquila-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,48
L'Aquila-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,57
L'Aquila-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,68
L'Aquila % olio prodotto				0,17
Teramo-Superficie Totale (ha)	8	2033	0	6004
Teramo-rapporto potatura/frutta		0,25		0,62
Teramo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,13		0,41
Teramo-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,41
Teramo-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,78
Teramo % olio prodotto				0,17
Pescara-Superficie Totale (ha)	35	3317	0	11336

Pescara-rapporto potatura/frutta		0,25		1,2
Pescara-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,14		0,48
Pescara-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,57
Pescara-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,68
Pescara % olio prodotto				0,15
Chieti-Superficie Totale (ha)	1600	26698	0	25290
Chieti-rapporto potatura/frutta		0,25		2,45
Chieti-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,12		0,42
Chieti-umidità potatura alla raccolta		0,33		0,36
Chieti-umidità residuo agroindustriale		0,5		0,48
Chieti % olio prodotto				0,15
Campobasso-Superficie Totale (ha)	101	6902	0	11034
Campobasso-rapporto potatura/frutta		0,3		0,65
Campobasso-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,65		0,6
Campobasso-umidità potatura alla raccolta		0,4		0,35
Campobasso-umidità residuo agroindustriale		0,55		0,5
Campobasso % olio prodotto				0,21
Isernia-Superficie Totale (ha)	11	605	0	2572
Isernia-rapporto potatura/frutta		0,4		0,7
Isernia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,7		0,6
Isernia-umidità potatura alla raccolta		0,45		0,4
Isernia-umidità residuo agroindustriale		0,55		0,55
Isernia % olio prodotto				0,2
Caserta-Superficie Totale (ha)	14	2809	0	8822
Caserta-rapporto potatura/frutta	0,45	0,3	0,9	0,75
Caserta-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Caserta-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5	0,5	0,5
Caserta-umidità residuo agroindustriale				

Caserta % olio prodotto				0,19
Benevento-Superficie Totale (ha)	15	10620	0	13818
Benevento-rapporto potatura/frutta	0,4	0,3	0,9	1
Benevento-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Benevento-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5	0,5	0,5
Benevento-umidità residuo agroindustriale				
Benevento % olio prodotto				0,18
Napoli-Superficie Totale (ha)	91	2686	0	2127
Napoli-rapporto potatura/frutta	0,45	0,36	0,9	0,7
Napoli-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Napoli-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5	0,5	0,5
Napoli-umidità residuo agroindustriale				
Napoli % olio prodotto				0,19
Avellino-Superficie Totale (ha)	22	6665	0	8303
Avellino-rapporto potatura/frutta	0,5	0,4	0,9	1,1
Avellino-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Avellino-umidità potatura alla raccolta	0,5		0,5	0,5
Avellino-umidità residuo agroindustriale				
Avellino % olio prodotto				0,18
Salerno-Superficie Totale (ha)	0	4271	0	40797
Salerno-rapporto potatura/frutta	0,45	0,34	0,9	0,88
Salerno-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				
Salerno-umidità potatura alla raccolta	0,5	0,5	0,5	0,5
Salerno-umidità residuo agroindustriale				
Salerno % olio prodotto				0,2
Foggia-Superficie Totale (ha)	6100	38325	0	55000
Foggia-rapporto potatura/frutta		0,28	0,3	0,3
Foggia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,15		0,44

Foggia-umidità potatura alla raccolta		0,45	0,45	0,45
Foggia-umidità residuo agroindustriale		0,35		0,5
Foggia % olio prodotto				0,18
Bari-Superficie Totale (ha)	18410	21160	0	129450
Bari-rapporto potatura/frutta		0,3		0,3
Bari-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,15		0,45
Bari-umidità potatura alla raccolta		0,45		0,45
Bari-umidità residuo agroindustriale		0,35		0,5
Bari % olio prodotto				0,19
Taranto-Superficie Totale (ha)	21000	20268	0	38000
Taranto-rapporto potatura/frutta		0,22		0,25
Taranto-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,15		0,45
Taranto-umidità potatura alla raccolta		0,45		0,45
Taranto-umidità residuo agroindustriale		0,35		0,55
Taranto % olio prodotto				0,14
Brindisi-Superficie Totale (ha)	1900	15055	0	63600
Brindisi-rapporto potatura/frutta		0,28		0,4
Brindisi-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,15		0,47
Brindisi-umidità potatura alla raccolta		0,45		0,45
Brindisi-umidità residuo agroindustriale		0,35		0,55
Brindisi % olio prodotto				0,16
Lecce-Superficie Totale (ha)	250	13961	0	90396
Lecce-rapporto potatura/frutta		0,31		0,5
Lecce-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,15		0,46
Lecce-umidità potatura alla raccolta		0,45		0,45
Lecce-umidità residuo agroindustriale		0,35		0,55
Lecce % olio prodotto				0,16
Potenza-Superficie Totale (ha)	32	4736	0	13497

Potenza-rapporto potatura/frutta				0,22	0,3
Potenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				0,15	0,5
Potenza-umidità potatura alla raccolta				0,45	0,45
Potenza-umidità residuo agroindustriale				0,4	0,5
Potenza % olio prodotto					
Matera-Superficie Totale (ha)	810	1699	0		17861
Matera-rapporto potatura/frutta				0,25	0,21
Matera-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				0,15	0,45
Matera-umidità potatura alla raccolta				0,45	0,45
Matera-umidità residuo agroindustriale				0,4	0,55
Matera % olio prodotto					
Cosenza-Superficie Totale (ha)	216	4649	0		49219
Cosenza-rapporto potatura/frutta				0,4	1,25
Cosenza-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				0,16	2,56
Cosenza-umidità potatura alla raccolta				0,47	0,35
Cosenza-umidità residuo agroindustriale				0,55	0,6
Cosenza % olio prodotto					0,18
Catanzaro-Superficie Totale (ha)	188	1269	0		42795
Catanzaro-rapporto potatura/frutta				0,41	1,14
Catanzaro-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				0,163	2,24
Catanzaro-umidità potatura alla raccolta				0,45	0,35
Catanzaro-umidità residuo agroindustriale				0,55	0,6
Catanzaro % olio prodotto					0,2
Reggio Calabria-Superficie Totale (ha)	53	2377	0		57705
Reggio Calabria-rapporto potatura/frutta				0,4	0,95
Reggio Calabria-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				0,138	2,5
Reggio Calabria-umidità potatura alla raccolta				0,45	0,3
Reggio Calabria-umidità residuo agroindustriale				0,55	0,6

Reggio Calabria % olio prodotto				0,18
Crotone-Superficie Totale (ha)	25	3658	0	18286
Crotone-rapporto potatura/frutta		0,39		0,74
Crotone-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,21		2,25
Crotone-umidità potatura alla raccolta		0,47		0,35
Crotone-umidità residuo agroindustriale		0,55		0,6
Crotone % olio prodotto				0,2
Vibo Valentia-Superficie Totale (ha)	24	594	0	15400
Vibo Valentia-rapporto potatura/frutta		0,45		1,587
Vibo Valentia-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,17		2,249
Vibo Valentia-umidità potatura alla raccolta		0,47		0,35
Vibo Valentia-umidità residuo agroindustriale		0,55		0,6
Vibo Valentia % olio prodotto				0,2
Trapani-Superficie Totale (ha)	5	64249	0	19000
Trapani-rapporto potatura/frutta		0,37	0,85	0,85
Trapani-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,25		0,6
Trapani-umidità potatura alla raccolta		0,475	0,375	0,375
Trapani-umidità residuo agroindustriale				0,55
Trapani % olio prodotto				0,19
Palermo-Superficie Totale (ha)	80	16430	0	22870
Palermo-rapporto potatura/frutta		0,3		0,8
Palermo-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,25		0,6
Palermo-umidità potatura alla raccolta		0,475		0,375
Palermo-umidità residuo agroindustriale		0,55		0,55
Palermo % olio prodotto				0,21
Messina-Superficie Totale (ha)	20	1629	0	35122
Messina-rapporto potatura/frutta		0,4		0,5
Messina-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,25		0,6

Messina-umidità potatura alla raccolta				
Messina-umidità residuo agroindustriale		0,475		0,375
Messina % olio prodotto				0,21
Agrigento-Superficie Totale (ha)	6770	20661	0	25715
Agrigento-rapporto potatura/frutta	0,1	0,5		0,7
Agrigento-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,25		0,6
Agrigento-umidità potatura alla raccolta	0,475	0,475		0,375
Agrigento-umidità residuo agroindustriale				0,55
Agrigento % olio prodotto				0,2
Caltanissetta-Superficie Totale (ha)	4522	5930	0	8800
Caltanissetta-rapporto potatura/frutta				0,6
Caltanissetta-rapporto residuo agroindustriale/prodotto				0,6
Caltanissetta-umidità potatura alla raccolta				0,375
Caltanissetta-umidità residuo agroindustriale				0,55
Caltanissetta % olio prodotto				0,19
Enna-Superficie Totale (ha)	20	505	0	16260
Enna-rapporto potatura/frutta		0,15	0,5	0,5
Enna-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,25		0,6
Enna-umidità potatura alla raccolta		0,475	0,4	0,375
Enna-umidità residuo agroindustriale		0,55		0,55
Enna % olio prodotto				0,18
Catania-Superficie Totale (ha)	4000	4156	0	13513
Catania-rapporto potatura/frutta	0,1	0,3		0,7
Catania-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,25		0,6
Catania-umidità potatura alla raccolta	0,45	0,475		0,375
Catania-umidità residuo agroindustriale		0,525		0,55
Catania % olio prodotto				0,19
Ragusa-Superficie Totale (ha)	3000	1261	0	6450

Ragusa-rapporto potatura/frutta	0,1	0,4	0,65	0,65
Ragusa-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,25		0,6
Ragusa-umidità potatura alla raccolta	0,45	0,475	0,375	0,375
Ragusa-umidità residuo agroindustriale		0,55		0,55
Ragusa % olio prodotto				0,18
Siracusa-Superficie Totale (ha)	180	1776	0	11100
Siracusa-rapporto potatura/frutta		0,35		0,7
Siracusa-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,25		0,6
Siracusa-umidità potatura alla raccolta		0,475		0,375
Siracusa-umidità residuo agroindustriale		0,55		0,55
Siracusa % olio prodotto				0,18
Sassari-Superficie Totale (ha)	474	8126	0	9481
Sassari-rapporto potatura/frutta		1,08		0,45
Sassari-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,11		0,51
Sassari-umidità potatura alla raccolta		0,4		0,5
Sassari-umidità residuo agroindustriale				0,55
Sassari % olio prodotto				0,18
Nuoro-Superficie Totale (ha)	143	8309	0	10411
Nuoro-rapporto potatura/frutta		1,17		1,33
Nuoro-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,12		0,507516517
Nuoro-umidità potatura alla raccolta		0,55		0,5
Nuoro-umidità residuo agroindustriale				0,3
Nuoro % olio prodotto				0,2
Oristano-Superficie Totale (ha)	48	3829	0	5900
Oristano-rapporto potatura/frutta		1,06		1,32
Oristano-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,1		0,51
Oristano-umidità potatura alla raccolta		0,55		0,5
Oristano-umidità residuo agroindustriale				0,55

Oristano % olio prodotto				0,16
Cagliari-Superficie Totale (ha)	764	11642	0	10643
Cagliari-rapporto potatura/frutta		0,98		1,27
Cagliari-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,12		0,51
Cagliari-umidità potatura alla raccolta		0,55		0,2
Cagliari-umidità residuo agroindustriale				0,5
Cagliari % olio prodotto				0,15
Carbonia-Iglesias-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0
Carbonia-Iglesias-rapporto potatura/frutta		0,66		0,97
Carbonia-Iglesias-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,12		0,51
Carbonia-Iglesias-umidità potatura alla raccolta		0,55		0,20
Carbonia-Iglesias-umidità residuo agroindustriale				0,5
Carbonia-Iglesias % olio prodotto				0,15
Olbia-Tempio-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0
Olbia-Tempio-rapporto potatura/frutta		1,48		0,38
Olbia-Tempio-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,11		0,51
Olbia-Tempio-umidità potatura alla raccolta		0,4		0,5
Olbia-Tempio-umidità residuo agroindustriale				0,55
Olbia-Tempio % olio prodotto				0,18
Medio Campidano-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0
Medio campidano-rapporto potatura/frutta		1,12		1,11
Medio campidano-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,12		0,51
Medio campidano-umidità potatura alla raccolta		0,55		0,2
Medio campidano-umidità residuo agroindustriale				0,5
Medio campidano % olio prodotto				0,15
Ogliastra-Superficie Totale (ha)	0	0	0	0
Ogliastra-rapporto potatura/frutta		1,04		1,23
Ogliastra-rapporto residuo agroindustriale/prodotto		0,12		0,51

Ogliastra-umidità potatura alla raccolta	0,55	0,5
Ogliastra-umidità residuo agroindustriale		0,3
Ogliastra % olio prodotto		0,2

Tabella 16 Estratto del database Biomasse agricole, fonti varie, elaborazione ENEA

Province	Paglie Potenziali Tonnellate anno sostanza secca	Potature Potenziali Tonnellate anno sostanza secca	Lolla Riso Tonnellate anno sostanza secca	Gusci Frutta Tonnellate anno sostanza secca	Vinaccia Tonnellate anno sostanza secca	Sansa tonnellate anno sostanza secca	Totale residui_agricol ton anno sostanza secca
Torino	764.493	5.571	298	54	2.088	0	772.504
Vercelli	488.597	1.200	122.020	0	179	0	611.996
Novara	279.259	1.362	54.162	0	461	0	335.243
Cuneo	474.281	47.018	280	3.967	15.295	0	540.841
Asti	114.460	29.959	0	1.904	16.475	0	162.798
Alessandria	303.592	23.839	13.393	143	13.721	0	354.688
Biella	52.727	1.165	5.340	0	230	0	59.462
Verbania-Cusio-Ossola	1.226	98	0	0	25	0	1.348
Aosta	204	1.700	0	0	300	0	2.204
Varese	8.933	70	0	0	15	0	9.018
Como	22.693	53	0	0	0	0	22.747
Sondrio	1.649	3.673	0	0	874	0	6.196
Milano	310.047	467	16.432	0	196	0	327.142
Bergamo	219.866	1.341	0	0	641	0	221.848
Brescia	662.155	7.100	0	0	3.012	0	672.267
Pavia	636.262	19.973	121.416	0	10.434	0	788.084
Cremona	744.181	386	0	0	166	0	744.733
Mantova	692.304	6.537	2.149	0	1.540	0	702.531
Lecco	8.098	310	0	0	57	18	8.484
Lodi	310.666	103	2.657	0	26	0	313.452
Bolzano	453	32.664	0	0	3.632	0	36.749
Trento	1.066	31.966	0	0	9.315	0	42.347
Verona	258.318	131.049	2.328	0	25.301	1.315	418.310
Vicenza	189.625	50.830	0	0	11.175	76	251.707
Belluno	7.494	332	0	0	58	0	7.885
Treviso	203.227	119.784	0	0	24.884	49	347.944
Venezia	306.835	29.225	0	0	5.869	0	341.929
Padova	369.683	29.265	0	0	5.460	74	404.481
Rovigo	409.553	6.604	1.020	0	473	0	417.650
Pordenone	175.834	22.705	0	0	4.410	0	202.949
Udine	392.129	23.087	0	0	4.550	0	419.765
Gorizia	24.790	9.718	0	0	2.016	0	36.524
Trieste	48	887	0	0	179	0	1.114
Imperia	0	5.380	0	0	226	1.184	6.790
Savona	1.921	1.336	0	0	260	0	3.517
genova	304	8.652	0	65	122	2.347	11.489

La Spezia	2.005	3.994	0	0	519	720	7.238
Piacenza	176.785	19.227	0	0	3.969	0	199.981
Parma	136.298	4.093	0	0	855	0	141.246
Reggio Emilia	98.890	53.390	36	0	10.857	0	163.173
Modena	226.305	59.079	297	0	8.964	0	294.646
Bologna	281.168	54.267	183	0	6.160	0	341.777
Ferrara	364.044	27.058	7.843	0	773	0	399.718
Ravenna	188.240	117.026	0	0	22.211	0	327.477
Forlì	63.060	49.945	0	0	6.011	0	119.016
Rimini	21.760	14.374	0	0	2.242	574	38.950
Massa	7.509	3.372	0	0	821	243	11.945
lucca	24.481	6.243	0	0	550	1.517	32.791
Pistoia	17.992	11.278	0	0	653	2.606	32.529
Firenze	83.175	60.740	0	10	7.571	9.711	161.207
Livorno	62.818	15.193	0	0	1.219	3.600	82.830
Pisa	131.662	17.104	0	22	1.747	3.500	154.035
Arezzo	53.699	37.942	0	0	1.920	4.176	97.737
Siena	202.712	36.015	0	0	9.709	2.549	250.985
Grosseto	135.053	45.883	0	0	3.686	7.200	191.823
Prato	4.982	3.901	0	0	161	622	9.667
Perugia	379.913	78.176	0	0	6.406	346	464.841
Terni	50.186	23.717	0	0	4.671	2.311	80.884
Pesaro	132.004	5.418	0	0	1.252	297	138.971
Ancona	148.287	13.391	0	0	3.436	1.043	166.158
Macerata	140.202	8.540	0	0	1.441	1.129	151.311
Ascoli Piceno	118.738	30.515	0	0	6.917	1.447	157.617
Viterbo	175.423	86.042	0	19.455	2.900	12.072	295.893
Rieti	41.979	22.653	0	30	657	3.903	69.222
Roma	57.141	74.063	0	483	9.376	9.681	150.745
Latina	73.026	35.116	0	0	2.575	6.144	116.861
Frosinone	89.234	29.973	0	56	833	8.558	128.654
L'Aquila	18.441	4.558	0	0	462	457	23.918
Teramo	133.632	29.927	0	0	2.040	1.830	167.429
Pescara	38.447	46.748	0	0	3.578	6.551	95.323
Chieti	38.715	209.117	0	0	23.742	16.328	287.902
Campobasso	151.147	27.101	0	66	14.040	11.850	204.204
Isernia	12.303	4.380	0	203	1.436	1.716	20.038
Caserta	20.148	65.725	0	4.093	3.219	6.279	99.464
Benevento	105.818	36.736	0	0	13.196	2.390	158.140
Napoli	5.520	48.739	0	4.749	2.414	2.356	63.777
Avellino	147.110	64.191	0	0	5.107	4.740	221.148
Salerno	38.283	71.188	0	3.024	4.728	21.425	138.648
Foggia	824.449	149.361	0	1.755	54.600	33.892	1.064.057
Bari	223.784	293.830	0	17.030	16.444	99.180	650.268
Taranto	70.962	181.446	0	901	14.105	18.689	286.103
Brindisi	42.281	69.414	0	3.055	16.263	32.740	163.754
Lecce	57.945	119.824	0	301	9.857	73.871	261.798
Potenza	252.250	6.450	0	0	1.580	3.880	264.160
Matera	199.846	43.508	0	0	1.980	4.137	249.471
Cosenza	74.576	236.728	0	0	2.241	32.663	346.208

Catanzaro	25.257	132.641	0	0	673	27.684	186.255
Reggio Calabria	6.823	476.913	0	0	833	85.440	570.009
Crotone	83.970	78.750	0	0	2.263	25.234	190.217
Vibo Valentia	21.485	87.181	0	0	371	12.522	121.559
Trapani	66.886	108.922	0	0	64.240	8.154	248.203
Palermo	236.099	75.012	0	2.141	21.825	9.180	344.257
Messina	2.402	47.266	0	6.375	1.718	7.526	65.287
Agrigento	119.974	108.150	0	16.606	19.875	13.198	277.803
Caltanissetta	97.006	29.048	0	7.442	7.366	3.221	144.084
Enna	78.480	20.927	0	8.172	804	1.823	110.206
Catania	62.586	109.940	0	2.614	2.078	12.150	189.368
Ragusa	40.561	28.678	0	3.273	1.800	4.860	79.172
Siracusa	27.971	69.972	0	8.128	1.874	4.656	112.600
Sassari	61.706	30.238	0	0	4.476	4.069	100.490
Nuoro	17.936	24.369	0	442	3.863	3.619	50.228
Oristano	75.124	9.746	0	0	1.171	1.451	87.492
Cagliari	105.231	56.543	0	0	6.913	3.223	171.910
Totale	15.710.898	4.906.405	349.852	116.557	627.906	691.993	22.403.610

* per le nuove province sarde il dato è 0 perché ISTAT ha iniziato il rilievo delle produzioni agricole in Aprile 2009 dati 2008, i valori numerici sono da intendersi come relativi ai limiti amministrativi provinciale del 2005.

Tabella 17, Rilievo del potenziale provinciale di legno forestale accessibile, Università della Tuscia.

Provincia	Boschi latifoglie ton_anno sostanza secca	Boschi conifere ton anno sostanza secca	Arboricoltura Ton anno Sostanza secca	Totale Ton anno sostanza secca
CHIETI	13427	190	0	13617
L'AQUILA	27880	1035	134	29049
PESCARA	4916	177	0	5094
TERAMO	12275	97	0	12372
MATERA	9340	1096	0	10436
POTENZA	54478	369	0	54847
CATANZARO	24542	5230	0	29772
COSENZA	52341	14120	0	66461
CROTONE	5804	2486	0	8290
REGGIO CALABRIA	27378	3398	0	30775
VIBO VALENTIA	15738	2759	0	18497
AVELLINO	25154	243	0	25397
BENEVENTO	15038	16	0	15053
CASERTA	29630	298	0	29928
NAPOLI	3006	472	0	3478
SALERNO	44746	1226	0	45973
BOLOGNA	35471	335	1518	37324
FERRARA	1005	223	6869	8097
FORLI'	17397	914	0	18311
MODENA	23178	344	2003	25526
PARMA	54686	364	15339	70390
PIACENZA	26074	222	13709	40005

RAVENNA	1772	1633	161	3567
REGGIO EMILIA	21692	87	10964	32742
RIMINI	560	20	0	580
GORIZIA	3853	383	0	4236
PORDENONE	14545	305	237	15086
TRIESTE	9373	521	0	9894
UDINE	25877	4976	5062	35914
FROSINONE	18182	796	0	18978
LATINA	6176	642	0	6818
RIETI	30884	358	0	31242
ROMA	27416	1768	0	29184
VITERBO	25747	362	0	26109
GENOVA	32005	804	0	32809
IMPERIA	10902	448	0	11350
LA SPEZIA	16953	820	0	17772
SAVONA	33874	662	0	34536
BERGAMO	14026	852	0	14879
BRESCIA	14662	1134	0	15795
COMO	11767	990	0	12756
CREMONA	442	0	21515	21957
LECCO	6351	38	0	6389
LODI	552	0	13305	13857
MANTOVA	272	0	46025	46298
MILANO	8880	18	3068	11966
PAVIA	11448	231	52613	64292
SONDRIO	2372	479	0	2851
VARESE	30069	1019	0	31089
ANCONA	3008	191	0	3199
ASCOLI PICENO	7985	126	0	8111
MACERATA	7944	159	0	8103
PESARO	12670	237	0	12908
CAMPOBASSO	16134	144	0	16278
ISERNIA	27119	351	0	27470
ALESSANDRIA	29997	415	2283	32695
ASTI	30687	44	0	30731
BIELLA	23899	81	0	23980
CUNEO	53942	838	2312	57092
NOVARA	25257	225	0	25482
TORINO	54625	724	6106	61454
VERBANIA-CUSIO-OSSOLA	9933	525	0	10458
VERCELLI	14414	58	206	14677
BARI	7904	1315	0	9219
BRINDISI	417	122	0	539
FOGGIA	20492	1541	0	22032
LECCE	228	748	0	976
TARANTO	12249	1419	0	13668
CAGLIARI	7902	1622	10369	19893
NUORO	16339	2731	589	19659
ORISTANO	2937	700	3590	7228
SASSARI	15975	1864	392	18231
AGRIGENTO	387	1123	0	1510
CALTANISSETTA	1860	148	0	2008
CATANIA	3225	659	0	3884

ENNA	4858	224	0	5082
MESSINA	6269	208	0	6477
PALERMO	3235	836	0	4071
RAGUSA	95	693	0	788
SIRACUSA	1082	184	0	1266
TRAPANI	116	376	0	493
AREZZO	50200	2723	0	52924
FIRENZE	51888	5585	68	57541
GROSSETO	61405	2766	0	64171
LIVORNO	13931	1284	0	15215
LUCCA	24692	2379	0	27071
MASSA	23207	850	0	24057
PISA	25608	4381	0	29989
PISTOIA	21941	969	0	22910
PRATO	5761	570	0	6331
SIENA	62177	2679	0	64857
BOLZANO	2487	7490	0	9977
TRENTO	16244	8767	0	25011
PERUGIA	38951	881	0	39831
TERNI	27172	143	0	27315
AOSTA	734	353	0	1087
BELLUNO	19463	5490	0	24953
PADOVA	1614	0	0	1614
ROVIGO	92	208	979	1278
TREVISO	16381	144	467	16991
VENEZIA	150	586	187	923
VERONA	17400	209	194	17803
VICENZA	25134	2298	0	27432

Determinazione della produttività unitaria delle colture energetiche dedicate.

Tabella 18 Produttività colture energetiche, elaborazione università Bologna

PROVINCE	Arundo Produttività Ton ettaro anno sostanza secca	Miscanto Produttività Ton ettaro anno sostanza secca	Panico Produttività Ton ettaro anno sostanza secca	Cardo Produttività Ton ettaro anno sostanza secca	Sorgo Produttività Ton ettaro anno sostanza secca
Torino	26,1	20,8	15,6	8,4	21,1
Vercelli	22,2	17,6	13,2	7,1	17,9
Novara	24,5	19,6	14,7	7,9	19,9
Cuneo	21,0	16,8	12,6	6,8	17,0
Asti	15,7	12,5	9,4	5,1	12,7
Alessandria	16,6	13,2	9,9	5,4	13,5
Biella	20,7	16,5	12,4	6,7	16,8
Verbano-Cusio-Ossola	17,9	14,3	10,7	5,8	14,5
Aosta	14,4	11,5	8,6	4,6	11,6
Varese	20,4	16,2	12,2	6,6	16,5
Como	23,0	18,3	13,7	7,4	18,6
Sondrio	19,7	15,7	11,8	6,3	16,0
Milano	27,0	21,5	16,2	8,7	21,9

Bergamo	30,7	24,4	18,3	9,9	24,8
Brescia	31,1	24,8	18,6	10,0	25,2
Pavia	27,0	21,5	16,2	8,7	21,9
Cremona	30,4	24,2	18,2	9,8	24,6
Mantova	27,8	22,2	16,6	9,0	22,5
Lecco	20,0	15,9	11,9	6,4	16,2
Lodi	33,4	26,6	19,9	10,7	27,0
Bolzano	17,6	14,0	10,5	5,7	14,3
Trento	8,6	6,9	5,2	2,8	7,0
Verona	23,7	18,9	14,2	7,6	19,2
Vicenza	28,2	22,4	16,8	9,1	22,8
Belluno	19,9	15,8	11,9	6,4	16,1
Treviso	26,6	21,2	15,9	8,6	21,6
Venezia	25,2	20,1	15,1	8,1	20,4
Padova	22,9	18,3	13,7	7,4	18,5
Rovigo	23,8	19,0	14,2	7,7	19,3
Udine	25,0	19,9	14,9	8,0	20,2
Gorizia	24,0	19,1	14,3	7,7	19,4
Trieste	23,9	19,0	14,3	7,7	19,3
Pordenone	16,4	13,1	9,8	5,3	13,3
Imperia					
Savona	10,7	8,5	6,4	3,5	8,7
Genova	17,4	13,9	10,4	5,6	14,1
La Spezia	18,2	14,5	10,9	5,9	14,7
Piacenza	23,6	18,8	14,1	7,6	19,1
Parma	23,4	18,6	14,0	7,5	18,9
Reggio nell'Emilia	18,5	14,8	11,1	6,0	15,0
Modena	25,6	20,4	15,3	8,2	20,7
Bologna	26,4	21,0	15,8	8,5	21,4
Ferrara	23,0	18,3	13,8	7,4	18,6
Ravenna	19,6	15,6	11,7	6,3	15,9
Forlì-Cesena	24,4	19,4	14,6	7,9	19,7
Rimini	14,3	11,4	8,5	4,6	11,5
Massa-Carrara	18,6	14,8	11,1	6,0	15,1
Lucca	24,3	19,3	14,5	7,8	19,6
Pistoia	17,8	14,1	10,6	5,7	14,4
Firenze	20,3	16,1	12,1	6,5	16,4
Livorno	18,0	14,3	10,8	5,8	14,6
Pisa	21,4	17,1	12,8	6,9	17,3
Arezzo	21,4	17,1	12,8	6,9	17,3
Siena	19,5	15,6	11,7	6,3	15,8
Grosseto	18,7	14,9	11,2	6,0	15,2
Prato	17,1	13,7	10,2	5,5	13,9
Perugia	26,0	20,7	15,5	8,4	21,0
Terni	18,4	14,7	11,0	5,9	14,9
Pesaro e Urbino	16,4	13,1	9,8	5,3	13,3
Ancona	21,5	17,1	12,8	6,9	17,4
Macerata	15,9	12,7	9,5	5,1	12,9
Ascoli Piceno	16,0	12,8	9,6	5,2	13,0
Viterbo	28,5	22,7	17,0	9,2	23,0
Rieti	16,8	13,4	10,0	5,4	13,6

Roma	20,6	16,4	12,3	6,6	16,7
Latina	18,7	14,9	11,2	6,0	15,2
Frosinone	16,7	13,3	10,0	5,4	13,5
L'Aquila	9,4	7,5	5,6	3,0	7,6
Teramo	23,6	18,8	14,1	7,6	19,1
Pescara	22,4	17,8	13,4	7,2	18,1
Chieti	11,0	8,7	6,5	3,5	8,9
Campobasso	11,7	9,3	7,0	3,8	9,5
Isernia	13,7	10,9	8,2	4,4	11,1
Caserta	23,5	18,7	14,0	7,6	19,0
Benevento	12,2	9,7	7,3	3,9	9,9
Napoli	21,2	16,9	12,7	6,8	17,2
Avellino	11,0	8,8	6,6	3,5	8,9
Salerno	18,8	15,0	11,2	6,1	15,2
Foggia	15,0	12,0	9,0	4,8	12,1
Bari					
Taranto	30,0	23,9	17,9	9,7	24,3
Brindisi	19,8	15,8	11,8	6,4	16,0
Lecce	17,4	13,8	10,4	5,6	14,1
Potenza	15,4	12,3	9,2	5,0	12,5
Matera	15,1	12,0	9,0	4,9	12,2
Cosenza	12,2	9,7	7,3	3,9	9,9
Catanzaro	10,9	8,6	6,5	3,5	8,8
Reggio di Calabria	4,2	3,4	2,5	1,4	3,4
Crotone	35,9	28,6	21,5	11,6	29,1
Vibo Valentia	8,5	6,8	5,1	2,7	6,9
Trapani					
Palermo	15,9	12,7	9,5	5,1	12,9
Messina	6,7	5,4	4,0	2,2	5,4
Agrigento					
Caltanissetta					
Enna					
Catania					
Ragusa					
Siracusa	27,3	21,7	16,3	8,8	22,1
Sassari	18,0	14,4	10,8	5,8	14,6
Nuoro	32,7	26,0	19,5	10,5	26,4
Cagliari	21,9	17,5	13,1	7,1	17,8
Oristano	13,9	11,0	8,3	4,5	11,2

Individuazione del potenziale di biogas producibile dai reflui allevamenti, scarti di macellazione, Frazione Organica dei rifiuti solidi Urbani.

Tabella 18, Potenziale Biogas Bovini, fonte Istituto zooprofilattico Teramo, elaborazione ENEA

PROVINCE	Deiezioni solide	Biogas	Deiezioni solide	Biogas	Deiezioni solide	Biogas
	Totale	Totale	stalle>100capi	stalle>100capi	stalle>250capi	stalle>250capi
	Tonnellate anno	Nm3 anno	tonnellate anno	Nm3anno	tonnellate anno	Nm3_anno
Torino	384.064	55.490.415	199.605	28.894.301	58.910	8.574.862
Vercelli	17.254	2.490.076	7.053	1.019.311	1.865	271.267
Novara	44.475	6.410.918	30.406	4.383.808	17.010	2.454.832
Cuneo	647.727	93.634.458	400.163	57.918.726	141.420	20.561.808
Asti	61.260	8.907.139	27.408	4.002.962	12.568	1.845.842
Alessandria	65.206	9.484.255	40.096	5.850.599	27.042	3.955.848
Biella	30.190	4.342.697	6.482	935.255	942	136.005
Verbano- Cusio-Ossola	8.699	1.251.110	1.069	153.923	0	0
Aosta	67.807	9.750.973	9.834	1.414.897	698	101.188
Varese	26.686	3.849.380	12.637	1.820.968	2.642	380.815
Como	31.297	4.518.526	13.421	1.943.256	3.571	523.476
Sondrio	44.506	6.395.646	13.266	1.907.932	3.438	495.513
Milano	165.243	23.831.042	136.408	19.664.491	77.050	11.108.060
Bergamo	233.737	33.733.560	171.385	24.740.609	108.845	15.715.494
Brescia	643.515	92.974.519	531.283	76.746.100	324.366	46.879.067
Pavia	78.512	11.334.743	60.308	8.705.718	43.897	6.338.079
Cremona	486.315	70.120.760	457.072	65.893.799	337.301	48.630.759
Mantova	450.765	65.325.590	370.260	53.673.168	201.907	29.336.543
Lecco	18.173	2.622.996	7.477	1.080.428	2.899	420.395
Lodi	202.613	29.197.577	190.695	27.477.533	139.872	20.156.637
Bolzano	256.609	36.900.954	7.823	1.126.338	377	55.813

Trento	82.842	11.925.962	27.610	3.983.815	7.823	1.132.349
Verona	288.873	42.195.038	206.088	30.215.004	118.216	17.441.841
Vicenza	219.013	31.702.287	113.478	16.472.066	46.026	6.711.819
Belluno	34.998	5.054.254	12.566	1.825.198	4.612	675.308
Treviso	194.496	28.366.835	113.906	16.686.065	71.529	10.528.511
Venezia	77.557	11.377.260	59.825	8.806.508	48.020	7.101.343
Padova	208.413	30.402.128	137.592	20.131.375	80.677	11.867.691
Rovigo	52.078	7.657.022	43.315	6.383.390	31.248	4.628.223
Udine	97.540	14.066.171	44.366	6.406.414	17.300	2.503.852
Gorizia	8.254	1.188.380	5.068	729.728	3.059	440.610
Trieste	1.162	167.447	263	37.805	0	0
Pordenone	58.392	8.437.742	38.307	5.538.773	16.498	2.391.561
Imperia	6.167	885.105	3.248	466.361	1.689	242.236
Savona	6.939	998.360	751	107.604	0	0
Genova	8.864	1.276.970	1.289	185.594	0	0
La Spezia	6.396	920.787	1.196	172.190	1.196	172.190
Piacenza	141.829	20.465.945	104.857	15.128.340	58.137	8.388.018
Parma	295.644	42.514.774	195.351	28.095.529	84.208	12.116.753
Reggio nell'Emilia	264.589	38.095.350	167.963	24.194.050	74.222	10.705.308
Modena	176.158	25.412.688	103.823	14.995.222	51.433	7.451.113
Bologna	58.135	8.409.180	30.822	4.466.197	11.011	1.605.604
Ferrara	36.446	5.341.327	30.987	4.552.230	22.289	3.295.621
Ravenna	15.818	2.289.936	9.401	1.364.842	7.076	1.028.102
Forli-Cesena	34.363	4.952.107	12.322	1.782.957	4.594	671.122
Rimini	4.456	646.381	1.668	242.251	583	83.891
Massa-Carrara	5.208	751.563	0	0	0	0
Lucca	7.149	1.036.259	733	106.418	0	0
Pistoia	4.364	641.182	2.948	435.181	2.564	378.079
Firenze	22.527	3.251.820	10.796	1.560.800	6.286	908.901
Livorno	5.083	732.368	602	86.602	0	0
Pisa	12.796	1.857.734	5.832	850.131	3.465	508.226

Arezzo	24.140	3.484.401	8.661	1.249.824	3.224	465.071
Siena	19.981	2.882.067	11.191	1.612.430	5.597	806.376
Grosseto	49.472	7.132.815	20.360	2.940.575	9.394	1.362.859
Prato	978	140.780	0	0	0	0
Perugia	82.482	11.904.103	33.372	4.820.725	17.151	2.479.956
Terni	23.450	3.382.748	6.998	1.009.832	1.458	212.166
Pesaro e Urbino	37.704	5.435.362	9.763	1.408.916	3.059	441.780
Ancona	18.621	2.691.689	8.512	1.229.239	5.245	756.388
Macerata	36.695	5.295.577	9.934	1.431.741	1.753	252.558
Ascoli Piceno	21.762	3.145.818	5.019	724.517	2.600	375.606
Viterbo	72.213	10.390.741	38.422	5.531.285	17.774	2.557.547
Rieti	61.307	8.805.422	14.446	2.074.691	3.527	506.491
Roma	156.080	22.440.198	90.646	13.038.613	43.776	6.300.439
Latina	174.317	24.982.949	98.604	14.116.995	40.602	5.802.428
Frosinone	111.393	16.008.040	26.005	3.729.122	8.694	1.249.852
L'Aquila	47.602	6.840.946	10.273	1.477.342	1.991	286.088
Teramo	39.211	5.655.879	8.333	1.202.053	1.172	169.747
Pescara	24.547	3.542.770	3.407	491.744	0	0
Chieti	18.643	2.688.858	2.069	298.147	532	76.686
Campobasso	51.820	7.470.498	4.699	676.982	720	105.290
Isernia	30.580	4.399.169	4.733	681.708	1.805	260.324
Caserta	426.511	60.939.478	323.775	46.200.818	201.714	28.781.396
Benevento	81.254	11.721.220	5.396	776.061	1.331	190.494
Napoli	22.268	3.208.803	7.144	1.021.601	5.097	728.104
Avellino	48.169	6.938.952	4.584	659.422	0	0
Salerno	256.108	36.656.996	139.022	19.842.144	75.697	10.794.035
Foggia	89.983	12.905.607	38.282	5.484.393	15.994	2.287.928
Bari	115.628	16.637.985	26.074	3.756.624	5.632	814.010
Taranto	84.681	12.179.749	31.486	4.528.820	11.007	1.583.378
Brindisi	12.922	1.861.005	5.534	797.290	2.942	424.278
Lecce	13.687	1.978.667	1.267	182.496	0	0

Potenza	126.348	18.166.238	42.396	6.092.856	13.699	1.968.543
Matera	45.152	6.488.924	25.087	3.606.087	13.416	1.927.814
Cosenza	106.411	15.285.250	26.173	3.759.381	8.517	1.225.426
Catanzaro	23.318	3.351.407	4.957	712.882	2.709	390.217
Reggio di Calabria	100.551	14.420.229	17.046	2.445.078	4.379	628.182
Crotone	36.062	5.175.571	6.261	899.362	0	0
Vibo Valentia	26.675	3.833.552	2.204	316.851	497	71.392
Trapani	5.400	778.555	488	70.096	0	0
Palermo	123.858	17.831.303	22.580	3.252.723	1.697	245.030
Messina	109.804	15.770.831	19.576	2.811.081	1.731	248.183
Agrigento	18.705	2.693.131	1.794	259.567	0	0
Caltanissetta	12.984	1.872.667	3.396	490.404	646	93.412
Enna	87.431	12.565.266	20.001	2.875.182	2.707	390.431
Catania	47.360	6.817.478	21.065	3.034.046	7.839	1.132.332
Ragusa	125.357	18.053.644	42.600	6.135.206	8.431	1.215.086
Siracusa	58.994	8.490.585	17.620	2.533.854	870	125.473
Sassari	175.791	25.253.203	42.629	6.130.067	15.762	2.268.790
Nuoro	160.794	23.088.227	56.862	8.169.600	14.623	2.107.056
Cagliari	53.751	7.734.348	18.580	2.677.795	8.976	1.293.360
Oristano	102.671	14.782.043	67.201	9.683.718	30.988	4.469.917

Tabella 19, Potenziali Biogas Suini, fonte Istituto zooprofilattico Teramo, elaborazione ENEA

PROVINCE	Deiezioni solide	Biogas	Deiezioni solide	Biogas	Deiezioni solide	Biogas
	Totale	totale	stalle>500capi	stalle>500capi	stalle>2000capi	stalle>2000capi
	Ton anno	Nm3 anno	ton anno	Nm3 anno	ton anno	Nm3 anno
Torino	14.628	6.886.270	13.666	6.440.487	7.690	3.610.480
Vercelli	2.502	1.138.432	2.141	979.991	1.528	683.044
Novara	6.484	3.024.986	6.454	3.012.238	5.604	2.620.146
Cuneo	100.213	46.465.333	91.965	42.508.606	41.220	18.777.317
Asti	2.260	1.055.805	1.754	819.633	619	272.644

Alessandria	4.410	2.101.553	4.000	1.905.111	2.332	1.082.804
Biella	1.185	513.331	1.183	512.159	891	394.023
Verbano- Cusio-Ossola	44	21.202	0	0	0	0
Aosta		0		0		0
Varese	98	45.272	0	0	0	0
Como	130	58.757	0	0	0	0
Sondrio	37	15.797	0	0	0	0
Milano	10.617	4.866.100	9.780	4.481.826	7.604	3.450.419
Bergamo	46.181	21.345.907	45.113	20.833.099	39.226	18.075.045
Brescia	171.928	79.040.560	168.950	77.628.791	133.406	60.961.319
Pavia	18.883	8.675.290	18.462	8.476.019	17.295	7.934.408
Cremona	65.508	30.590.074	64.659	30.185.047	53.691	24.931.418
Mantova	87.841	40.155.759	85.959	39.257.295	72.366	33.144.630
Lecco	366	165.205	287	128.027	0	0
Lodi	4741,964295	2.235.451	4733,08859	2.231.758	3273,3857	1.533.396
Bolzano	1	205	0	0	0	0
Trento	162	79.589	156	77.054	0	0
Verona	13.646	6.210.582	12.836	5.822.426	10.059	4.556.426
Vicenza	1.542	708.943	1.250	565.079	0	0
Belluno	539	229.379	539	229.379	539	229.379
Treviso	1.728	781.313	1.601	720.417	1.322	607.728
Venezia	4	1.834	0	0	0	0
Padova	12.073	5.569.291	11.600	5.352.894	7.965	3.634.428
Rovigo	4.011	1.893.609	3.559	1.677.617	2.210	1.039.375
Udine	2.008	854.943	1.858	785.165	1.081	442.285
Gorizia	130	61.896	130	61.896	0	0
Trieste		0		0		0
Pordenone	8.424	3.486.153	8.403	3.475.388	7.938	3.253.545
Imperia		0		0		0
Savona		0		0		0

Genova	21	9.490	0	0	0	0
La Spezia	1	478	0	0	0	0
Piacenza	13.783	6.105.690	13.611	6.023.568	9.483	4.126.442
Parma	20.372	9.532.846	19.263	8.990.369	13.160	6.052.639
Reggio nell'Emilia	32.412	15.096.956	30.637	14.246.962	17.650	8.133.537
Modena	38.025	17.332.547	36.112	16.430.369	23.327	10.396.721
Bologna	2.983	1.354.069	2.826	1.278.837	2.514	1.152.030
Ferrara	37	16.675	0	0	0	0
Ravenna	766	370.397	744	361.153	647	321.010
Forli-Cesena	7.379	3.242.561	6.867	2.999.160	5.780	2.514.867
Rimini	189	76.141	170	67.560	0	0
Massa-Carrara	172	70.480	139	56.325	0	0
Lucca	92	44.537	0	0	0	0
Pistoia	241	115.784	228	109.377	0	0
Firenze	211	103.549	186	91.081	0	0
Livorno	49	21.957	0	0	0	0
Pisa	59	26.252	0	0	0	0
Arezzo	0	159	0	0	0	0
Siena	1.968	850.555	1.460	616.696	299	115.935
Grosseto	2.348	1.065.503	1.794	821.235	1.435	658.421
Prato	16	6.480	0	0	0	0
Perugia	6.175	2.796.651	5.976	2.710.986	5.134	2.339.461
Terni	1.137	523.205	1.088	500.578	1.088	500.578
Pesaro e Urbino	1.091	533.525	757	375.668	668	331.809
Ancona	1.075	476.820	834	362.582	565	263.626
Macerata	1.102	528.026	910	436.048	543	269.371
Ascoli Piceno	1.732	773.195	1.013	449.847	0	0
Viterbo	1.106	537.166	959	471.055	638	311.570
Rieti	8	3.684	0	0	0	0
Roma	279	128.141	152	70.814	0	0
Latina	923	443.511	877	421.342	877	421.342

Frosinone	2	900	0	0	0	0
L'Aquila	742	307.708	610	245.672	128	17.660
Teramo	3.242	1.486.266	2.118	951.004	1.816	801.248
Pescara	1.093	538.555	430	212.949	0	0
Chieti	1.195	562.894	463	213.040	0	0
Campobasso	400	185.536	122	57.312	0	0
Isernia	1.270	609.375	991	481.359	564	280.056
Caserta	87	41.603	0	0	0	0
Benevento	1.206	500.221	1.088	443.624	1.088	443.624
Napoli	1.266	596.044	213	95.671	0	0
Avellino	125	59.421	0	0	0	0
Salerno	377	180.726	0	0	0	0
Foggia		0		0		0
Bari	99	45.056	0	0	0	0
Taranto	55	27.029	0	0	0	0
Brindisi		0		0		0
Lecce		0		0		0
Potenza	1.030	511.454	729	361.952	0	0
Matera	58	26.662	0	0	0	0
Cosenza	1.064	475.027	650	293.487	0	0
Catanzaro	222	103.550	0	0	0	0
Reggio di Calabria	110	52.953	0	0	0	0
Crotone	522	241.527	444	204.620	325	150.297
Vibo Valentia	13	4.475	0	0	0	0
Trapani	34	15.814	0	0	0	0
Palermo	735	339.789	464	214.616	257	122.101
Messina	402	183.195	0	0	0	0
Agrigento	336	152.738	201	93.176	0	0
Caltanissetta	70	33.343	0	0	0	0
Enna	80	35.496	0	0	0	0
Catania	529	240.571	305	137.957	305	137.957

Ragusa	614	287.333	0	0	0	0
Siracusa	258	123.865	130	63.886	0	0
Sassari	1.243	588.181	848	413.299	495	245.927
Nuoro	6.313	2.790.928	3.974	1.760.121	3.872	1.713.163
Cagliari	7.784	3.558.615	2.693	1.262.120	2.352	1.112.696
Oristano	874	391.465	0	0	0	0

Tabella 20, Scarti di macellazione, banca dati IZS, elaborazioni ENEA

Scarti di macellazione - Province	BIOGAS_totale Nm3_anno	TOT_scarto digeribile ton_anno	BIOGAS Bovini Nm3_anno	BIOGAS_suini Nm3_anno	BIOGAS_ovicaprini Nm3_anno
Torino	1.496.952	14.785	970.918	521.808	4.226
Vercelli	663.307	6.551	518.100	144.330	877
Novara	155.761	1.538	66.305	88.818	638
Cuneo	2.166.776	21.400	1.561.830	599.524	5.422
Asti	260.252	2.570	114.965	144.330	957
Alessandria	683.032	6.746	79.681	599.524	3.827
Biella	90.124	890	33.975	55.512	638
Verbania-Cusio-Ossola	151.677	1.498	28.674	122.125	877
Aosta	47.912	473	46.446	66	1.399
Varese	340.868	3.367	136.818	203.732	318
Como	929.160	9.177	145.870	780.972	2.317
Sondrio	713.736	7.049	33.812	679.106	818
Milano	2.537.749	25.064	497.930	2.037.319	2.499
Bergamo	1.680.879	16.601	185.391	1.494.034	1.454
Brescia	3.347.234	33.059	830.406	2.512.694	4.135
Pavia	3.063.093	30.253	173.392	2.886.202	3.499
Cremona	1.167.760	11.533	182.375	984.704	682
Mantova	1.852.893	18.300	1.173.196	679.106	591
Lecco	1.007.840	9.954	157.730	848.883	1.227

Lodi	2.468.248	24.378	1.958.691	509.330	227
Bolzano	134.020	1.324	110.157	14.791	9.072
Trento	121.474	1.200	41.138	78.840	1.496
Verona	1.537.576	15.186	1.310.998	225.783	794
Vicenza	956.848	9.450	333.031	620.904	2.913
Belluno	74.231	733	17.520	56.446	265
Treviso	1.141.352	11.273	971.221	169.337	794
Venezia	344.245	3.400	287.534	56.446	265
Padova	1.387.053	13.699	1.330.342	56.446	265
Rovigo	62.665	619	5.955	56.446	265
Pordenone	92.899	918	49.104	43.689	105
Udine	322.419	3.184	68.247	253.399	773
Gorizia	8.738	86	0	8.738	0
Trieste	1.203	12	1.203	0	0
Imperia	1.685	17	1.685	0	0
Savona	6.442	64	5.911	531	0
Genova	32.859	325	29.746	1.284	1.829
La Spezia	13.426	133	13.077	177	171
Piacenza	1.515.801	14.971	324.678	1.189.752	1.371
Parma	2.437.257	24.072	226.346	2.209.540	1.371
Reggio Emilia	3.115.167	30.767	1.074.613	2.039.575	979
Modena	3.813.187	37.661	1.262.152	2.549.469	1.567
Bologna	1.576.487	15.570	45.826	1.529.681	979
Ferrara	3.447	34	3.447	0	0
Ravenna	825.473	8.153	315.383	509.894	196
Forlì	1.045.966	10.331	25.395	1.019.788	784
Rimini	14.116	139	14.116	0	0
Massa	97.927	967	60.318	29.630	7.979
Lucca	244.295	2.413	53.404	162.965	27.926
Pistoia	109.220	1.079	45.970	59.260	3.989
Firenze	61.214	605	23.605	29.630	7.979

Livorno	69.721	689	17.297	44.445	7.979
Pisa	84.854	838	55.224	29.630	0
Arezzo	205.785	2.032	62.186	103.705	39.894
Siena	188.577	1.862	39.284	133.335	15.958
Grosseto	204.285	2.018	87.468	88.890	27.926
Prato	0	0	0	0	0
Perugia	948.992	9.373	166.672	749.252	33.068
Terni	345.375	3.411	47.872	280.969	16.534
Pesaro	161.029	1.590	60.622	95.112	5.295
Ancona	146.210	1.444	45.803	95.112	5.295
Macerata	264.203	2.609	99.055	154.557	10.591
Ascoli Piceno	287.999	2.844	76.593	190.224	21.182
Viterbo	221.797	2.191	101.502	68.013	52.282
Rieti	575.870	5.688	52.818	340.064	182.988
Roma	496.529	4.904	36.169	408.077	52.282
Latina	89.898	888	63.757	0	26.141
Frosinone	960.373	9.485	181.000	544.103	235.270
L'Aquila	448.688	4.431	46.151	334.885	67.652
Teramo	177.701	1.755	56.137	104.652	16.913
Pescara	163.694	1.617	21.199	125.582	16.913
Chieti	623.909	6.162	49.069	439.537	135.304
Campobasso	105.720	1.044	33.670	45.733	26.317
Isernia	86.974	859	41.713	27.717	17.545
Caserta	330.854	3.268	196.514	111.157	23.183
Benevento	589.359	5.821	119.168	389.051	81.141
Napoli	364.042	3.595	196.513	148.210	19.319
Avellino	541.321	5.346	474.150	55.579	11.592
Salerno	343.448	3.392	231.498	92.631	19.319
Foggia	129.983	1.284	37.263	42.139	50.581
Bari	465.585	4.598	218.332	112.371	134.882
Taranto	33.056	326	2.150	14.046	16.860

Brindisi	46.059	455	15.152	14.046	16.860
Lecce	129.157	1.276	36.437	42.139	50.581
Potenza	153.984	1.521	84.062	35.677	34.245
Matera	108.551	1.072	15.322	47.569	45.660
Cosenza	241.106	2.381	109.217	103.430	28.458
Catanzaro	125.173	1.236	68.649	44.327	12.196
Reggio Calabria	185.410	1.831	72.363	88.655	24.392
Crotone	90.370	893	56.753	29.552	4.065
Vibo Valentia	72.468	716	53.626	14.776	4.065
Trapani	51.489	509	36.499	9.679	5.311
Palermo	329.925	3.259	170.340	106.472	53.113
Messina	143.870	1.421	128.879	9.679	5.311
Agrigento	63.887	631	25.169	38.717	0
Caltanissetta	126.814	1.252	91.522	19.359	15.934
Enna	16.567	164	6.888	9.679	0
Catania	188.297	1.860	123.967	48.396	15.934
Ragusa	236.193	2.333	181.542	38.717	15.934
Siracusa	58.755	580	34.085	19.359	5.311
Sassari	419.189	4.140	45.434	222.775	150.980
Nuoro	443.840	4.384	74.600	200.497	168.743
Oristano	98.714	975	58.675	22.277	17.762
Cagliari	300.005	2.963	110.945	100.249	88.812

Tabella 21, Potenziale Biogas da FORSU, Fonte ISPRA elaborazione ENEA

	Rifiuti urbani ton_anno	Umido Differenziato ton_anno	Biogas da_Umido Nm ³ anno	Frazione organica No differenziata ton	Biogas da_FO Nm ³ -anno	Biogas Totale Nm3 anno
Torino	1.195.326	106.103	14.896.861	211.140	33.951.312	48.848.173
Vercelli	94.712	685	96.174	21.741	3.495.953	3.592.127
Novara	168.825	25.794	3.621.478	19.739	3.174.096	6.795.573
Cuneo	294.948	4.069	571.288	55.016	8.846.589	9.417.876
Asti	91.993	10.988	1.542.715	13.525	2.174.852	3.717.567
Alessandria	262.486	11.414	1.602.526	53.567	8.613.541	10.216.067
Biella	85.991	2.131	299.192	17.568	2.824.934	3.124.127
Verbano	83.410	9.490	1.332.396	12.091	1.944.168	3.276.564

Aosta	74.795		0	14.659	2.357.103	2.357.103
Varese	419.574	47.923	6.728.389	47.822	7.689.697	14.418.086
Como	277.861	9.965	1.399.086	41.854	6.730.059	8.129.145
Sondrio	83.127	1.342	188.417	14.078	2.263.710	2.452.127
Milano	1.984.575	188.797	26.507.099	307.699	49.478.031	75.985.130
Bergamo	479.187	44.360	6.228.144	62.795	10.097.500	16.325.644
Brescia	738.106	21.094	2.961.598	129.038	20.749.230	23.710.828
Pavia	299.690	1.980	277.992	64.830	10.424.712	10.702.704
Cremona	179.764	16.533	2.321.233	19.842	3.190.642	5.511.875
Mantova	224.795	7.459	1.047.244	35.958	5.782.095	6.829.338
Lecco	157.171	16.170	2.270.268	20.088	3.230.102	5.500.370
Lodi	99.662	10.286	1.444.154	13.010	2.092.072	3.536.227
Bolzano	221.065	17.396	2.442.398	33.685	5.416.532	7.858.930
Trento	271.188	35.545	4.990.518	35.139	5.650.303	10.640.821
Verona	443.014	52.324	7.346.290	67.636	10.875.853	18.222.142
Vicenza	356.610	46.652	6.549.941	45.302	7.284.481	13.834.422
Belluno	101.958	6.780	951.912	16.571	2.664.681	3.616.593
Treviso	342.686	59.136	8.302.694	30.989	4.982.999	13.285.693
Venezia	550.053	39.243	5.509.717	103.666	16.669.525	22.179.242
Padova	449.335	65.123	9.143.269	58.640	9.429.376	18.572.646
Rovigo	135.811	15.102	2.120.321	19.446	3.126.965	5.247.286
Udine	281.529	1.111	155.984	52.646	8.465.493	8.621.477
Gorizia	64.380	141	19.796	10.676	1.716.669	1.736.465
Trieste	117.846		0	29.337	4.717.341	4.717.341
Pordenone	133.022	12.706	1.783.922	20.206	3.249.157	5.033.079
Imperia	155.826	208	29.203	39.533	6.356.922	6.386.126
Savona	205.128	1	140	48.463	7.792.786	7.792.926
Genova	483.076	1.022	143.489	124.055	19.948.012	20.091.501
La Spezia	134.386	2.789	391.576	31.743	5.104.274	5.495.850
Piacenza	181.626	3.622	508.529	31.625	5.085.364	5.593.893
Parma	262.745	8.376	1.175.990	49.796	8.007.165	9.183.155
Reggio nell'Emilia	384.566	10.819	1.518.988	60.918	9.795.663	11.314.650
Modena	418.021	18.546	2.603.858	78.324	12.594.547	15.198.406
Bologna	560.429	16.705	2.345.382	125.654	20.205.131	22.550.513
Ferrara	254.704	9.655	1.355.562	46.016	7.399.389	8.754.951
Ravenna	277.469	12.485	1.752.894	50.831	8.173.544	9.926.438
Forlì-Cesena	273.223	8.580	1.204.632	57.141	9.188.273	10.392.905
Rimini	246.158	4.635	650.754	55.233	8.881.418	9.532.172
Massa-Carrara	141.495		0	32.184	5.175.187	5.175.187
Lucca	298.166	20.845	2.926.638	58.371	9.386.009	12.312.647
Pistoia	195.868	12.993	1.824.217	39.787	6.397.685	8.221.902
Firenze	658.574	44.253	6.213.121	130.196	20.935.581	27.148.702
Livorno	246.244	8.991	1.262.336	50.192	8.070.938	9.333.274
Pisa	269.974	18.951	2.660.720	56.263	9.047.026	11.707.746
Arezzo	205.349	3.551	498.560	46.056	7.405.853	7.904.413
Siena	177.573	12.777	1.793.891	32.400	5.209.968	7.003.859
Grosseto	169.707	6.112	858.125	35.846	5.763.956	6.622.081
Prato	199.424	3.993	560.617	38.600	6.206.896	6.767.513
Perugia	434.652	21.324	2.993.890	92.516	14.876.589	17.870.478
Terni	142.680	7.231	1.015.232	31.029	4.989.511	6.004.744

Pesaro e Urbino	224.100	1.639	230.116	52.926	8.510.453	8.740.568
Ancona	264.639	844	118.498	65.635	10.554.044	10.672.541
Macerata	167.975	11.686	1.640.714	36.638	5.891.310	7.532.024
Ascoli Piceno	211.660	11.005	1.545.102	51.231	8.237.897	9.782.999
Viterbo	167.242	161	22.604	41.849	6.729.239	6.751.843
Rieti	73.465		0	20.681	3.325.569	3.325.569
Roma	2.575.859	11.972	1.680.869	667.708	107.367.382	109.048.251
Latina	326.819	3.192	448.157	86.808	13.958.775	14.406.931
Frosinone	212.513		0	61.016	9.811.437	9.811.437
L'Aquila	156.536		0	42.798	6.881.967	6.881.967
Teramo	180.872	14.284	2.005.474	40.703	6.545.107	8.550.580
Pescara	159.024	3.824	536.890	41.125	6.612.932	7.149.822
Chieti	203.168	10.481	1.471.532	49.517	7.962.301	9.433.834
Campobasso	99.132	334	46.894	27.905	4.487.044	4.533.937
Isernia	30.365		0	8.919	1.434.175	1.434.175
Caserta	450.782	13.900	1.951.560	121.835	19.590.988	21.542.548
Benevento	116.798	1.968	276.307	29.876	4.804.077	5.080.384
Napoli	1.664.615	39.963	5.610.805	453.327	72.895.030	78.505.835
Avellino	178.981	13.160	1.847.664	41.913	6.739.659	8.587.323
Salerno	469.210	40.532	5.690.693	110.537	17.774.317	23.465.010
Foggia	321.821		0	89.075	14.323.228	14.323.228
Bari	796.494		0	208.022	33.449.954	33.449.954
Taranto	324.818	259	36.364	90.230	14.509.048	14.545.412
Brindisi	228.981		0	62.463	10.044.099	10.044.099
Lecce	408.584		0	112.348	18.065.494	18.065.494
Potenza	144.468		0	39.502	6.351.954	6.351.954
Matera	92.458		0	25.744	4.139.571	4.139.571
Cosenza	345.543	3.845	539.838	91.116	14.651.405	15.191.243
Catanzaro	177.524	1.509	211.864	45.775	7.360.556	7.572.419
Reggio di Calabria	265.279	46	6.458	72.023	11.581.218	11.587.676
Crotone	85.585	1.509	211.864	22.540	3.624.416	3.836.280
Vibo Valentia	76.847	69	9.688	20.981	3.373.761	3.383.448
Trapani	221.390	56	7.862	60.576	9.740.669	9.748.531
Palermo	737.208	1.585	222.534	200.003	32.160.547	32.383.081
Messina	323.569	1.028	144.331	93.599	15.050.735	15.195.066
Agrigento	225.028	18	2.527	60.932	9.797.833	9.800.361
Caltanissetta	132.648		0	38.173	6.138.154	6.138.154
Enna	73.472		0	20.499	3.296.191	3.296.191
Catania	644.676	3.455	485.082	183.453	29.499.194	29.984.276
Ragusa	153.532	92	12.917	42.439	6.824.127	6.837.044
Siracusa	206.445	2	281	59.815	9.618.236	9.618.517
Sassari	167.889	6.190	869.076	43.765	7.037.348	7.906.424
Nuoro	67.381	6.370	894.348	15.548	2.500.183	3.394.531
Cagliari	296.636	24.781	3.479.252	71.461	11.490.961	14.970.213
Oristano	69.365	11.720	1.645.488	13.611	2.188.649	3.834.137
Olbia-Tempio	126.656	3.264	458.266	31.895	5.128.780	5.587.046
Ogliastra	19.948	3.032	425.693	3.948	634.790	1.060.483
Medio Campidano	44.857	12.104	1.699.402	7.553	1.214.538	2.913.940

Carbonia-Iglesias	68.236	2.522	354.089	18.401	2.958.800	3.312.889
-------------------	--------	-------	---------	--------	-----------	-----------

B) indagini sui mercati della biomassa, metodo WISDOM per le biomasse forestali, analisi regionale delle frazioni di biomassa residuale agricola conferite e utilizzate per le categorie censibili.

Tabella 22, Bilancio forestale, stima università della Tuscia

	<i>Produttività t/anno s.s.</i>	<i>Consumo domestico t/anno s.s.</i>	<i>Utilizzazioni forestali- combustibili t/anno s.s. (Fonte: ISTAT)</i>	<i>bilancio t/anno s.s.</i>
CHIETI	13.617	160.225	10.702	-146.609
L'AQUILA	29.049	336.486	65.043	-307.437
PESCARA	5.094	104.467	2.909	-99.373
TERAMO	12.372	129.841	17.956	-117.469
MATERA	10.436	81.671	3.299	-71.236
POTENZA	54.847	285.464	138.231	-230.617
CATANZARO	29.772	185.015	26.905	-155.243
COSENZA	66.461	514.796	89.404	-448.335
CROTONE	8.290	96.147	28.491	-87.857
REGGIO CALABRIA	30.775	242.586	25.261	-211.811
VIBO VALENTIA	18.497	94.969	11.964	-76.472
AVELLINO	25.397	318.875	30.322	-293.478
BENEVENTO	15.053	229.304	38.901	-214.250
CASERTA	29.928	233.185	41.168	-203.258
NAPOLI	3.478	540.385	616	-536.907
SALERNO	45.973	445.699	102.238	-399.726
BOLOGNA	37.324	317.476	38.408	-280.152
FERRARA	8.097	110.450	106	-102.352
FORLI'	18.311	122.153	33.062	-103.842
MODENA	25.526	190.660	14.504	-165.135
PARMA	70.390	150.142	41.583	-79.752
PIACENZA	40.005	107.439	12.517	-67.434
RAVENNA	3.567	91.750	10.936	-88.183
REGGIO EMILIA	32.742	142.211	19.092	-109.469
RIMINI	580	41.769	94	-41.189
GORIZIA	4.236	61.548	3.785	-57.312
PORDENONE	15.086	143.819	7.942	-128.733
TRIESTE	9.894	75.938	1.180	-66.044
UDINE	35.914	287.930	36.712	-252.016
FROSINONE	18.978	288.880	139.720	-269.902
LATINA	6.818	162.351	14.298	-155.533
RIETI	31.242	177.493	77.305	-146.251
ROMA	29.184	652.387	84.980	-623.202
VITERBO	26.109	190.683	112.454	-164.574
GENOVA	32.809	285.971	11.657	-253.162

IMPERIA	11.350	63.930	3.248	-52.580
LA SPEZIA	17.772	46.178	4.831	-28.405
SAVONA	34.536	102.446	8.998	-67.910
BERGAMO	14.879	289.043	48.864	-274.164
BRESCIA	15.795	417.979	51.245	-402.184
COMO	12.756	174.609	37.093	-161.853
CREMONA	21.957	73.126	5.876	-51.169
LECCO	6.389	114.832	12.037	-108.444
LODI	13.857	45.712	2.110	-31.854
MANTOVA	46.298	94.551	14.163	-48.253
MILANO	11.966	365.106	6.192	-353.140
PAVIA	64.292	147.007	11.120	-82.715
SONDRIO	2.851	207.285	30.945	-204.434
VARESE	31.089	190.923	43.208	-159.834
ANCONA	3.199	161.828	18.097	-158.629
ASCOLI PICENO	8.111	136.571	17.196	-128.460
MACERATA	8.103	137.215	28.726	-129.112
PESARO	12.908	179.858	46.905	-166.950
CAMPOBASSO	16.278	126.744	46.226	-110.467
ISERNIA	27.470	69.744	39.807	-42.274
ALESSANDRIA	32.695	241.269	22.068	-208.574
ASTI	30.731	134.550	7.778	-103.820
BIELLA	23.980	88.901	2.931	-64.921
CUNEO	57.092	317.945	38.247	-260.853
NOVARA	25.482	104.988	13.401	-79.506
TORINO	61.454	567.753	14.360	-506.298
VERBANIA-CUSIO- OSSOLA	10.458	179.929	7.284	-169.471
VERCELLI	14.677	93.521	5.356	-78.843
BARI	9.219	308.240	6.236	-299.021
BRINDISI	539	84.052	852	-83.513
FOGGIA	22.032	218.688	26.738	-196.656
LECCE	976	142.748	0	-141.772
TARANTO	13.668	93.344	17.161	-79.676
CAGLIARI	19.893	308.478	12.208	-288.586
NUORO	19.659	264.055	21.361	-244.396
ORISTANO	7.228	110.766	14.191	-103.538
SASSARI	18.231	284.079	8.333	-265.848
AGRIGENTO	1.510	85.308	129	-83.798
CALTANISSETTA	2.008	50.861	6.670	-48.853
CATANIA	3.884	143.817	1.406	-139.933
ENNA	5.082	68.144	921	-63.062
MESSINA	6.477	139.681	9.015	-133.204
PALERMO	4.071	148.022	604	-143.952
RAGUSA	788	41.419	372	-40.631
SIRACUSA	1.266	41.298	173	-40.032
TRAPANI	493	56.924	923	-56.431
AREZZO	52.924	170.916	100.858	-117.992
FIRENZE	57.541	249.644	39.780	-192.103
GROSSETO	64.171	92.810	258.937	-28.639
LIVORNO	15.215	77.388	16.061	-62.173

LUCCA	27.071	106.831	62.538	-79.760
MASSA	24.057	94.827	21.096	-70.770
PISA	29.989	103.068	46.323	-73.079
PISTOIA	22.910	123.183	52.785	-100.273
PRATO	6.331	47.464	7.252	-41.133
SIENA	64.857	155.848	133.421	-90.991
BOLZANO	9.977	288.868	102.928	-278.891
TRENTO	25.011	308.485	104.615	-283.473
PERUGIA	39.831	411.045	141.220	-371.214
TERNI	27.315	139.319	101.137	-112.004
AOSTA	1.087	57.308	7.857	-56.221
BELLUNO	24.953	328.543	23.054	-303.590
PADOVA	1.614	211.840	4.566	-210.226
ROVIGO	1.278	100.506	0	-99.228
TREVISO	16.991	307.093	12.299	-290.102
VENEZIA	923	190.236	16.580	-189.313
VERONA	17.803	293.954	16.862	-276.151
VICENZA	27.432	335.647	37.139	-308.215

Tabella 23, i fattori di utilizzazione dei residui agricoli, indagine università di Napoli

Coltivazioni Fattori di utilizzo mercato	Paglie prodotte conferite/ utilizzate [%]	Potature prodotte conferite/ utilizzate [%]	Oli vegetali prodotte conferiti/u tilizzati [%]	Lolla Riso prodotta conferita/ utilizzata [%]	Senza prodotta conferita/ utilizzata [%]	Vinacce prodotte conferite/utilizzate [%]	Noccioli di Frutta Prodotte conferiti/ utilizzati [%]	Gusci di Frutta secca conferiti/ utilizzati [%]
Campobasso	69	35	0	0	25	0	0	20
Isernia	100	20	0	0	30	0	0	25
Caserta	33	25	0		80	0	0	100
Benevento	84	40	0		85	0	0	0
Napoli	0	10	0		50	0	0	100
Avellino	94	25	0		50	0	0	100
Salerno	86	65	0		70	0	0	100
Foggia	55	60			99	2,5		2
Bari	60	55			99	3		2,5
Taranto	50	55			99	3		2
Brindisi	40	55			99	2,5		2
Lecce	45	50			99	2,5		
Potenza	45	70			70	2		
Matera	40	50			80	1,5		
Cosenza	100	19			40	0		
Catanzaro	100	21			40	0		
Reggio Calabria	100	21			40	0		
Crotone	70	27			40	0		
Vibo Valentia	100	21			40	0		
Trapani	12	25			100			
Palermo	86	20			100			80
Messina	100	20			100			80
Agrigento	12	35			100			90

Caltanissetta	68	60		100	100
Enna	100	20		100	85
Catania	100	30		100	30
Ragusa	100	40		100	90
Siracusa	100	40		100	90
Sassari	55	60	0	15	
Nuoro	100	65	0	14	
Oristano	51	70	51	15	
Cagliari	8	65	0	14	
Carbonia-Iglesias	10	70	0	18	
Olbia-Tempio	100	60	0	14	
Medio Campidano	6	65	0	14	
Ogliastra	100	60	0	11	

Tabella 24, Riepilogo regionale dei potenziali della biomassa

REGIONI	Paglie (Kton)	Potature (kton)	Sanse + Vinaccia (kton)	Totale Foreste (kton)	Biogas (Milioni Nm ³)
Piemonte	2.478,63	110,21	48,47	256,57	337,87
Valle D'Aosta	0,20	1,70	0,30	1,09	12,16
Lombardia	3.616,85	40,01	16,98	242,13	723,31
Veneto	1.744,74	367,09	74,73	90,99	272,61
Trentino-Alto Adige	1,52	64,63	12,95	34,99	67,66
Friuli-Venezia Giulia	592,80	56,40	11,15	65,13	48,80
Liguria	4,23	19,36	5,38	96,47	43,91
Emilia-Romagna	1.556,55	398,46	62,62	236,54	318,05
Toscana	724,08	237,67	63,76	365,07	127,68
Marche	539,23	57,86	16,96	32,32	56,47
Lazio	436,80	247,85	56,70	112,33	229,43
Umbria	430,10	101,89	13,73	67,15	43,78
Abruzzo	229,23	290,35	54,99	60,13	55,05
Molise	163,45	31,48	29,04	43,75	18,83
Campania	316,88	286,58	65,85	119,83	260,19
Basilicata	452,10	49,96	11,58	65,28	35,95
Puglia	1.219,42	813,88	369,64	46,43	136,87
Calabria	212,11	1.012,21	189,92	153,80	85,23
Sicilia	731,97	597,92	186,35	25,58	210,50
Sardegna	260,00	120,90	28,78	65,01	122,43
TOTALE	15.710,90	4.906,40	1.319,90	2.180,58	3.206,77

Tabella 25, il potenziale annuo BIOGAS nelle regioni espresso in kTEP

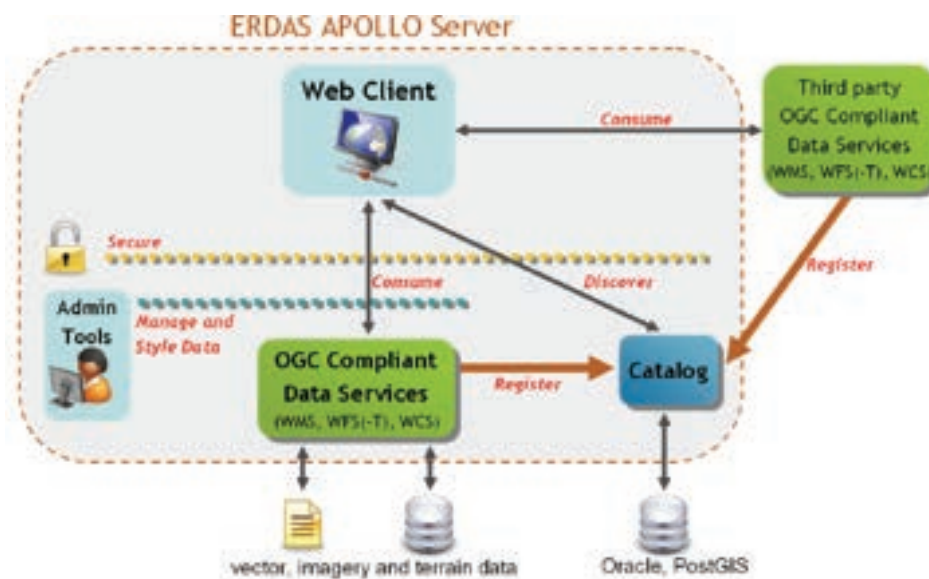
REGIONI	kTEP Biogas FORSU	kTEP Biogas Refluil	kTEP Biogas Macelli	kTEP TOTALI da Biogas
Piemonte	40,38	120,39	2,29	163,06
Valle D'Aosta	1,07	4,83	0,02	5,91
Lombardia	78,55	262,89	8,57	350,01
Veneto	43,09	85,21	0,10	128,40
Trentino-Alto Adige	8,39	24,21	1,91	34,51
Friuli-Venezia Giulia	9,12	13,99	0,19	23,30
Liguria	18,04	2,03	0,02	20,09
Emilia-Romagna	46,49	99,62	6,44	152,55
Toscana	46,37	11,99	0,54	58,90
Marche	16,67	9,35	0,60	26,61
Lazio	65,04	41,45	0,37	106,87
Umbria	10,83	9,21	1,08	21,12
Abruzzo	14,53	10,70	0,67	25,90
Molise	2,71	6,27	0,08	9,06
Campania	62,25	59,82	0,86	122,92
Basilicata	4,76	12,47	0,34	17,57
Puglia	41,03	22,59	0,11	63,73
Calabria	18,86	21,26	0,28	40,40
Sicilia	55,81	42,71	0,45	98,97
Sardegna	19,50	38,70	0,57	58,77
Totale KTEP	603,49	899,69	25,46	1.528,64

Tabella 26, il potenziale annuo Biomasse Solide nelle regioni espresso in kTEP

REGIONI	Paglie (kTEP)	Potature (kTEP)	Sanse + Vinaccia (kTEP)	Totale Foreste (kTEP)
Piemonte	949,67	47,71	26,93	111,07
Valle D'Aosta	0,08	0,74	0,17	0,47
Lombardia	1.385,77	17,32	9,43	104,82
Veneto	668,48	158,91	41,52	39,39
Trentino-Alto Adige	0,58	27,98	7,19	15,15
Friuli-Venezia Giulia	227,13	24,41	6,20	28,19
Liguria	1,62	8,38	2,99	41,76
Emilia-Romagna	596,38	172,49	34,79	102,40
Toscana	277,43	102,89	35,42	158,04
Marche	206,60	25,05	9,42	13,99
Lazio	167,36	107,29	31,50	48,63
Umbria	164,79	44,11	7,63	29,07
Abruzzo	87,83	125,69	30,55	26,03
Molise	62,62	13,63	16,13	18,94
Campania	121,41	124,06	36,59	51,87
Basilicata	173,22	21,63	6,43	28,26
Puglia	467,21	352,33	205,36	20,10
Calabria	81,27	438,19	105,51	66,58
Sicilia	280,45	258,84	103,53	11,07
Sardegna	99,62	52,34	15,99	28,14
TOTALE KTEP	6.019,50	2.123,98	733,28	943,97

C) Implementazione degli algoritmi di calcolo e costruzione di 7 database geografici rappresentativi delle biomasse censite, costruzione del sistema informativo territoriale operante in modalità GIS, messa in opera del server dedicato e software apollo erdas per la consultazione interattiva dei dati in modalità WEB GIS, struttura in figura 5

Grafico 5, Struttura della piattaforma tecnologica ERDAS



Caratteristiche principali della piattaforma tecnologica

- Pubblicazione dati vettoriali, immagini e uso suolo, compatibilità OGC- web services
- Definizione di scale e stili, possibilità dell'utente finale di procedure con analisi numeriche personalizzate attraverso filtri, e costruzione di mappe tematiche.
- Applicazione di sicurezza e protezione dei dati geospaziali
- Catalogo dei servizi ERDAS APOLLO e possibilità di ricerca di servizi cartografici WEB OGC- importabili
- Possibilità di creare ed esportare in locale dati vettoriali create dal sistema

L'interfaccia creata che è costumizzata, sarà aggiornata in remoto dai partner di progetto, e in accoglimento dei suggerimenti degli utenti migliorata negli aspetti grafici e funzionali, si presenta allo stato attuale con interfaccia come da figura ed è consultabile sul WEB www.atlantebiomasse.enea.it

Fugura 6, interfaccia del WEBGIS

