



**BIO4ECO**  
Interreg Europe



European Union  
European Regional  
Development Fund

**ANALISI DEGLI STRUMENTI FINALIZZATI ALLA  
PROMOZIONE DI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA  
DA BIOMASSE NELLA REGIONE ABRUZZO**

*Stato dell'arte in merito all'utilizzo delle biomasse legnose  
agroforestali per fini energetici in Abruzzo*

INCONTRO DEL GRUPPO DI SUPPORTO LOCALE

21 novembre 2017



INDICE DELLE FIGURE .....	4
INDICE DELLE TABELLE .....	6
ELENCO DEGLI ACRONIMI E GLOSSARIO .....	9
CARATTERISTICHE ENERGETICHE DEL LEGNO .....	11
PREMESSA.....	16
INTRODUZIONE .....	17
CAPITOLO 1 DESCRIZIONE TERRITORIALE .....	19
1.1 Struttura delle foreste.....	21
1.2 Produzioni forestali in Abruzzo .....	29
1.3 L'utilizzazione della superficie agricola in Abruzzo .....	38
CAPITOLO 2 QUADRO ENERGETICO REGIONALE.....	41
2.1 La Strategia Energetica Nazionale.....	41
2.2 Le Fonti di Energia Rinnovabile (FER ) in Abruzzo.....	43
CAPITOLO 3 LE BIOMASSE AGROFORESTALI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE.....	52
3.1 Energia da biomasse legnose agroforestali .....	52
3.2 Disponibilità delle biomasse residuali del settore agro-forestale. Stime ENEA .....	58
3.3 Disponibilità delle biomasse residuali del settore agro-forestale. Stime Progetto Biomasse ENAMA.....	60

# Indice



# Indice

CAPITOLO 4 IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FER IN ABRUZZO .....	63
4.1 La produzione di Energia in Abruzzo da FER.....	63
4.2 Gli impianti di produzione di energia alimentati a biomasse in Abruzzo.....	64
4.2.1 Normativa di riferimento.....	64
4.2.2 Impianti a FER alimentati da biomasse solide autorizzati e in produzione .....	65
4.2.3 Il Piano Energetico Regionale.....	67
4.3 Il Programma Regionale per la valorizzazione delle Biomasse nella regione Abruzzo.....	70
4.4 Il Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Abruzzo.....	72
4.5 Il valore economico della biomassa come fonte termica in Abruzzo .....	73
4.5.1 Impatti sull'occupazione .....	74
4.6 Gli impatti ambientali dei combustibili nel settore residenziale .....	75
4.6.1 Caratteristiche emissive in termini di PM10 degli impianti a biomassa..	81
4.7 La Strategia Energetica Nazionale (SEN) dal 2013 al 2017.....	82
CAPITOLO 5 CONCLUSIONI E LINEE DI INDIRIZZO PER IL PIANO DI AZIONE.....	84
5.1 Conclusioni .....	84
5.2 Riflessioni utili per il Piano di Azione .....	87
BIBLIOGRAFIA .....	89



La regione Abruzzo ha **un indice di boscosità del 40,6%** con un **incremento corrente pari ad oltre 1,3 milioni di metri cubi** ed un **prelievo** che negli ultimi anni si è attestato sotto il **10% dell'incremento** (Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio (INFC 2005). Allo stesso tempo i boschi riscontrano un crescente abbandono, con un aumento del rischio incendi causato da un accumulo di residui nel sottobosco e con una ridotta funzione di protezione dal rischio idrogeologico.

Dai dati ISTAT risulta **in Abruzzo un consumo di 718 kg/pro capite anno di legna da ardere**, uno dei tre valori più alti tra tutte le regioni italiane e per la maggior parte importata da fuori regione.

Questa grande quantità di biomassa viene utilizzata nella **modalità meno efficiente e più impattante per l'ambiente e per la salute umana (camini o stufe tradizionali)** da **81 famiglie su 100 che consumano legna e da 85,6 famiglie su 100 che consumano pellet**. Tali forme di utilizzo hanno un forte impatto negativo sulla qualità dell'aria che, in particolar modo nell'area metropolitana di Chieti – Pescara, nella quale risiedono circa un terzo della popolazione abruzzese (393.000 abitanti), presenta valori di concentrazioni di polveri sottili paragonabili a quelli della pianura padana.





Regioni	Bosco (ettari)	Altre terre boscate (ettari)	Sup. forestale (ettari)	Supf. forestale su totale territorio
Liguria	339.107	36.027	375.134	69,21%
Trentino	375.402	32.129	407.531	65,66%
Sardegna	583.472	629.778	1.213.250	50,36%
Alto Adige	336.689	35.485	372.174	50,29%
Toscana	1.015.728	135.811	1.151.539	50,09%
Umbria	371.574	18.681	390.255	46,15%
Friuli V.G.	323.832	33.392	357.224	45,47%
Calabria	468.151	144.781	612.931	40,64%
<b>Abruzzo</b>	<b>391.492</b>	<b>47.099</b>	<b>438.590</b>	<b>40,63%</b>
Piemonte	870.594	69.522	940.116	37,01%
Basilicata	263.098	93.329	356.426	35,66%
Lazio	543.884	61.974	605.859	35,21%
Molise	132.562	16.079	148.641	33,50%
Campania	384.395	60.879	445.274	32,76%
Valle d'Aosta	98.439	7.489	105.928	32,46%
Marche	291.394	16.682	308.076	31,78%
Lombardia	606.045	59.657	665.703	27,90%
Emilia R.	563.263	45.555	608.818	27,52%
Veneto	397.889	48.967	446.856	24,30%
Sicilia	256.303	81.868	338.171	13,16%
Puglia	145.889	33.151	179.040	9,25%
<b>Tot. Nazionale</b>	<b>8.759.200</b>	<b>1.708.333</b>	<b>10.467.533</b>	<b>34,74%</b>
	<b>(83,7%)</b>	<b>(16,3%)</b>		



# Famiglie utilizzatrici di legna e pellets (per 100 famiglie) e quantità medie e totali (tonnellate) utilizzate per ripartizione e regione

Fonte: ISTAT I consumi energetici delle famiglie italiane (Dicembre 2014)

Regione Provincia autonoma	Famiglie utilizzatrici (per 100 famiglie)	LEGNA			PELLETS		
		Consumi (in tonnellate)	Consumi medi (in tonnellate) per famiglia		Famiglie utilizzatrici (per 100 famiglie)	Consumi (in tonnellate)	Consumi medi (in tonnellate) per famiglia
Piemonte	21,3	1.759.641	4,1	4,4	138.203	1,5	
Valle d'Aosta	33,7	74.241	3,6	13,4	13.368	1,6	
Lombardia	12,9	1.461.341	2,6	4,5	250.018	1,3	
Trentino-Alto Adige	46,7	662.976	3,2	6,4	53.091	1,9	
<i>Bolzano</i>	<i>45,9</i>	<i>312.741</i>	<i>3,2</i>	<i>7,0</i>	<i>36.185</i>	<i>2,4</i>	
<i>Trento</i>	<i>47,4</i>	<i>350.235</i>	<i>3,2</i>	<i>5,8</i>	<i>16.906</i>	<i>1,3</i>	
Veneto	27,1	1.589.578	2,9	5,4	192.823	1,7	
Friuli-Venezia Giulia	31,8	565.285	3,2	6,8	53.134	1,4	
Liguria	10,9	359.438	4,2	3,4	47.370	1,7	
Emilia-Romagna	16,7	828.609	2,5	3,0	85.589	1,4	
Toscana	25,6	1.294.605	3,1	5,2	83.833	1,0	
Umbria	47,7	628.659	3,4	11,1	63.476	1,5	
Marche	25,4	509.532	3,1	5,0	43.569	1,4	
Lazio	20,0	1.560.395	3,0	1,6	43.042	1,0	
<b><u>Abruzzo</u></b>	<b><u>38,4</u></b>	<b><u>949.107</u></b>	<b><u>4,4</u></b>	<b><u>5,0</u></b>	<b><u>55.236</u></b>	<b><u>2,0</u></b>	
Molise	33,5	229.869	5,2	5,9	12.030	1,5	
Campania	21,8	1.590.542	3,4	4,0	127.267	1,5	
Puglia	17,4	763.505	2,8	1,4	28.870	1,3	
Basilicata	35,2	440.141	5,4	5,6	20.724	1,6	
Calabria	35,0	1.318.749	4,7	4,4	59.526	1,7	
Sicilia	10,1	402.596	2,0	0,8	14.822	0,9	
Sardegna	39,2	735.543	2,6	11,5	82.354	1,0	
<b>Italia</b>	<b>21,4</b>	<b>17.724.350</b>	<b>3,2</b>	<b>4,1</b>	<b>1.468.345</b>	<b>1,4</b>	

# La Strategia Energetica Nazionale (SEN) dal 2013 al 2017

.....nel mondo delle rinnovabili lo sviluppo del settore deve tenere conto di un problema emergente di grande serietà dal punto di vista ambientale e degli effetti sanitari che genera, ossia gli impatti emissivi degli impianti a biomasse solide. Pertanto la sostituzione di impianti a fossile con impianti di riscaldamento a biomasse dovrà essere guidata in modo da favorire gli impianti ad alta qualità ambientale e ad alta efficienza, considerando di introdurre limitazioni ad installazioni ex-novo nelle aree più interessate dal problema delle emissioni....

Risulta quindi evidente come la presa di coscienza delle problematiche legate all'impatto sull'ambiente e sulla salute umana derivanti dall'uso delle biomasse nel settore residenziale (riscaldamento a legna o pellet) e i nuovi dati sull'entità di tale settore abbiano portato ad un profondo mutamento di scenario e di prospettiva rispetto all'utilizzo delle biomasse per la produzione di energia termica, riducendone il peso relativo al raggiungimento degli obiettivi di produzione di energia termica rinnovabile al 2030.

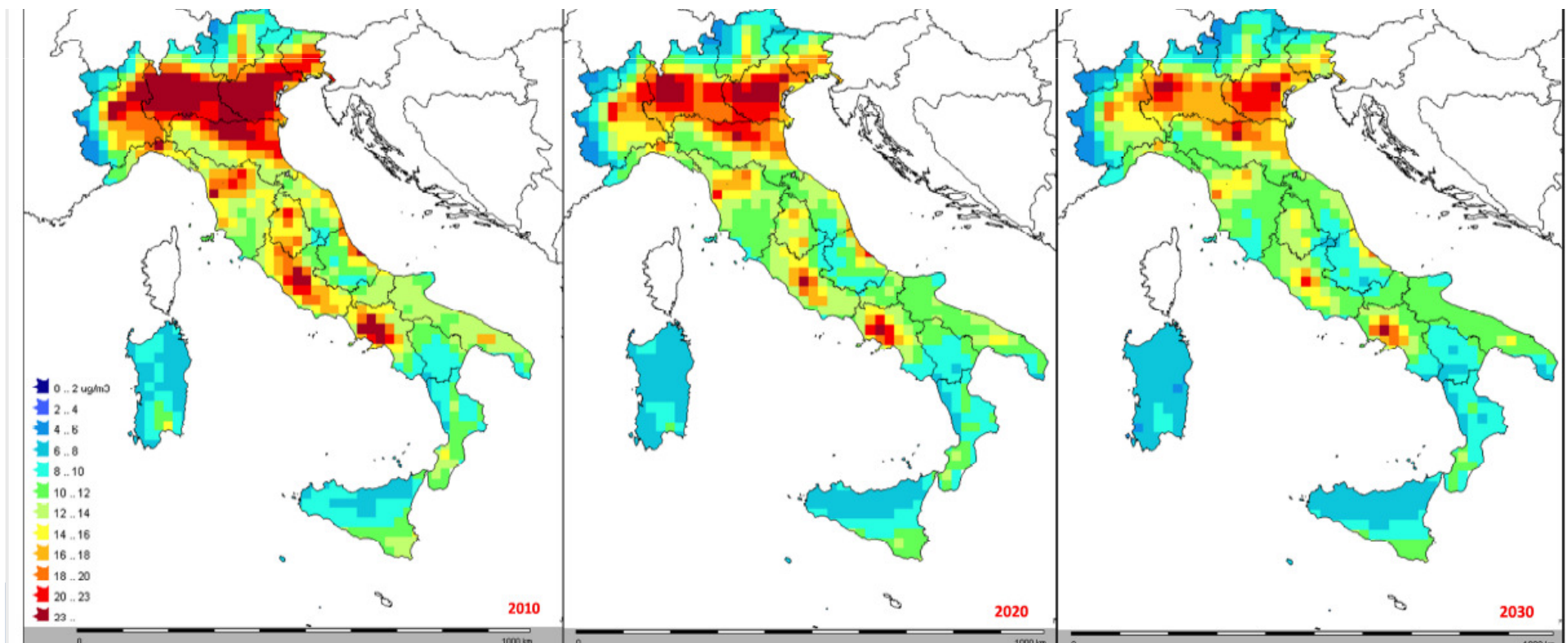




## Emissioni di PM2.5 nel settore civile, scenari ENEA 2010-2030, (kton)

kt PM2.5	2010 stimato	RIF 2030	BIOcost 2030	DEC 2030
Solidi fossili	0.22	0.20	0.20	0.18
Gas Naturale	0.11	0.10	0.10	0.08
Altri prodotti petroliferi	0.07	0.01	0.01	0.01
GPL	0.03	0.01	0.01	0.00
Biomassa	103.57	82.30	74.28	77.69

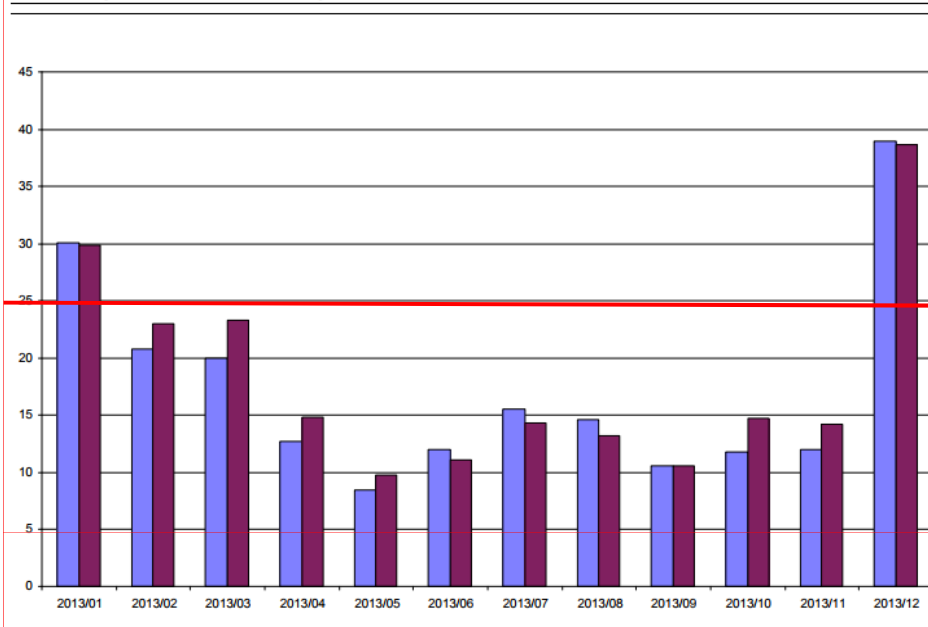
## Mappe di concentrazione di PM2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) legislazione corrente



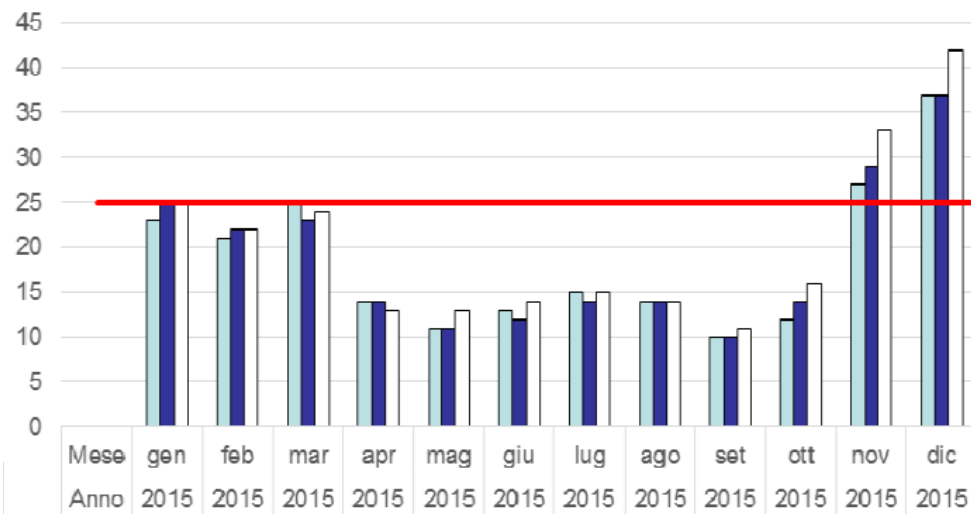
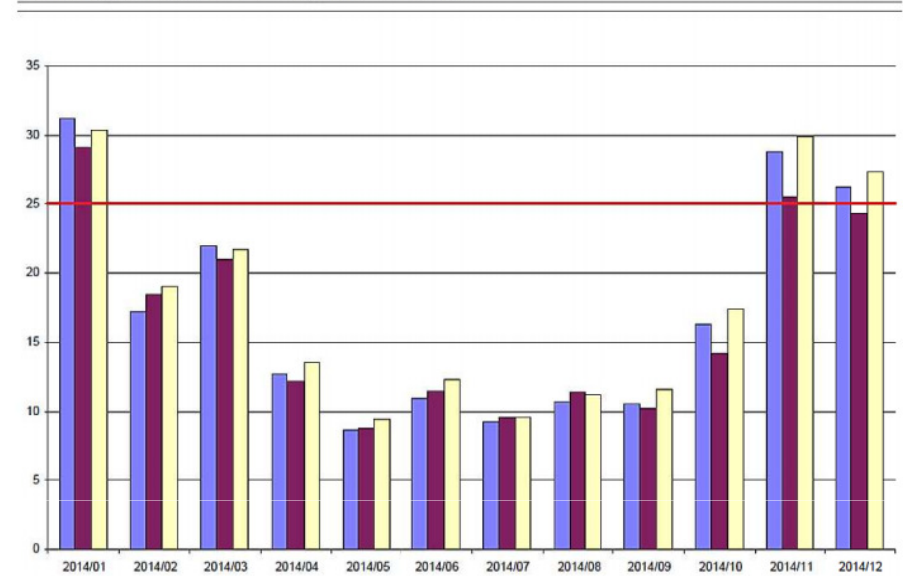


# Valori medi mensili di PM2,5 (microgrammi/metro cubo) rilevate in due zone di Pescara dal 2013 al 2016

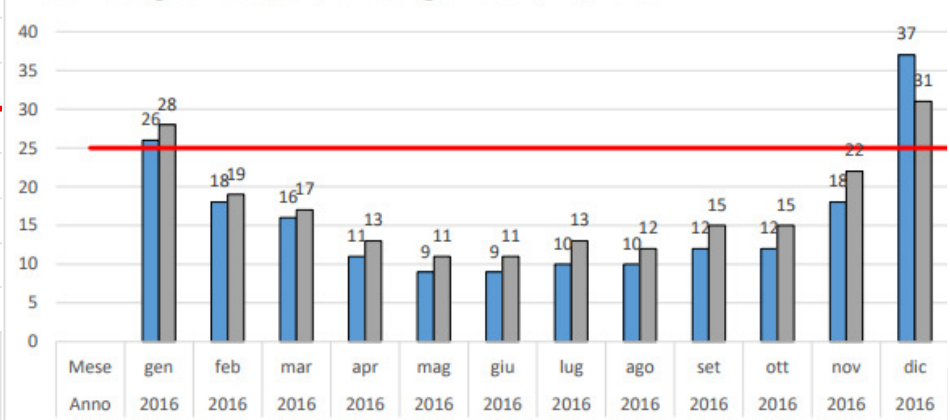
Valori dal giorno 01/01/2013 Al giorno 31/12/2013



Valori dal giorno 01/01/2014 Al giorno 31/12/2014



Valori dal giorno 01/01/2016 al giorno 31/12/2016

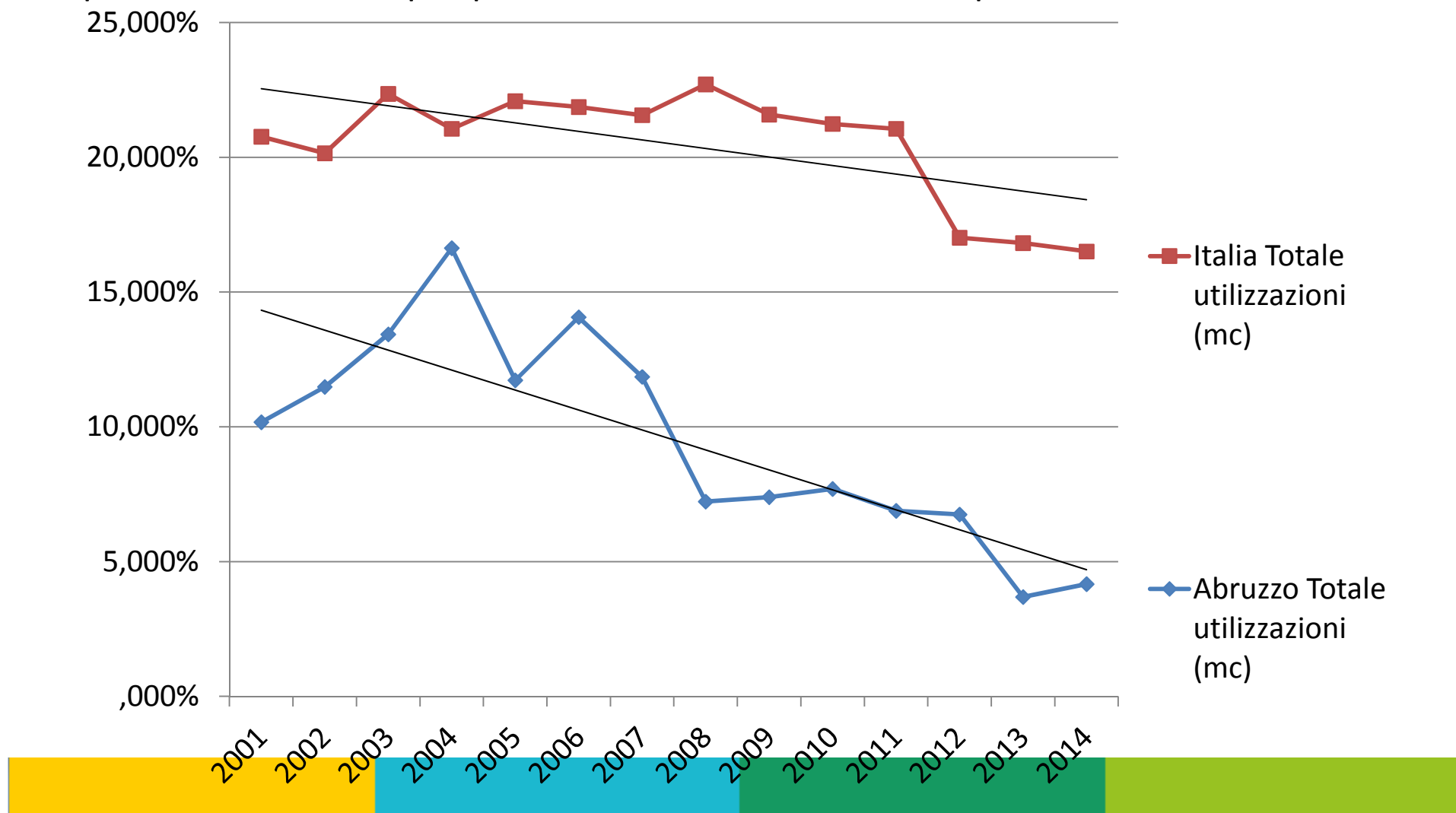


in Abruzzo **le utilizzazioni forestali** (nell'anno 2010) sono state pari a 0,33 mc/ha/anno. A livello di volume, rispetto ad un incremento di 1.311.916 mc, i prelievi sono stati di 100.933 mc, pari a **circa 7,7% dell'incremento delle superfici boscate**.

Regioni/Province	Legname da lavoro conif.	Legname da lavoro latif.	Legname per uso energetico	Perdite di lavorazione in foresta	TOTALE UTILIZZAZIONI	Bosco disponibile per taglio legname (ha)	Incremento corrente mc/ha/anno	Prelievi unitari mc/ha/anno
Piemonte	4'965	24'742	88'567	2'761	121'035	798'410	4,60	0,15
Valle d'Aosta	1'964	342	10'973	587	13'866	65'085	3,00	0,21
Lombardia	83'348	608'320	556'537	31'670	1'279'875	535'618	5,20	2,39
Liguria	6'339	44'351	79'875	3'040	133'605	319'071	4,70	0,42
Emilia-Romagna	5'370	5'908	324'393	15'309	350'980	508'484	4,40	0,69
Alto Adige	404'990	407	254'834	69'656	729'887	300'553	5,50	2,43
Trentino	283'097	2'565	152'358	22'902	460'922	265'973	6,10	1,73
Veneto	167'261	9'002	123'887	21'297	321'447	362'365	5,60	0,89
Friuli-Venezia Giulia	81'205	4'867	64'101	11'513	161'686	195'630	5,60	0,83
Toscana	153'689	39'720	924'995	68'862	1'187'266	968'009	4,10	1,23
Umbria	130	475	470'869	20'147	491'621	360'589	2,20	1,36
Marche	200	560	99'324	2'867	102'951	285'820	2,70	0,36
Lazio	6'826	80'096	619'525	7'054	713'501	484'307	2,90	1,47
Abruzzo		4'192	96'741	2'125	103'058	316'440	3,40	0,33
Molise	1'857	3'746	125'425	1'308	132'336	128'142	3,20	1,03
Campania	2'486	95'269	277'812	8'787	384'354	295'594	4,10	1,30
Puglia			36'572	1'580	38'152	141'596	2,80	0,27
Basilicata	513	5'088	138'611	1'444	145'656	249'675	2,80	0,58
Calabria	174'807	195'906	298'199	-	668'912	396'869	5,40	1,69
Sicilia	537	10'786	26'129	2'033	39'485	234'318	3,00	0,17
Sardegna	1'613	1'000	121'277	4'038	127'928	528'628	2,00	0,24
<b>ITALIA</b>	<b>1'381'197</b>	<b>1'137'342</b>	<b>4'891'004</b>	<b>298'980</b>	<b>7'708'523</b>	<b>7'741'176</b>	<b>4,10</b>	<b>1,00</b>

## Prelievi in foresta (percentuale su incremento corrente).

Nel periodo 2001-2014 in Abruzzo i prelievi di biomassa legnosa in foresta hanno avuto un andamento decrescente da valori massimi di meno del 17% ai valori minimi più recenti inferiori al 5%, mentre a livello nazionale i valori sono stati superiori al 20% nel periodo 2001-2011 per poi scendere a circa il 17% nel periodo 2012-2014.



La regione Abruzzo ha una disponibilità potenziale di biomasse legnose agro forestali (esclusi i residui delle lavorazioni industriali e la manutenzione del verde urbano) stimata prudenzialmente pari ad almeno **200 kton s.s./anno equivalenti a 86 ktep**. Di contro il numero degli impianti e la produzione totale di Energia da biomasse solide è tra le più basse d'Italia ed **il peso sulla produzione totale da FER in Abruzzo è pari allo 0,2%** (valori del 2015) pari a circa 0,5 ktep che costituisce lo **0,58% del potenziale di energia producibile dalle biomasse solide legnose**.

Fonte	Potature kton/anno s.s	Totale Foreste kton/anno s.s	Biomassa legnosa Totale kton/anno s.s
ENEA	290	60,1	350
ENAMA (effettiva- potenziale)	113 - 54	96,6	150 - 210
<b>Regione Abruzzo (P.E.R.) - DPD</b>	68,7 – 110 <sup>(1,2)</sup>	92 <sup>(3)</sup>	160 - 212

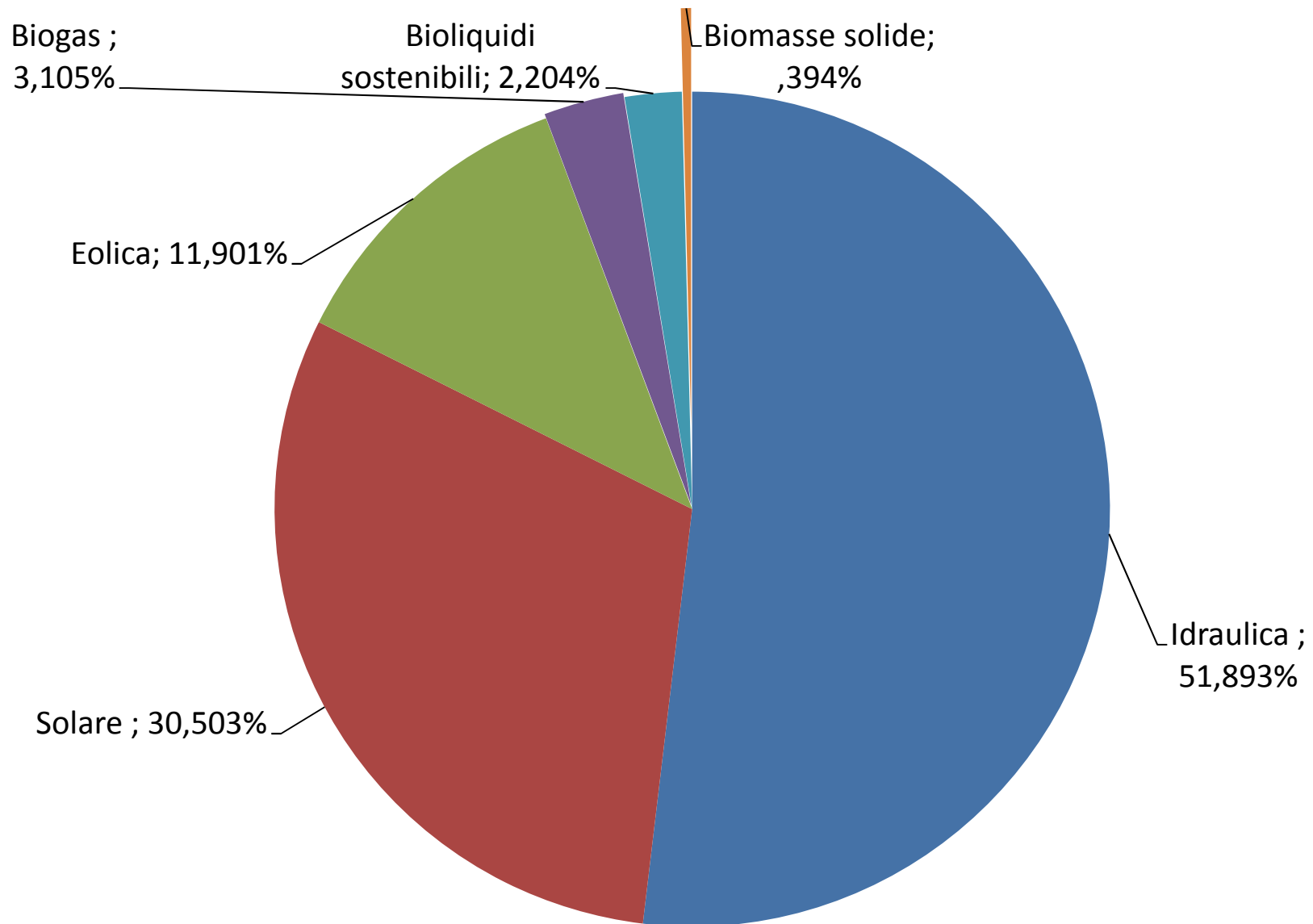
<sup>[1]</sup> Piano Energetico della Regione Abruzzo del 2009

<sup>[2]</sup> DPD - DIPARTIMENTO POLITICHE DELLO SVILUPPO RURALE E DELLA PESCA

<sup>[3]</sup> Piano regionale relativo all'uso dell'energia da fonti rinnovabili" del 2001



Nel 2014 la un **produzione complessiva da FER** è stata di **243ktep**, dei quali lo **0,4%** fornita da Biomasse Solide



Tra le cause principali del mancato sviluppo di una filiera legno-energia in Abruzzo, si rileva la parziale presenza di pianificazione di dettaglio dei boschi (per la maggior parte pubblici 57%), che ha reso difficile programmare un approvvigionamento di biomassa forestale verosimile e certa nel tempo da parte di soggetti privati e/o pubblici interessati allo sviluppo del settore.

Gli operatori delle imprese forestali lamentano anche eccessivi vincoli relativi alla viabilità forestale e alle opere connesse ai tagli boschivi.

Interventi realizzati (ed in corso di realizzazione) a valere sul Programma Regionale di valorizzazione energetica delle biomasse hanno evidenziato come il territorio, soprattutto quello delle aree interne e montane, sia pronto alla valorizzazione del proprio patrimonio forestale a fini energetici.





## Impianti di teleriscaldamento alimentati con biomasse legnose in Italia nel 2011

Regione / Provincia autonoma	Impianti con potenza installata > 1 MWt (centri abitati, tipicamente località montane)	Impianti con potenza installata < 1 MWt (agriturismi, aziende agricole, piccoli centri)
Alto Adige	42	4
Emilia Romagna	1	3
Friuli Venezia Giulia	4	12
Liguria	2	2
Lombardia	15	4
Piemonte	11	9
Trentino	5	4
Valle D'Aosta	5	-
Veneto	6	16
Marche	1	1
Toscana	3	32
Umbria	-	2
Basilicata	-	1
Campania	-	1
Calabria	-	1
Molise	-	6
Sicilia	-	1
<b>Totale</b>	<b>95</b>	<b>99</b>

Fonte: Progetto Biomasse ENAMA - MiPAAF, 2012

Lo sviluppo di una filiera legno-energia realmente corta è in grado di apportare benefici sotto molteplici aspetti, non solo economici ma anche ambientali e sociali, quali la creazione di posti di lavoro diretti e indiretti, la rivitalizzazione delle aziende e consorzi forestali, la cura e manutenzione dei boschi ormai ridotti in uno stato di abbandono. Inoltre, si garantirebbe una migliore prevenzione degli incendi boschivi (solo nell'estate 2017 in Abruzzo si sono persi circa 7.500 ettari di boschi a causa di incendi), l'autonomia energetica (riscaldamento) delle aree interne e anche il miglioramento della qualità dell'aria nel caso del teleriscaldamento, in quanto un grande impianto ha rendimento e controllo dei fumi migliori rispetto ai tanti piccoli impianti che va a sostituire.

Dal punto di vista economico, oltre al risparmio dovuto al fatto che la biomassa legnosa è il combustibile più economico, si andrebbe ad intercettare quella parte degli 88.000.000€ che le famiglie abruzzesi spendono per acquistare legna da ardere per buona parte di importazione.



Considerando che tra i 305 comuni della regione Abruzzo oltre il 50% (153) ricade nelle fasce climatiche E (40,3%) ed F (9,8%) e che 58 comuni, tutti rientranti nella fascia climatica E, non sono ancora serviti da una rete di distribuzione del gas metano, la potenzialità e la vocazione delle aree interne della regione Abruzzo sembra indirizzare verso la realizzazione di centrali di teleriscaldamento e/o cogenerative a biomassa, di potenza adeguata ai territori che le ospiterebbero, (ad esempio 1MWt può riscaldare da 150 a 200 unità abitative) simili alle numerose esperienze che si sono realizzate nel nord Italia, trovando il giusto equilibrio tra la migliore efficienza in termini di rendimento e di emissioni in atmosfera dei grandi impianti con la dimensione e relativo fabbisogno di biomassa adeguati ad un modello di approvvigionamento delle biomasse solide a scala territoriale (filiera cortissima).



Il teleriscaldamento risulta essere anche tra le soluzioni più economiche per gli utenti finali in termini di euro/MWh, anche rispetto alle moderne caldaie a metano a condensazione.

Come prospettiva di medio termine sono da prendere in considerazione anche i moderni impianti di gassificazione a biomasse legnose che sono in grado di produrre syngas a partire da biomasse ridotte in cippato di opportune dimensioni e contenuto di umidità.

L'ENEA ha recentemente (2013) sperimentato la produzione di biometano a partire da syngas ottenuto da gassificazione di biomassa lignocellulosica



## Riflessioni utili per il Piano di Azione

La Regione Abruzzo, nell'ambito delle attività del progetto Bio4Eco, dovrà realizzare un "Piano di Azione" che individui le misure necessarie per lo sviluppo delle bioenergie con particolare riferimento all'utilizzo di biomasse forestali.

Uno degli aspetti principali che dovrebbe orientare il Piano di azione riguarda le azioni volte alla rimozione degli ostacoli che frenano lo sviluppo del teleriscaldamento da biomasse, in particolar modo nelle aree interne ed a partire dai Comuni non metanizzati ed in fascia climatica E, considerando comunque il parametro della "densità di fabbisogno termico (kWh/ettaro)", fattore determinante per valutare la fattibilità e la sostenibilità economica di una rete di teleriscaldamento.

Di fondamentale importanza la preparazione ed approvazione dei piani di assestamento forestale (pianificazione di dettaglio pluriennale) che consentiranno di conoscere con certezza la possibilità di approvvigionamento di materia prima per gli impianti in filiera corta.

## Riflessioni utili per il Piano di Azione

Per quanto riguarda la problematica legata alle emissioni in atmosfera, si potrebbe seguire la strategia adottata da alcune regioni italiane che prevede, in merito al computo emissivo, effettuato per i parametri PM10 e NOx (ossidi di azoto espressi come NO2) e per entrambi gli inquinanti nelle aree di superamento e nelle aree a rischio di superamento, che il saldo emissivo complessivo debba essere:

**“Saldo emissivo =**

**Emissioni nuovo impianto - Emissioni spente o ridotte  $\leq 0$ ”.**

La criticità principale per lo sviluppo di tali impianti è costituita dal costo della rete di teleriscaldamento quantificabile nell'ordine di grandezza delle centinaia di euro per metro lineare.

In una prospettiva di medio termine si dovrebbero considerare anche gli impianti di produzione di syngas, biogas e biometano, a partire da biomasse lignocellulosiche, che potrebbero sfruttare la rete di distribuzione del metano già esistente.