



La valutazione delle ricadute economiche e occupazionali dello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili in Italia

GSE - Unità Studi, Statistiche e Sostenibilità

11 Luglio 2016

- **Contesto di riferimento, perimetro dell'analisi e scelta metodologica**
- Ricadute temporanee, dirette e indirette, nel 2012, 2013, 2014
- Ricadute permanenti, dirette e indirette, nel 2012, 2013, 2014
- Ricadute temporanee e permanenti, dirette e indirette, nel 2015
- Ricadute indotte dal 2012 al 2015
- Riepilogo dei principali risultati

Il quadro normativo di riferimento

Il D.lgs. 28/2011 - articolo 40, comma 3, lettera a) - attribuisce al GSE il compito di:

« sviluppare e applicare metodologie idonee a fornire stime delle *ricadute industriali ed occupazionali* connesse alla diffusione delle *fonti rinnovabili* ed alla promozione dell'*efficienza energetica* »

Obiettivo fondamentale del lavoro eseguito è stato quello di individuare una metodologia che consentisse di monitorare gli impatti nel tempo, con il medesimo approccio, in modo replicabile.

Sono di seguito presentati la metodologia elaborata e i risultati ottenuti dalla sua applicazione in termine di monitoraggio delle ricadute economiche ed occupazionali dello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER) per la produzione di energia elettrica. Analoghe valutazioni per gli impatti delle FER termiche e dell'efficienza energetica sono in corso.

Il perimetro dell'analisi

- **Ricadute economiche e occupazionali lorde**

Lo studio delle ricadute economiche e occupazionali lorde consente di far emergere la rilevanza economica del settore delle FER prendendo in considerazione gli effetti positivi del loro sviluppo, senza tenere conto delle eventuali ricadute negative su altri settori come, ad esempio, i minori investimenti in fonti energetiche convenzionali.

- **Ricadute economiche e occupazionali nette**

Lo studio delle ricadute economiche e occupazionali nette, invece, prende in considerazione gli effetti netti che lo sviluppo delle FER provoca in tutti i settori dell'economia. Viene tenuto conto degli effetti (positivi e negativi) di sostituzione, di prezzo e di reddito che lo sviluppo delle FER, spinto anche dalle politiche di incentivazione, esercita sui consumi delle famiglie, sulla produzione di prodotti e servizi intermedi e sulla competitività dei settori industriali.

Lo studio condotto dal GSE si colloca in quel filone di analisi che si prefigge l'obiettivo di monitorare le ricadute economiche e occupazionali lorde dello sviluppo delle energie rinnovabili in Italia. Successivamente l'analisi verrà estesa alla valutazione degli effetti netti.

Le ricadute monitorate

- **Creazione di nuovo valore aggiunto**

Il valore aggiunto nazionale risulta dalla differenza tra il valore della produzione di beni e servizi conseguita dalle branche produttive e il valore dei beni e servizi intermedi dalle stesse consumati (materie prime e ausiliarie impiegate e servizi forniti da altre unità produttive); esso, inoltre, corrisponde alla somma delle remunerazioni dei fattori produttivi.

- **Ricadute occupazionali dirette**

Sono date dal numero di addetti direttamente impiegati nel settore oggetto di analisi (es: fasi di progettazione degli impianti, costruzione, installazione, O&M).

- **Ricadute occupazionali indirette**

Sono date dal numero di addetti indirettamente correlati alla produzione di un bene o servizio e includono gli addetti nei settori "fornitori" della filiera sia a valle sia a monte.

- **Ricadute occupazionali indotte**

Misurano l'aumento (o la diminuzione) dell'occupazione in seguito al maggiore (o minore) reddito presente nell'intera economia a causa dell'aumento (o della diminuzione) della spesa degli occupati diretti e indiretti nel settore oggetto di indagine.

Le ricadute monitorate

- **Occupazione permanente**

L'occupazione permanente si riferisce agli addetti impiegati per tutta la durata del ciclo di vita del bene (es: fase di esercizio e manutenzione degli impianti).

- **Occupazione temporanea**

L'occupazione temporanea indica gli occupati nelle attività di realizzazione di un certo bene, che rispetto all'intero ciclo di vita del bene hanno una durata limitata (es. fase di installazione degli impianti).

- **Unità lavorative annue (ULA)**

Una ULA rappresenta la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno, ovvero la quantità di lavoro equivalente prestata da lavoratori a tempo parziale trasformate in unità lavorative annue a tempo pieno.

Ad esempio, un occupato che abbia lavorato un anno a tempo pieno nella attività di installazione di impianti FER corrisponde a 1 ULA. Un lavoratore che solo per metà anno si sia occupato di tale attività (mentre per la restante metà dell'anno non abbia lavorato oppure si sia occupato di attività di installazione di altri tipi di impianti) corrisponde a 0,5 ULA attribuibili al settore delle FER. Questo modo di procedere è molto importante per evitare doppi conteggi e valutazioni scorrette delle ricadute degli investimenti in un dato settore, in cui invece si potrebbe per esempio incorrere limitandosi a censire il numero di addetti, senza conoscere il tempo da essi eventualmente impiegato in diverse attività.

Sulla base di un costante monitoraggio degli studi relativi agli impatti economici e occupazionali delle FER, sviluppati da diversi organismi e/o istituti di ricerca nazionali ed internazionali, sono state esaminate numerose fonti bibliografiche, la cui analisi ha permesso la comparazione delle metodologie più impiegate (laddove specificate).



La ricognizione bibliografica, unita al confronto con interlocutori accademici (in particolar modo l'Istituto di Economia e Politica dell'Energia e dell'Ambiente dell'Università Bocconi - IEFE) e altri istituti di ricerca (es. The Institute of Economic Structures Research - GWS), ha consentito al GSE di individuare la metodologia più idonea per monitorare gli impatti economici ed occupazionali delle fonti rinnovabili.

Per includere nell'analisi oltre agli effetti diretti anche quelli indiretti e indotti, la metodologia più comunemente utilizzata e consolidata è quella basata sull'**analisi Input-Output**, mediante l'uso delle **matrici delle interdipendenze settoriali**. L'approccio matriciale viene frequentemente utilizzato a livello internazionale (Commissione Europea, Agenzia Internazionale dell'Energia, Germania, Stati Uniti, Australia, ecc.)

La scelta metodologica

La matrice è un quadro contabile che schematizza la struttura economica di un Paese in un determinato arco temporale, mettendo in evidenza in maniera sintetica e immediata le **interdipendenze tra i diversi settori** che compongono l'economia (matrice ISTAT relativa ai 63 settori omogenei).

Branche di origine	Branche di destinazione 1 ... j ... n	Totale impieghi intermedi	Impieghi finali					Produzione totale
			Consumi	Investimenti	Variazioni delle scorte	Esportazioni	Totale impieghi finali	
1	$p^{x_{11}} \dots p^{x_{1j}} \dots p^{x_{1n}}$ $r^{x_{11}} \dots r^{x_{1j}} \dots r^{x_{1n}}$ $r^{x_{11}} \dots r^{x_{1j}} \dots r^{x_{1n}}$	$p^{x_{.1}}$ $r^{x_{.1}}$ $r^{x_{.1}}$	p^{c_1} f_1 r^c_1	p^i_1 i_1 r^i_1	p^s_1 s_1 r^s_1	p^e_1 e_1 r^e_1	p^z_1 z_1 r^z_1	p^x_1 r^x_1 r^x_1
...	
i	$p^{x_{i1}} \dots p^{x_{ij}} \dots p^{x_{in}}$ $r^{x_{i1}} \dots r^{x_{ij}} \dots r^{x_{in}}$ $r^{x_{i1}} \dots r^{x_{ij}} \dots r^{x_{in}}$	$p^{x_{.i}}$ $r^{x_{.i}}$ $r^{x_{.i}}$	p^{c_i} f_i r^c_i	p^i_i i_i r^i_i	p^s_i s_i r^s_i	p^e_i e_i r^e_i	p^z_i z_i r^z_i	p^x_i r^x_i r^x_i
...	
n	$p^{x_{n1}} \dots p^{x_{nj}} \dots p^{x_{nn}}$ $r^{x_{n1}} \dots r^{x_{nj}} \dots r^{x_{nn}}$ $r^{x_{n1}} \dots r^{x_{nj}} \dots r^{x_{nn}}$	$p^{x_{.n}}$ $r^{x_{.n}}$ $r^{x_{.n}}$	p^{c_n} f_n r^c_n	p^i_n i_n r^i_n	p^s_n s_n r^s_n	p^e_n e_n r^e_n	p^z_n z_n r^z_n	p^x_n r^x_n r^x_n
Totale costi intermedi	$p^{x_{.1}} \dots p^{x_{.j}} \dots p^{x_{.n}}$ $r^{x_{.1}} \dots r^{x_{.j}} \dots r^{x_{.n}}$ $r^{x_{.1}} \dots r^{x_{.j}} \dots r^{x_{.n}}$	p^x r^x r^x	p^c f^c r^c	p^i i^i r^i	p^s s^s r^s	p^e e^e r^e	p^z z^z r^z	p^x r^x r^x
Salari e stipendi lordi	$w_1 \dots w_j \dots w_n$	W						
Oneri sociali	$s_1 \dots s_j \dots s_n$	S						
Altri redditi	$k_1 \dots k_j \dots k_n$	K						
Ammortamenti	$d_1 \dots d_j \dots d_n$	D						
Imp. te indirette nette	$t_1 \dots t_j \dots t_n$	T						
Valore aggiunto	$p_m y_1 \dots p_m y_j \dots p_m y_n$	$p_m Y$						
Produzione a prezzi départ - usine	$p^x_1 \dots p^x_j \dots p^x_n$	p^x						
Importazioni a prezzi départ - douane	$r^x_1 \dots r^x_j \dots r^x_n$	r^x						
Totale risorse	$r^x_1 \dots r^x_j \dots r^x_n$	r^x						

La matrice, opportunamente trasformata attraverso specifici procedimenti, permette di **stimare gli impatti economici ed occupazionali conseguenti a variazioni della domanda interna finale in un certo settore** in un dato anno (ad esempio i nuovi investimenti nel settore delle FER)



Occupati (diretti ed indiretti, occupazione indotta)

Occupati temporanei e permanenti

Valore Aggiunto

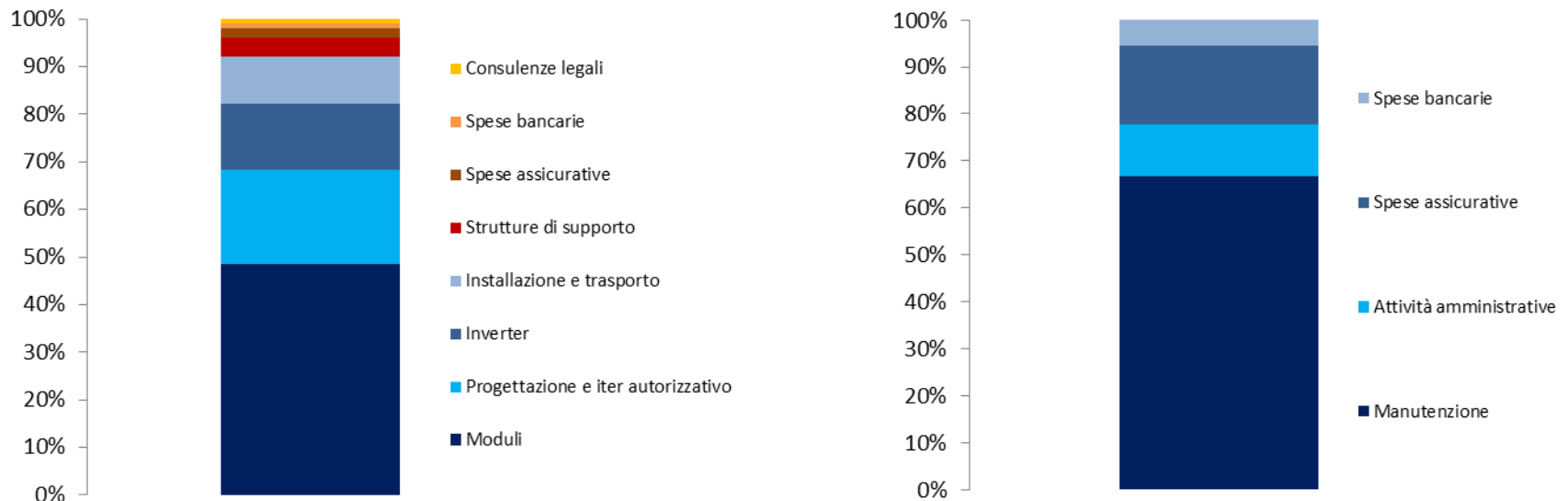
Punti di attenzione

- Le matrici intersettoriali non vengono aggiornate dall'ISTAT con cadenza annuale. Per questo motivo il loro utilizzo è talvolta soggetto a critiche in merito alla loro supposta scarsa **dinamicità**.
- Tuttavia i **rapporti di interdipendenza tra i settori economici di un Paese si muovono molto lentamente** (il che giustifica il fatto che l'ISTAT non proceda all'aggiornamento annuale delle matrici). Dunque, seppure le matrici potrebbero non essere lo strumento più adatto per elaborare scenari di lungo e lunghissimo termine, sono adatte per analizzare la situazione attuale e le variazioni di breve termine (infatti sono vastamente utilizzate a questo scopo a livello internazionale).
- Altro elemento di attenzione riguarda la **quota di import per componenti e servizi** relativi agli impianti installati. Le matrici già includono al loro interno valori e coefficienti che tengono conto della quota di import nei vari settori; non si può tuttavia escludere che, in particolari sotto-settori di attività economica in cui l'import è elevato (es. fotovoltaico), tale quota, pur già considerata, possa essere sottostimata.
- Per non sottovalutare tale evenienza sono stati utilizzati i dati rilevati dall'ISTAT nell'ambito dell'**indagine PRODCOM sul commercio internazionale**.
- Cercando di valutare le ricadute economiche di un aumento degli investimenti in FER ci si scontra con il fatto che tra i 63 settori produttivi in cui la tavola Input-Output classifica le attività economiche non se ne trova alcuno esplicitamente e univocamente riferibile al «settore delle FER».
- Per superare il problema si è modellizzata l'industria delle FER idealmente come un nuovo settore (uno per ogni fonte-tecnologia-tipologia), che acquista gli input di cui necessita dai settori già esistenti. Per introdurre nel modello tale nuovo settore, è stato necessario costruire un (più di uno) **vettore di coefficienti che descrive i fabbisogni diretti dell'industria delle FER** (questi nuovi coefficienti sono concettualmente analoghi alle colonne della matrice dei coefficienti tecnici che descrivono i fabbisogni diretti dei settori esistenti).

La costruzione dei vettori di spesa

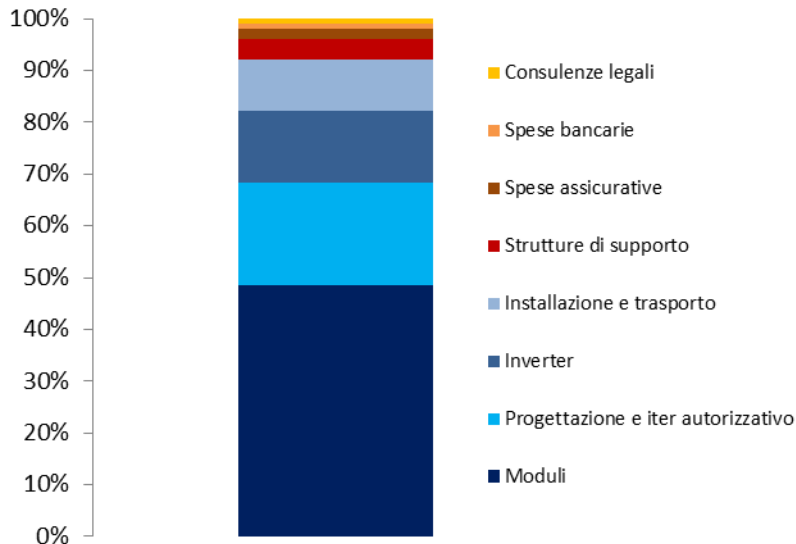
- L'ammontare dei **nuovi investimenti in FER in un dato anno**, che costituisce il principale dato di input del modello di calcolo, è dato dal prodotto tra il costo unitario (€/kW) e la quantità installata nell'anno (kW)
- Il costo totale così calcolato deve essere disaggregato nei settori produttivi considerati nella matrice intersettoriale. Si costruisce così, **per ogni fonte/tecnologia e classe di potenza**, un **vettore di spesa** composto di varie voci ognuna con un peso variabile a seconda della specifica incidenza rispetto ai costi totali (es: per le FER elettriche sono costruiti specifici vettori per le fasi di: investimento, O&M e approvvigionamento di combustibile).

Es. : Vettori di spesa riferiti alle fasi di Investimento (sinistra) e di O&M (destra) di impianti fotovoltaici di potenza $\leq 3\text{kW}$ nel 2014



La determinazione degli impatti

Attivare la matrice delle interdipendenze settoriali mediante i vettori di spesa consente di valutare l'impatto, su tutti i settori dell'economia, della variazione della domanda finale (investimenti e spese O&M) dovuto allo sviluppo delle energie rinnovabili.



Branche di origine	Branche di destinazione 1 ... j ... n	Totale impieghi intermedi	Impieghi finali					Produzione totale
			Consumi	Investimenti	Variazioni delle scorte	Esportazioni	Totale impieghi finali	
1	$p^{X_{11}} \dots p^{X_{1j}} \dots p^{X_{1n}}$ $r^{X_{11}} \dots r^{X_{1j}} \dots r^{X_{1n}}$	p^{X_1} r^{X_1}	p^C_1 r^C_1	p^I_1 r^I_1	p^S_1 r^S_1	p^E_1 r^E_1	p^Z_1 r^Z_1	p^X_1 r^X_1
...
i	$p^{X_{i1}} \dots p^{X_{ij}} \dots p^{X_{in}}$ $r^{X_{i1}} \dots r^{X_{ij}} \dots r^{X_{in}}$	p^{X_i} r^{X_i}	p^C_i r^C_i	p^I_i r^I_i	p^S_i r^S_i	p^E_i r^E_i	p^Z_i r^Z_i	p^X_i r^X_i
...
n	$p^{X_{n1}} \dots p^{X_{nj}} \dots p^{X_{nn}}$ $r^{X_{n1}} \dots r^{X_{nj}} \dots r^{X_{nn}}$	p^{X_n} r^{X_n}	p^C_n r^C_n	p^I_n r^I_n	p^S_n r^S_n	p^E_n r^E_n	p^Z_n r^Z_n	p^X_n r^X_n
Totale costi intermedi	$p^{X_1} \dots p^{X_j} \dots p^{X_n}$ $r^{X_1} \dots r^{X_j} \dots r^{X_n}$	p^X r^X	p^C r^C	p^I r^I	p^S r^S	p^E r^E	p^Z r^Z	p^X r^X
Salari e stipendi lordi	$w_1 \dots w_j \dots w_n$	W						
Oneri sociali	$s_1 \dots s_j \dots s_n$	S						
Altri redditi	$k_1 \dots k_j \dots k_n$	K						
Ammortamenti	$d_1 \dots d_j \dots d_n$	D						
Imp.te indirette nette	$t_1 \dots t_j \dots t_n$	T						
Valore aggiunto	$p_m^Y_1 \dots p_m^Y_j \dots p_m^Y_n$	p_m^Y						
Produzione a prezzi départ - usine	$p^X_1 \dots p^X_j \dots p^X_n$	p^X						
Importazioni a prezzi départ - douane	$r^X_1 \dots r^X_j \dots r^X_n$	r^X						
Totale risorse	$r^X_1 \dots r^X_j \dots r^X_n$	r^X						

Si riportano di seguito i risultati relativi alla valutazione delle **ricadute economiche**, in termini di **investimenti**, **spese O&M** e **valore aggiunto**, e **occupazionali, temporanee e permanenti**, in termini di **ULA** (unità lavorative annue), dello sviluppo degli impianti di produzione di energia elettrica da FER in Italia.

Le ricadute monitorate, **dirette** e **indirette**, sono state calcolate secondo la **metodologia di analisi input - output standard**. Le ricadute **indotte** sono trattate separatamente in quanto per la loro determinazione è stata necessaria un'estensione del suddetto modello standard.

Le matrici intersettoriali alla base dei calcoli sono state ricavate a partire dalle tavole delle risorse, degli impieghi e delle importazioni riferite all'anno 2012 pubblicate da ISTAT a inizio 2016. L'analisi delle ricadute economiche a prezzi costanti assume come anno di riferimento il 2012.

Le tecnologie analizzate con il modello sviluppato sono le seguenti:

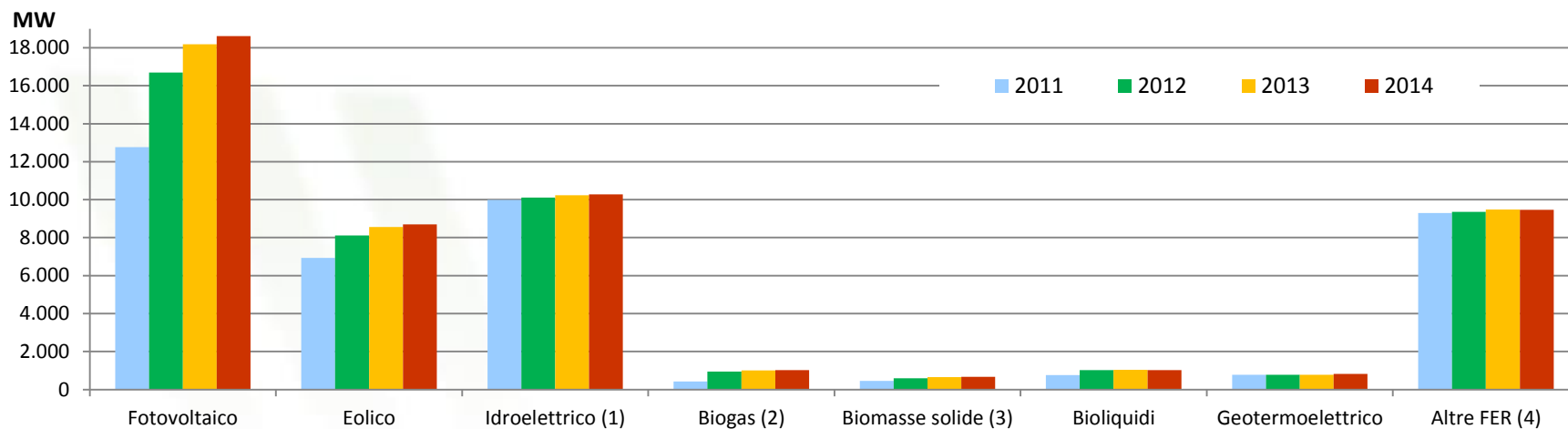
- **fotovoltaica**
- **eolica**
- **idroelettrica a bacino e ad acqua fluente** (non considerati serbatoio e pompaggio misto)
- **a biomasse solide di origine agroforestale** (non considerati rifiuti)
- **a biogas di origine agro-forestale, da deiezioni e da FORSU** (non considerati discarica e depurazione)
- **a bioliquidi**
- **geotermoelettrica.**

Per i dati di **potenza** installata e di **energia** prodotta fino al 2014 sono state utilizzate le statistiche ufficiali (TERNA con la compartecipazione di GSE per il fotovoltaico). Per i dati relativi al 2015 sono state utilizzate stime preliminari elaborate dal GSE.

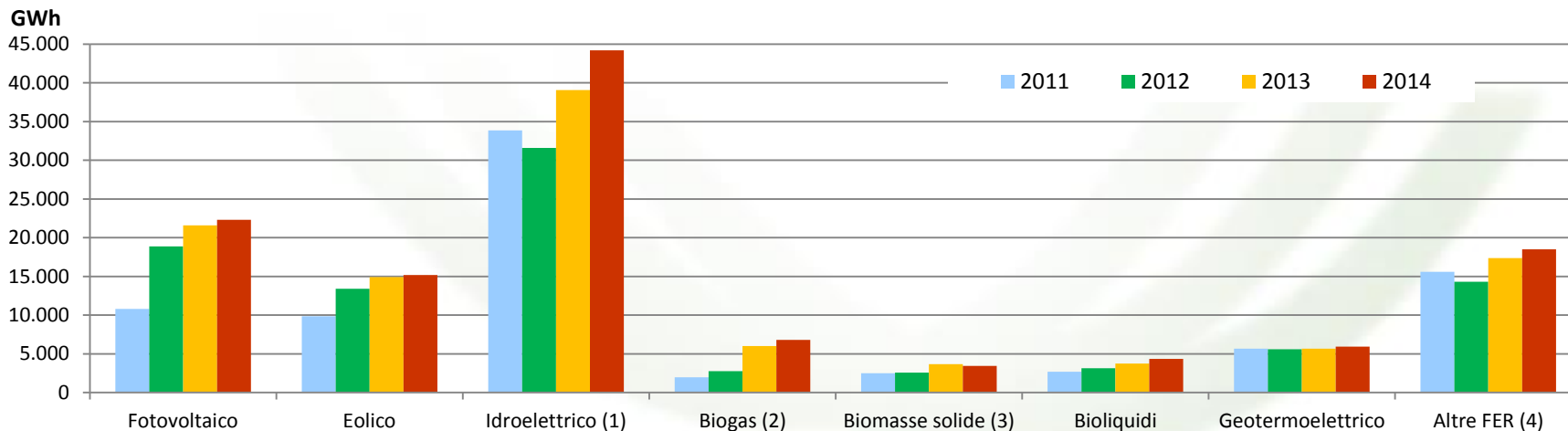
Per i dati di **costo** degli impianti installati e **spese** di esercizio e manutenzione sono stati utilizzati i dati raccolti dal GSE nell'ambito della attività di monitoraggio dei costi degli impianti, integrati da ricerche bibliografiche e di mercato.

Dati di input: le statistiche FER

Potenza FER installata (cumulata) nel periodo 2011-2014



Energia elettrica prodotta da FER nel periodo 2011-2014



(1) Idroelettrico ad acqua fluente e a bacino (escluso serbatoio e pompaggio misto)

(2) Biogas di origine agro-forestale, da deiezioni e da FORSU (escluso gas di discarica e di depurazione)

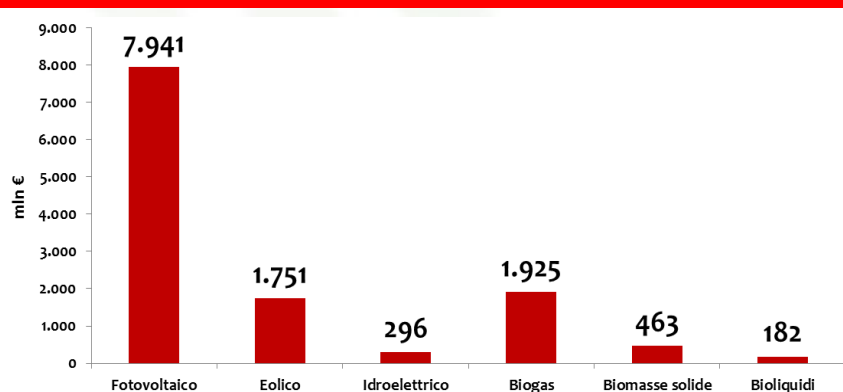
(3) Biomasse solide di origine agroforestale (esclusi rifiuti)

(4) Altre FER, non considerata nel presente lavoro di stima delle ricadute economiche (idro a serbatoio e di pompaggio misto, rifiuti, gas di discarica e di depurazione)

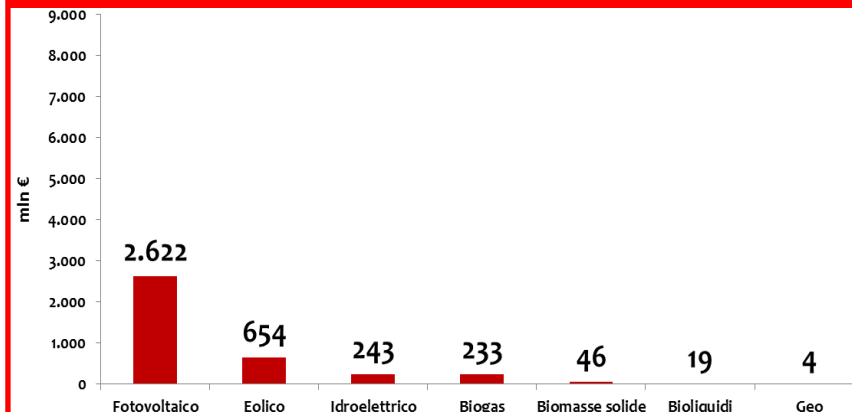
- Contesto di riferimento, perimetro dell'analisi e scelta metodologica
- **Ricadute temporanee, dirette e indirette, nel 2012, 2013, 2014**
- Ricadute permanenti, dirette e indirette, nel 2012, 2013, 2014
- Ricadute temporanee e permanenti, dirette e indirette, nel 2015
- Ricadute indotte dal 2012 al 2015
- Riepilogo dei principali risultati

Ricadute temporanee: stima investimenti in nuovi impianti nel 2012, 2013, 2014

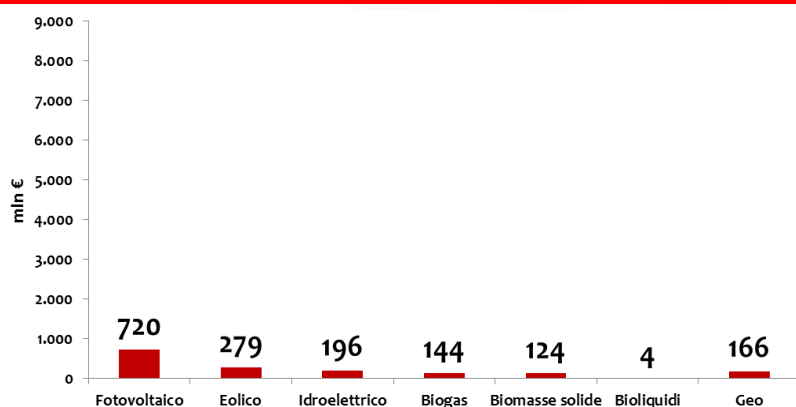
Investimenti in nuovi impianti nel 2012



Investimenti in nuovi impianti nel 2013



Investimenti in nuovi impianti nel 2014



Gli investimenti in nuovi impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili nel corso dei tre anni presi in esame sono generalmente diminuiti.

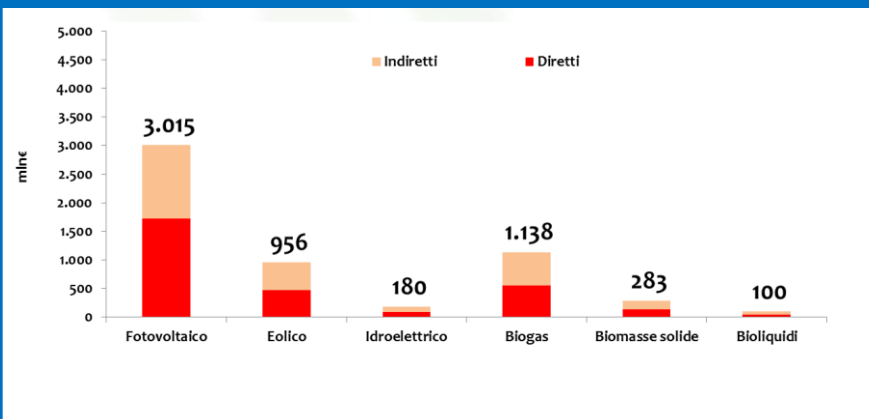
Fanno eccezione gli investimenti in impianti geotermoelettrici e in impianti micro e mini eolici. Una crescita degli investimenti tra il 2012 e il 2013 ha riguardato anche gli impianti mini idroelettrici, per poi far registrare una leggera flessione nel 2014.

Il fotovoltaico, seppur ridimensionato, è il settore su cui ancora nel 2014 si sono concentrati la maggior parte degli investimenti, interessando in particolare le piccole installazioni, nonostante la fine del Conto Energia.

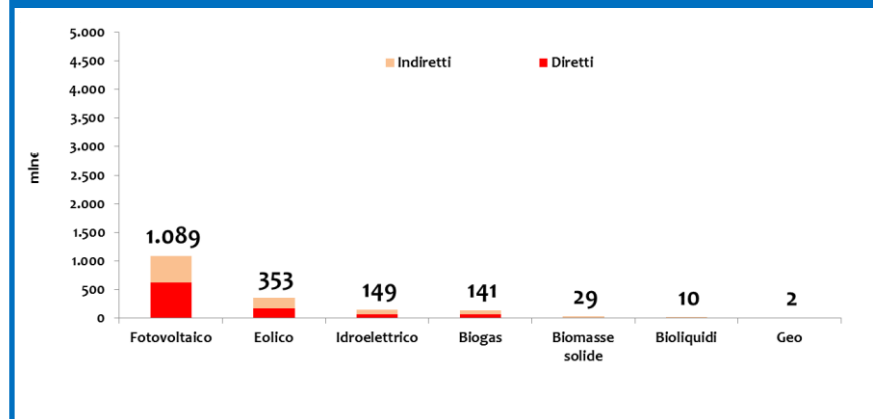
Le ricadute temporanee: valore aggiunto

Ricadute temporanee: stima valore aggiunto in seguito a investimenti in nuovi impianti nel 2012, 2013, 2014

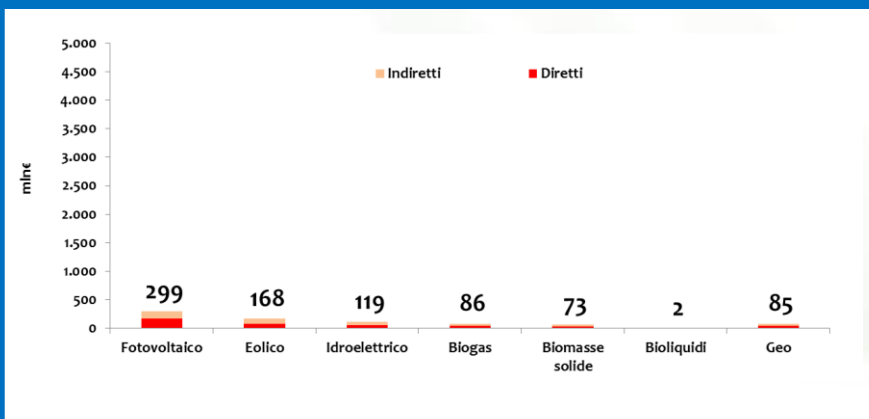
Valore aggiunto in seguito a nuovi investimenti nel 2012



Valore aggiunto in seguito a nuovi investimenti nel 2013



Valore aggiunto in seguito a nuovi investimenti nel 2014



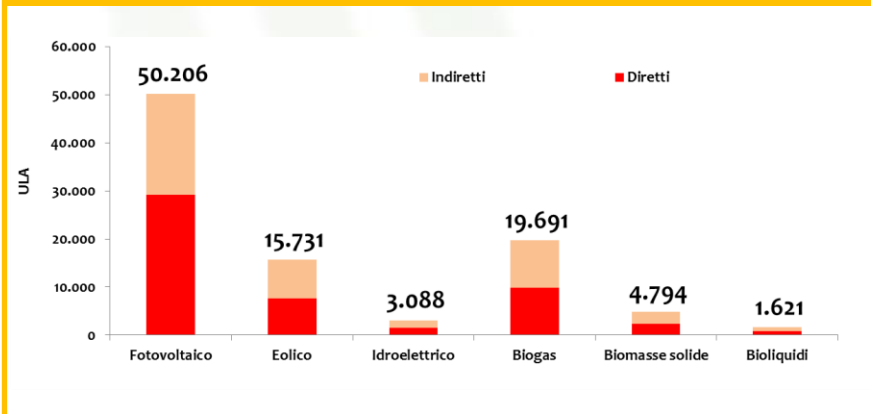
Il trend evidenziato negli investimenti si riflette nella creazione di valore aggiunto nell'intera economia in seguito alla costruzione di nuovi impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Sull'ammontare di nuovo valore aggiunto creato incidono (negativamente) le importazioni, soprattutto in alcuni settori come quelli del fotovoltaico e dell'eolico.

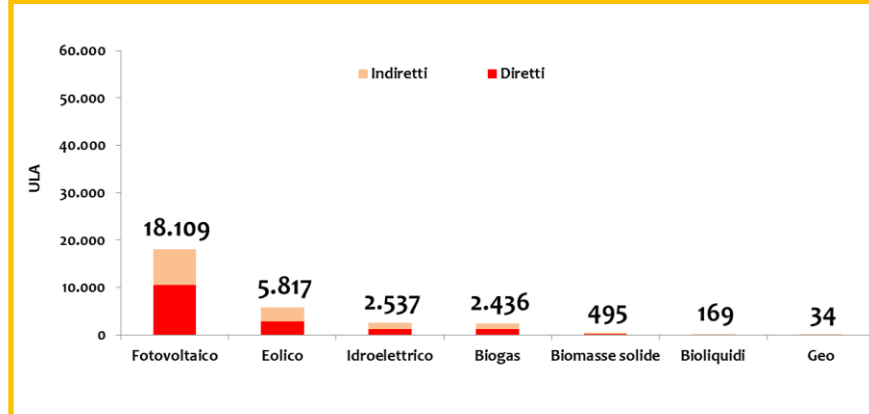
Le ricadute temporanee: occupati

Ricadute temporanee: stima occupati (ULA) correlati agli investimenti in nuovi impianti nel 2012, 2013, 2014

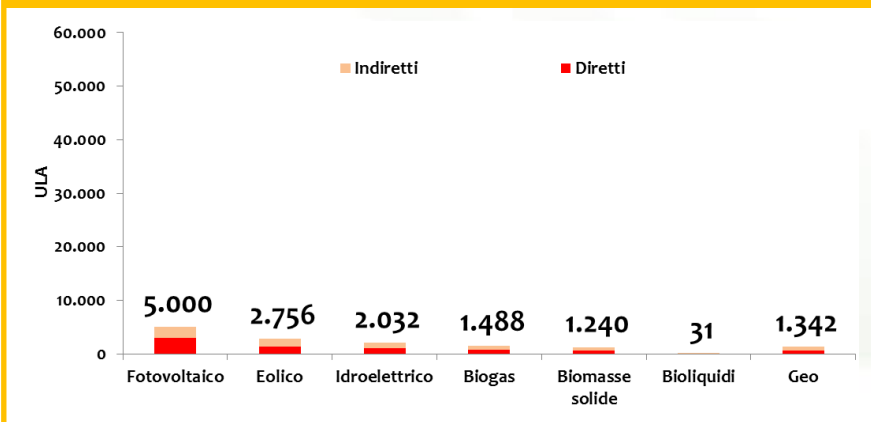
Ricadute occupazionali temporanee nel 2012



Ricadute occupazionali temporanee nel 2013



Ricadute occupazionali temporanee nel 2014

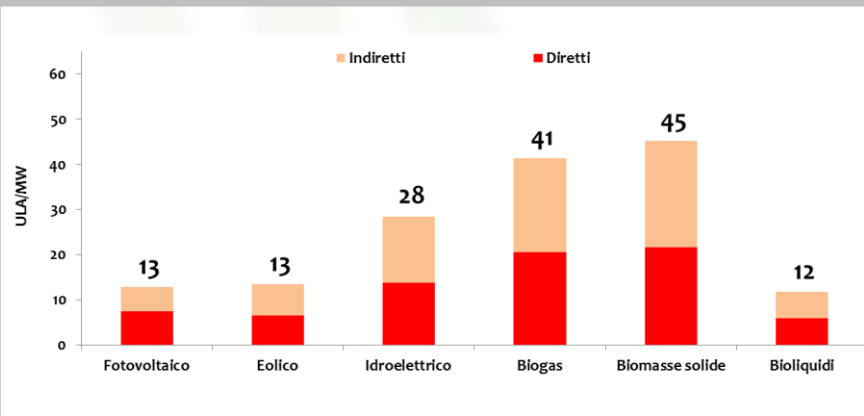


Per quel che concerne la creazione di occupati temporanei, ossia legati alle attività di progettazione, sviluppo, installazione e realizzazione degli impianti, nei tre anni presi in esame si evidenzia un andamento decrescente. Esso è riconducibile in particolar modo alla generale diminuzione di nuove installazioni.

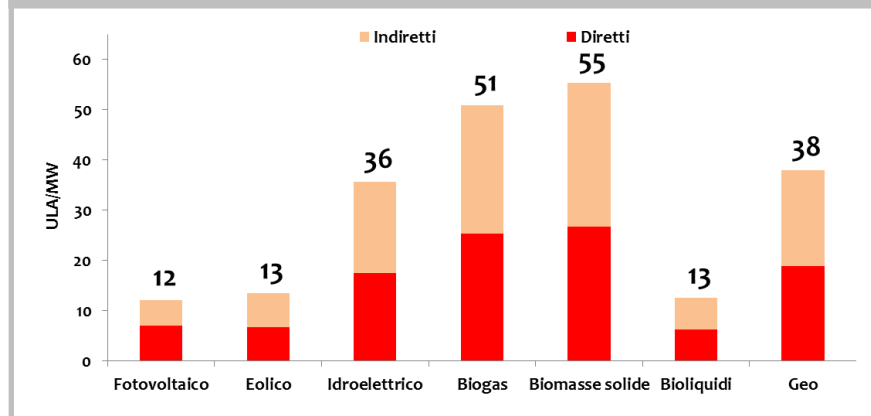
Ovviamente i settori caratterizzati dai maggiori investimenti sono quelli nei quali si è avuta una maggiore occupazione legata alla realizzazione degli impianti: primeggia il fotovoltaico, seguito dalle bioenergie (somma di biogas, biomasse solide e bioliquidi) e dall'eolico.

Alcuni indici in merito alle ricadute temporanee: stima occupati temporanei (ULA) per ogni nuovo MW installato

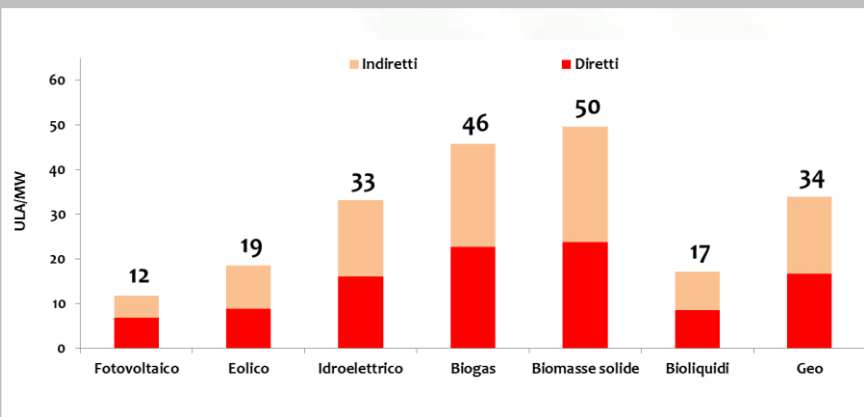
Stima occupati temporanei per ogni MW installato nel 2012



Stima occupati temporanei per ogni MW installato nel 2013



Stima occupati temporanei per ogni MW installato nel 2014



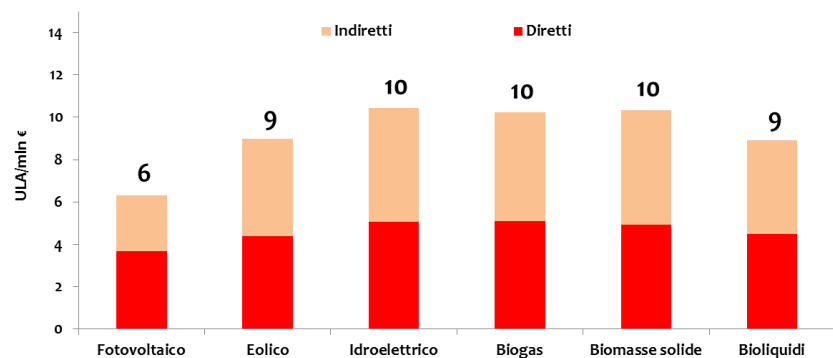
Se si analizzano le ricadute occupazionali temporanee (legate alla fase di progettazione, costruzione e installazione degli impianti) per ogni nuovo MW installato, si nota il maggior impatto stimato per le biomasse solide e il biogas, seguite dal geotermoelettrico e dall'idroelettrico: per queste tecnologie, mediamente, si attivano filiere dirette e indirette più complesse.

Si ricorda che, per quanto riguarda l'idroelettrico, nel modello non sono considerati gli impianti a serbatoio e gli impianti di pompaggio misto.

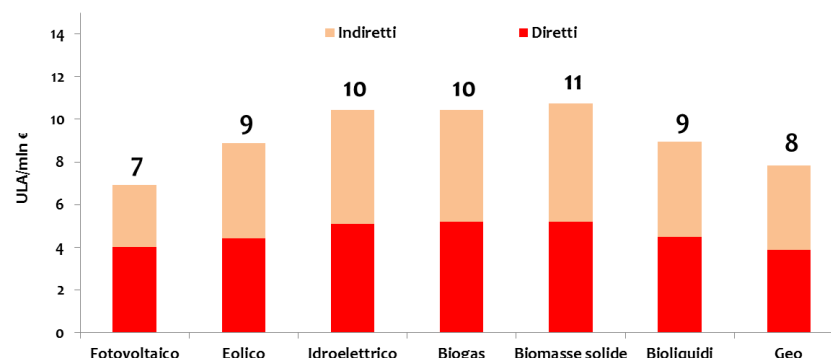
Le ricadute temporanee: alcuni indici

Alcuni indici in merito alle ricadute temporanee: stima occupati temporanei (ULA) per ogni milione di € investito

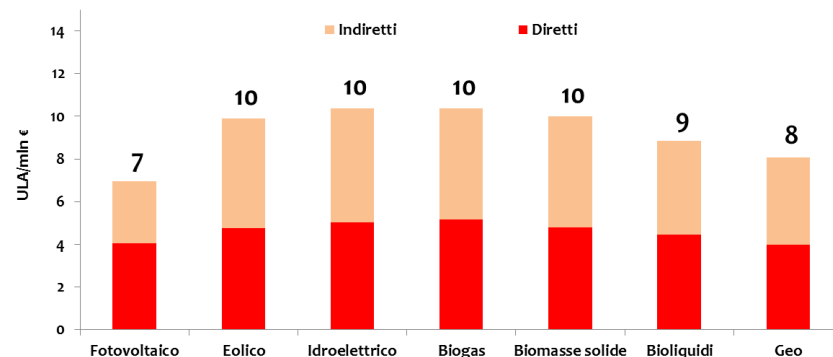
Stima occupati temporanei per ogni mln di € investito nel 2012



Stima occupati temporanei per ogni mln di € investito nel 2013



Stima occupati temporanei per ogni mln di € investito nel 2014

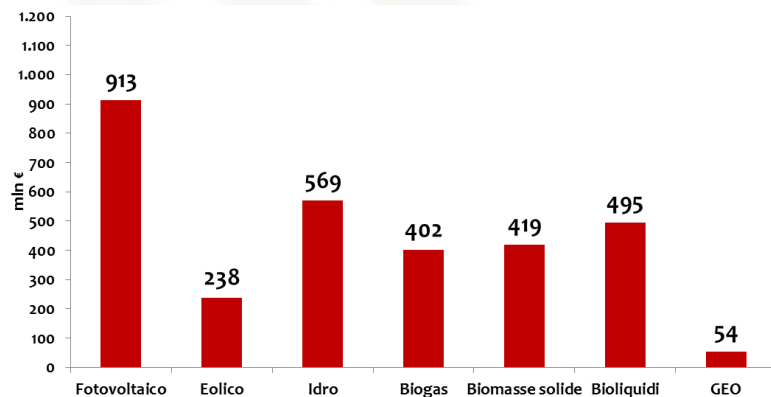


Analizzando le ricadute occupazionali temporanee per ogni milione di € investito nella realizzazione di nuovi impianti, si può notare che i numeri più alti si registrano per le biomasse solide, il biogas, l'idroelettrico e l'eolico. Sul risultato incide il costo specifico degli impianti e il ruolo delle importazioni (es. fotovoltaico). Le varie tecnologie comunque non si differenziano moltissimo (ciò è in parte dovuto al fatto che, in termini economici, gli investimenti in tecnologie affini producono effetti non enormemente dissimili sul complesso dei settori economici rappresentati con le matrici input-output).

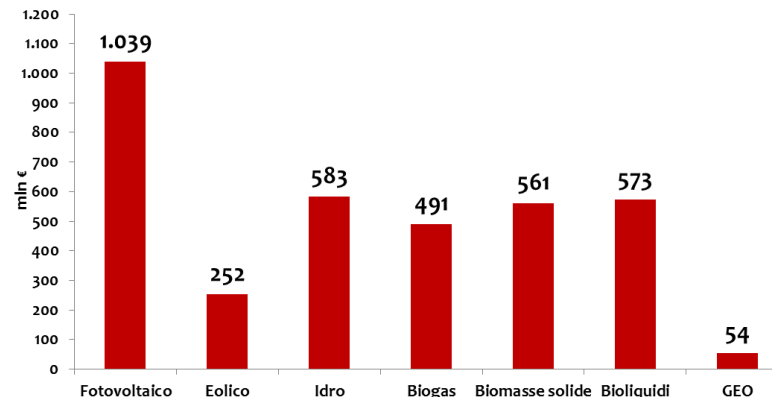
- Contesto di riferimento, perimetro dell'analisi e scelta metodologica
- Ricadute temporanee, dirette e indirette, nel 2012, 2013, 2014
- **Ricadute permanenti, dirette e indirette, nel 2012, 2013, 2014**
- Ricadute temporanee e permanenti, dirette e indirette, nel 2015
- Ricadute indotte dal 2012 al 2015
- Riepilogo dei principali risultati

Ricadute permanenti: stima spese di O&M su tutto il parco impianti nel 2012, 2013, 2014

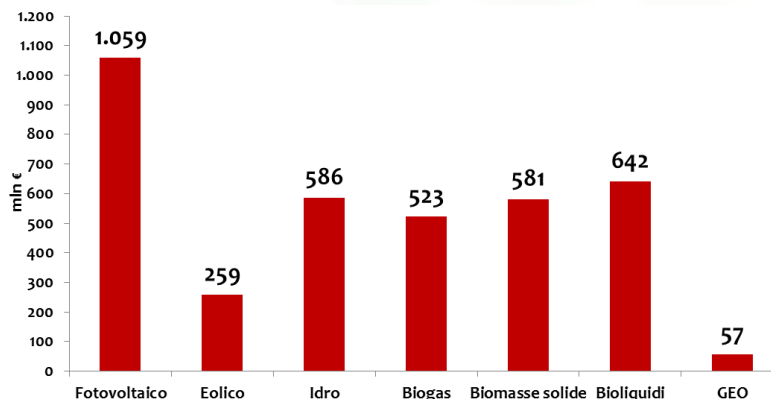
Spese di O&M nel 2012



Spese di O&M nel 2013



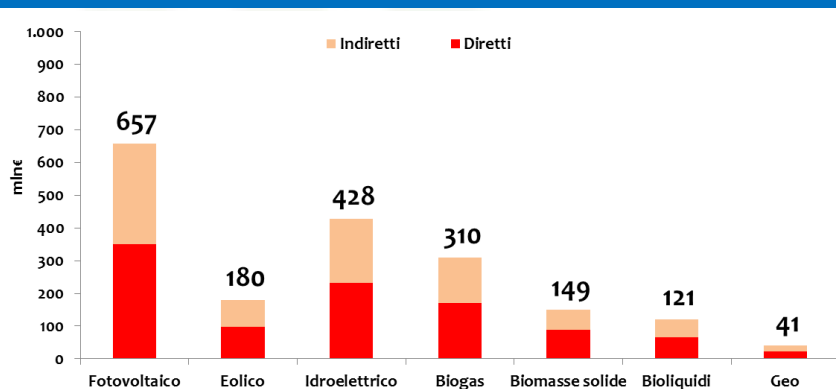
Stima spese di O&M nel 2014



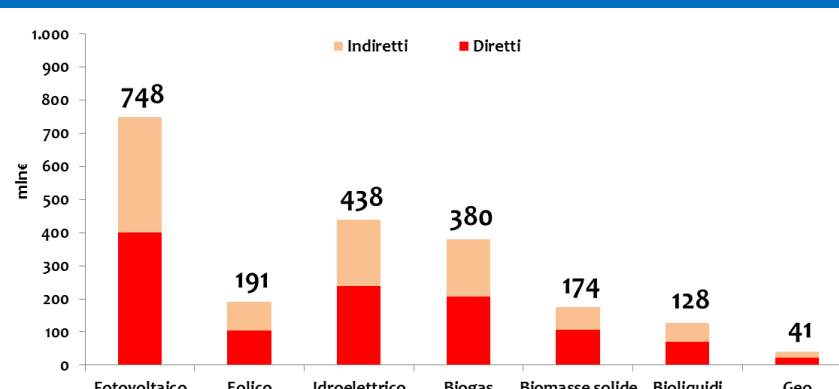
Le spese annualmente sostenute per l'esercizio e la manutenzione degli impianti (ivi incluse le spese per il combustibile) incidono in particolar modo nel caso delle bioenergie (biogas, biomasse solide e bioliquidi). Si ricorda che non sono stati considerati gli impianti alimentati a rifiuti e si precisa che al combustibile ottenuto da deiezioni, liquami e FORSU è stato applicato un costo di approvvigionamento nullo. Le rilevanti spese sostenute nel settore fotovoltaico sono influenzate dal numero di impianti esistenti e dalla potenza installata. Per quanto riguarda l'idroelettrico si ricorda che il modello non considera gli impianti a serbatoio e gli impianti di pompaggio misto.

Ricadute permanenti: stima valore aggiunto in seguito a spese di O&M su tutti gli impianti nel 2012, 2013, 2014

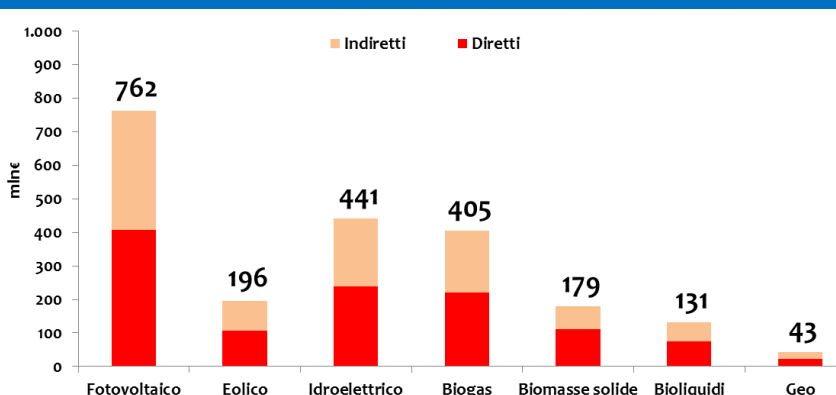
Valore aggiunto in seguito a spese di O&M nel 2012



Valore aggiunto in seguito a spese di O&M nel 2013



Valore aggiunto in seguito a spese di O&M nel 2014



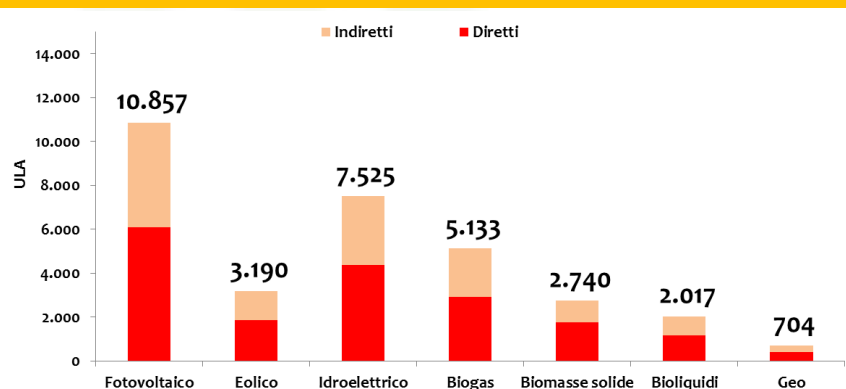
Il nuovo valore aggiunto creato in seguito alle spese di esercizio e manutenzione degli impianti risente del ruolo delle importazioni; esse incidono particolarmente per gli impianti a bioenergie che importano in buona parte il combustibile dall'estero (è ad esempio il caso dei bioliquidi, approvvigionati in larga parte sui mercati internazionali).

Ovviamente in termini assoluti i rapporti tra le varie tecnologie sono determinati dal numero e dalla potenza del totale degli impianti in esercizio. Si ricorda che, per quanto riguarda l'idroelettrico, nel modello non sono considerati gli impianti a serbatoio e gli impianti di pompaggio misto.

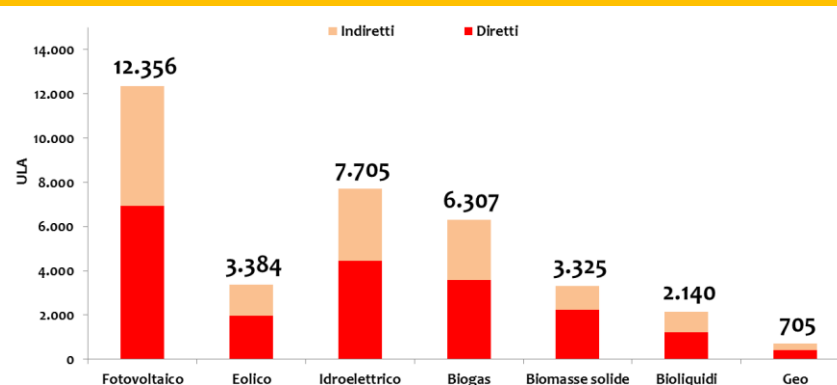
Le ricadute permanenti: occupati

Ricadute permanenti: stima occupati (ULA) correlati a O&M su tutti gli impianti nel 2012, 2013, 2014

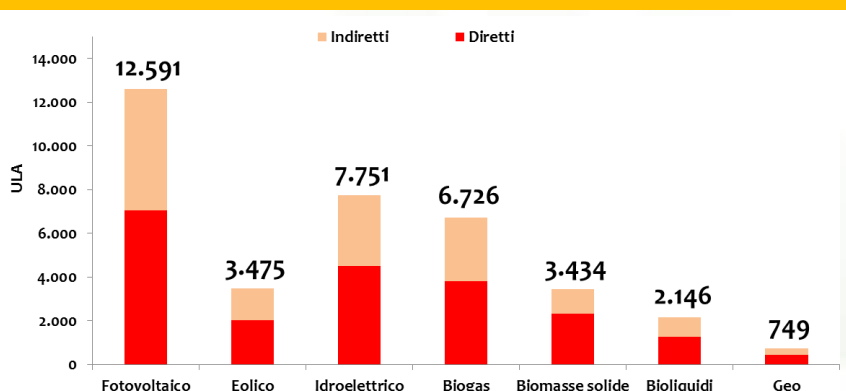
Ricadute occupazionali permanenti nel 2012



Ricadute occupazionali permanenti nel 2013



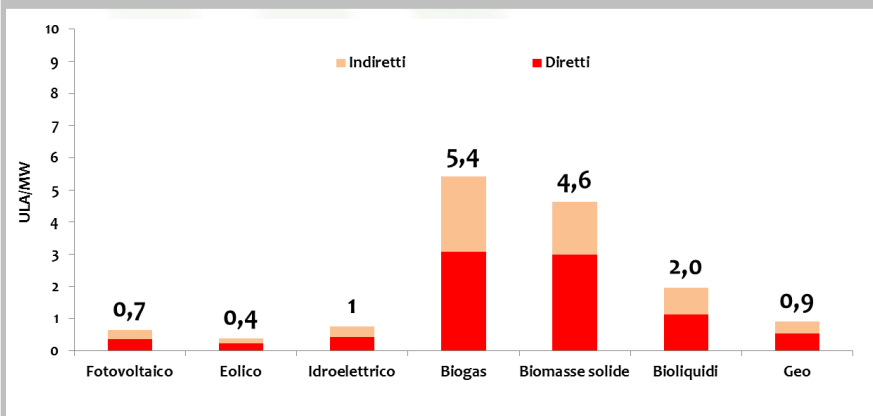
Ricadute occupazionali permanenti nel 2014



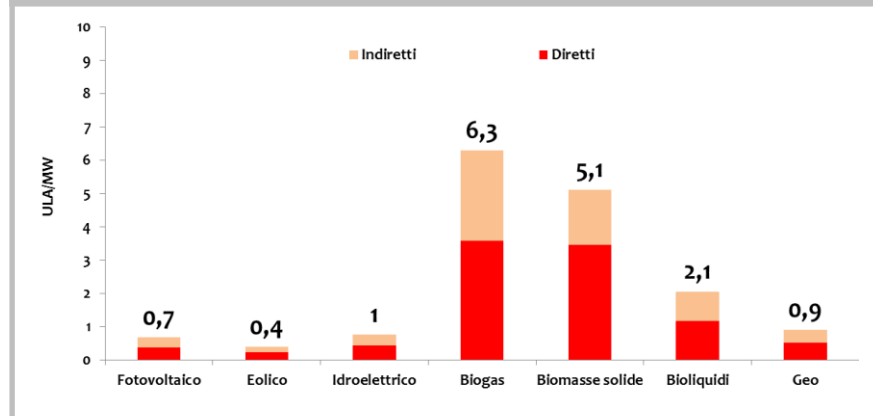
In termini assoluti, le ricadute occupazionali nella fase di esercizio e manutenzione degli impianti si concentrano soprattutto nel settore del fotovoltaico, seguito da idroelettrico (senza considerare impianti a serbatoio e di pompaggio misto) e biogas. Sui risultati incide ovviamente il numero e la potenza di tutti gli impianti in esercizio.

Alcuni indici in merito alle ricadute permanenti: stima occupati permanenti (ULA) per ogni MW in esercizio

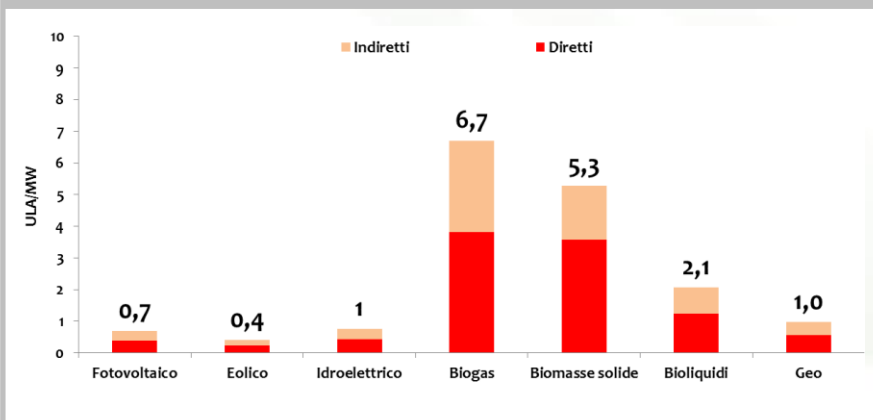
Stima occupati permanenti per ogni MW in esercizio nel 2012



Stima occupati permanenti per ogni MW in esercizio nel 2013



Stima occupati permanenti per ogni MW in esercizio nel 2014

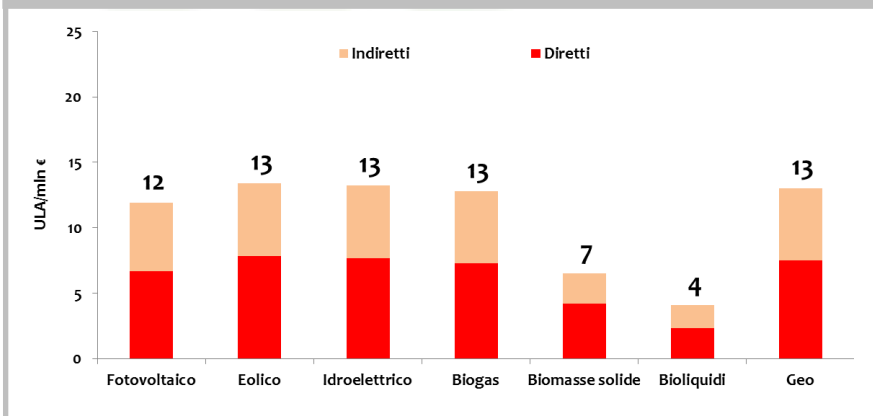


Le spese di esercizio e manutenzione dipendono in parte dalla potenza installata e in parte dall'energia prodotta, ovviamente con rapporti diversi a seconda delle tecnologie. Analizzando le ricadute occupazionali legate all'O&M per ogni MW in esercizio alla fine di ciascuno dei tre anni considerati, si nota la maggior intensità occupazionale nel campo delle bioenergie (in particolare biogas e biomasse solide) principalmente a causa della fase di approvvigionamento del combustibile, che rende queste filiere più articolate.

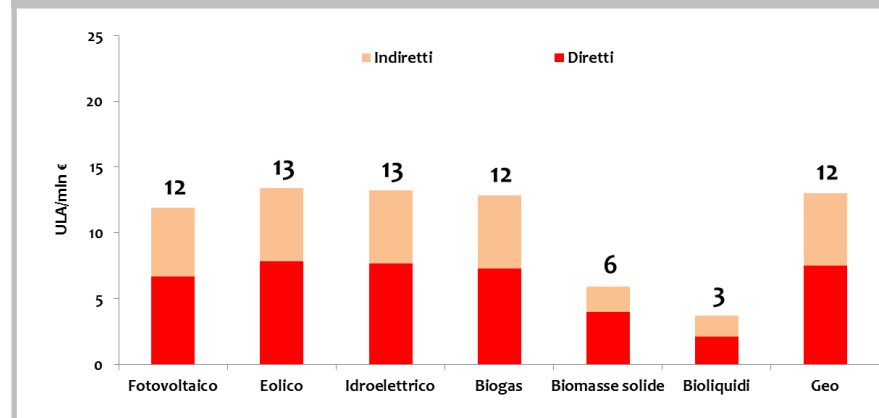
Le ricadute permanenti: alcuni indici

Alcuni indici in merito alle ricadute permanenti: stima occupati permanenti (ULA) per ogni milione di € speso in O&M

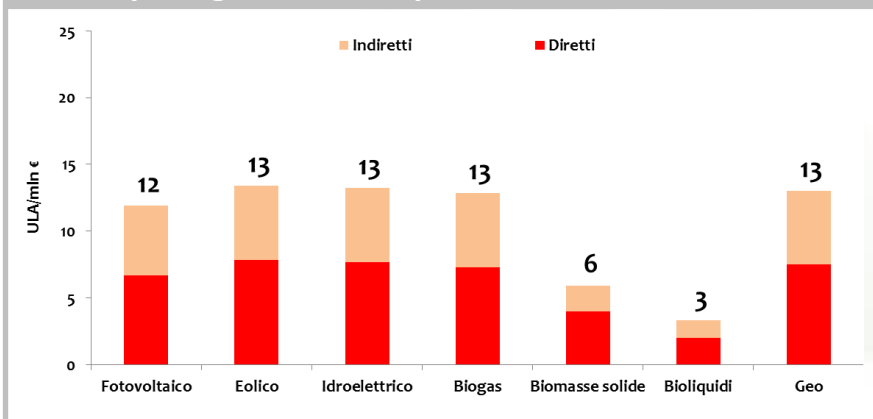
Stima occupati permanenti per ogni mln di € speso in O&M nel 2012



Stima occupati permanenti per ogni mln di € speso in O&M nel 2013



Stima occupati permanenti per ogni mln di € speso in O&M nel 2014



Se si analizzano gli occupati permanenti per ogni € speso in attività di esercizio e manutenzione degli impianti si nota il minor peso del settore dei bioliquidi e delle biomasse solide, influenzati dal contributo che hanno le importazioni nella filiera di approvvigionamento del combustibile.

- Contesto di riferimento, perimetro dell'analisi e scelta metodologica
- Ricadute temporanee, dirette e indirette, nel 2012, 2013, 2014
- Ricadute permanenti, dirette e indirette, nel 2012, 2013, 2014
- **Ricadute temporanee e permanenti, dirette e indirette, nel 2015**
- Ricadute indotte dal 2012 al 2015
- Riepilogo dei principali risultati

Le stime delle ricadute economiche ed occupazionali nel **2015** si fondano su dati preliminari sulla potenza installata e l'energia prodotta nel 2015 e su elaborazioni dei costi delle tecnologie estrapolate sulla base degli andamenti relativi agli anni precedenti. Tali stime sono pertanto da considerarsi **preliminari** e, se necessario, saranno oggetto di affinamenti una volta che saranno resi disponibili i dati statistici definitivi sulle FER al 2015 e saranno eventualmente ulteriormente affinate le elaborazioni sull'evoluzione dei costi delle tecnologie.

Secondo i dati preliminari elaborati, nel 2015 sono stati installati circa 420 MW di impianti eolici, circa 300 MW di impianti fotovoltaici, circa 110 MW di impianti idroelettrici e circa 40 MW di impianti a bioenergie.

Nel corso del 2015, gli **investimenti** in nuovi impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili hanno sperimentato una lieve ripresa con un aumento di oltre 86 milioni di euro rispetto all'anno precedente. Tale ripresa è stata guidata da una crescita degli investimenti in impianti micro e mini **eolici** e in impianti **idroelettrici**, soprattutto di piccola dimensione ad acqua fluente. Per la prima volta il **fotovoltaico** cede il passo non confermandosi come il settore su cui si concentrano la maggior parte degli investimenti, che, per il 2015, risulta essere l'eolico.

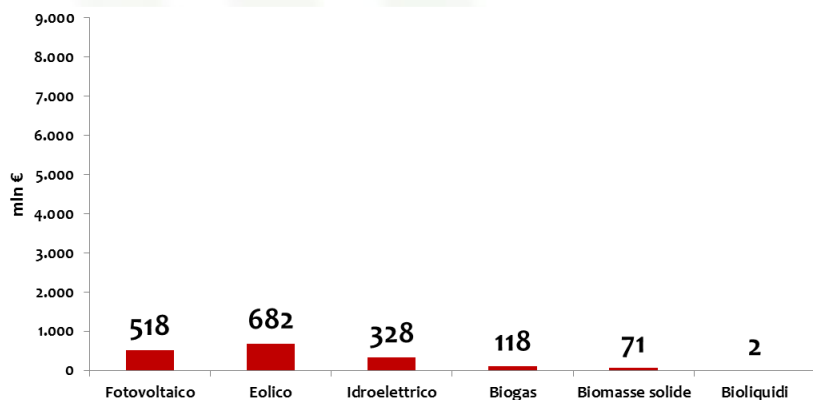
La lieve ripresa negli investimenti nei settori eolico e idroelettrico si riflette sulla creazione di **occupati temporanei** nel 2015 ossia legati alle attività di progettazione, sviluppo, installazione e realizzazione degli impianti.

Come già osservato negli anni precedenti, le **spese per l'esercizio e la manutenzione** degli impianti incidono in particolar modo nel caso delle bioenergie (a causa delle articolate filiere attivate), anche se in valore assoluto continuano ad essere prevalenti le spese sostenute nel settore fotovoltaico a causa dell'elevato numero e potenza degli impianti in esercizio.

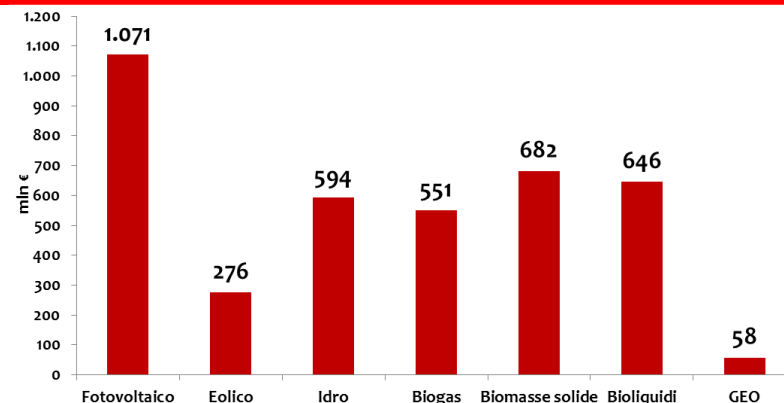
Le ricadute occupazionali **permanenti**, nelle fasi di esercizio e manutenzione degli impianti, si concentrano anche nel 2015 nel settore fotovoltaico, in quello idroelettrico e in quello delle bioenergie, tra cui spiccano gli impianti a biogas.

Stima *preliminare* delle ricadute temporanee e permanenti nel 2015

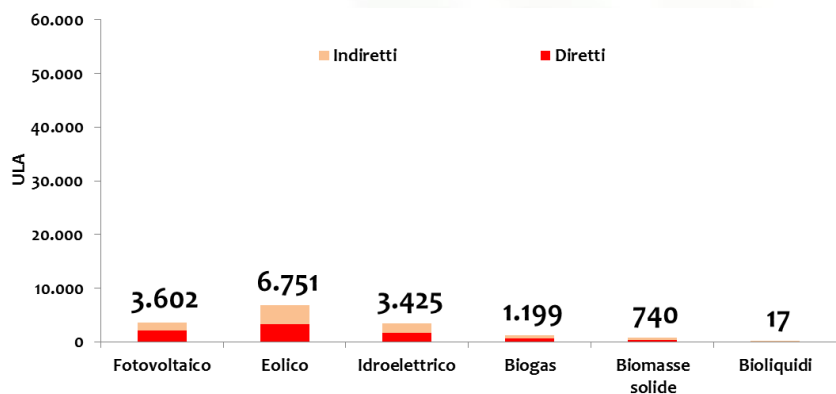
Stima degli investimenti in nuovi impianti nel 2015



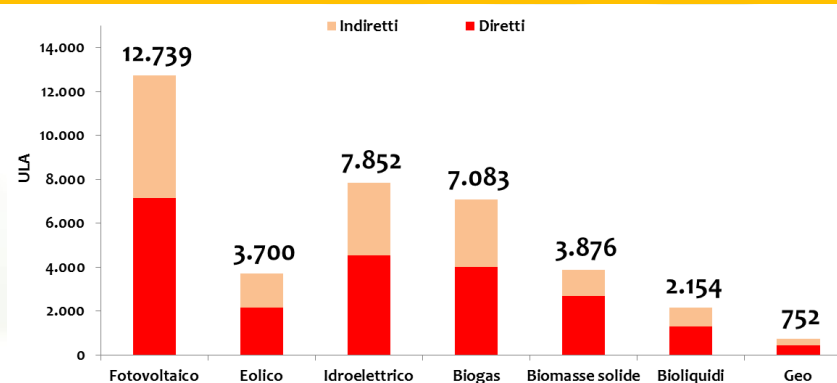
Stima delle spese di O&M su tutti gli impianti in esercizio nel 2015



Stima delle ricadute occupazionali temporanee (ULA) nel 2015



Stima delle ricadute occupazionali permanenti (ULA) nel 2015



- Contesto di riferimento, perimetro dell'analisi e scelta metodologica
- Ricadute temporanee, dirette e indirette, nel 2012, 2013, 2014
- Ricadute permanenti, dirette e indirette, nel 2012, 2013, 2014
- Ricadute temporanee e permanenti, dirette e indirette, nel 2015
- **Ricadute indotte dal 2012 al 2015**
- Riepilogo dei principali risultati

Le ricadute indotte

Di seguito si riportano i risultati del monitoraggio, estesi alle ricadute economiche e occupazionali **indotte** dello sviluppo delle FER per la generazione di energia elettrica in Italia.

Tali ricadute sono state calcolate **estendendo la metodologia di analisi input-output standard, in modo da includere nel modello di calcolo la spesa per consumi finali delle famiglie e i redditi da lavoro dipendente** (Miller - Blair, 2009), che nella metodologia standard sono considerati esogeni.

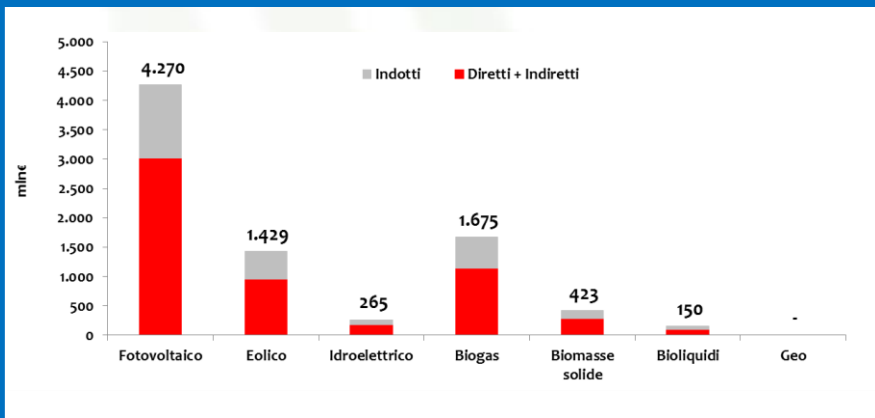
L'opportunità di includere le ricadute indotte in un'analisi delle ricadute lorde dello sviluppo delle FER, sostenuta da alcuni studiosi, non sempre è condivisa da chi conduce questo genere di studi (es: Fraunhofer ISI, 2012) poiché il maggior reddito presente nell'economia a causa dell'aumento della spesa degli occupati diretti e indiretti nel settore delle FER potrebbe essere controbilanciato da una diminuzione del reddito stesso dovuta, ad esempio, a un aumento della spesa energetica per sostenere il sistema incentivante motore della diffusione delle rinnovabili; come premesso né tale effetto, né altri effetti negativi sono presi in considerazione in **un'analisi di impatto lordo** quale è la presente.

Si è comunque ritenuto opportuno, per completezza di analisi, dare conto anche delle ricadute indotte (come del resto è stato fatto in diversi studi sul tema, ad es. World Bank). L'ammontare delle ricadute indotte lorde può essere considerato come un limite superiore (poiché ignorando gli effetti netti sono presumibilmente sovrastimate) rispetto al limite inferiore costituito dall'ammontare totale delle ricadute dirette e indirette che potrebbero al contrario essere sottostimate non essendo preso in considerazione il ruolo dei consumi (Miller - Blair, 2009). Si può presumere, pertanto, che l'ammontare delle ricadute economiche e occupazionali dello sviluppo delle FER più vicino alla realtà si collochi all'interno di questi due limiti.

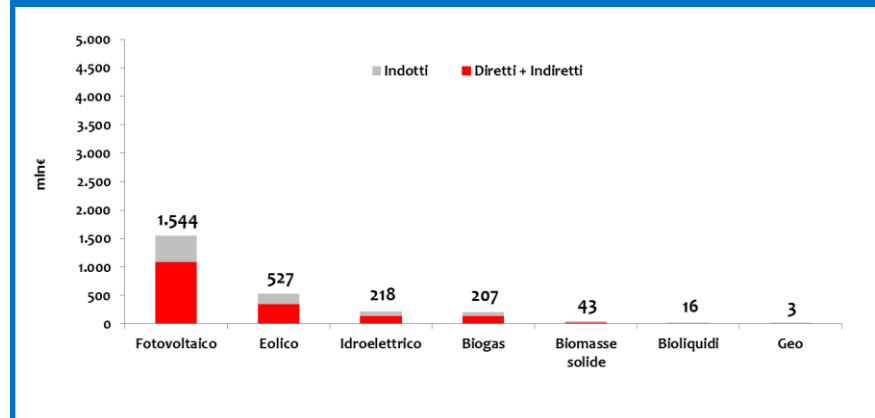
Si ricorda che le stime relative al 2015 sono da considerarsi preliminari in quanto basate in parte su dati di input non definitivi.

Ricadute temporanee dirette, indirette, indotte: stima valore aggiunto in seguito a investimenti in nuovi impianti

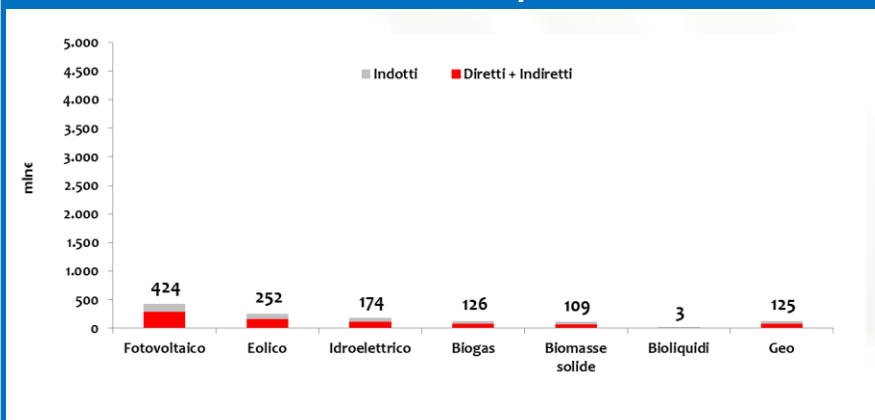
Stima valore aggiunto in seguito a investimenti in nuovi impianti nel 2012



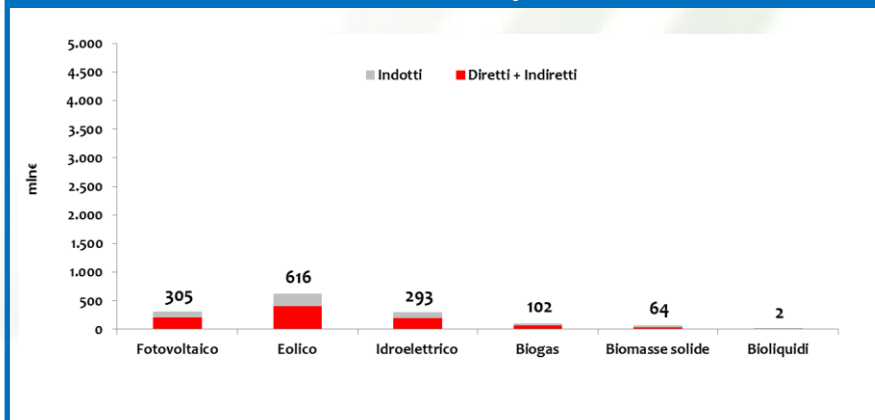
Stima valore aggiunto in seguito a investimenti in nuovi impianti nel 2013



Stima valore aggiunto in seguito a investimenti in nuovi impianti nel 2014

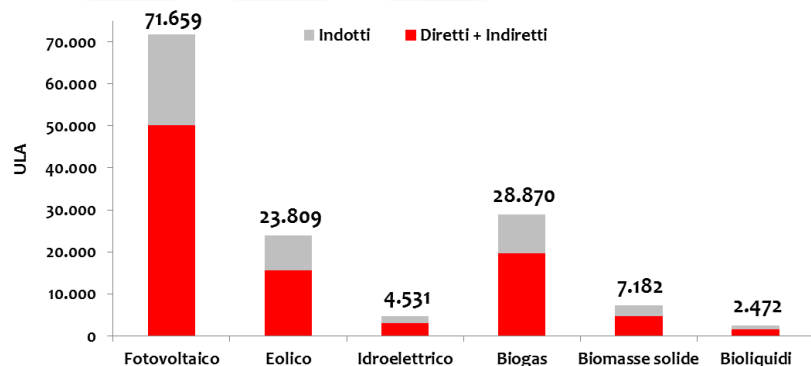


Stima valore aggiunto in seguito a investimenti in nuovi impianti nel 2015*

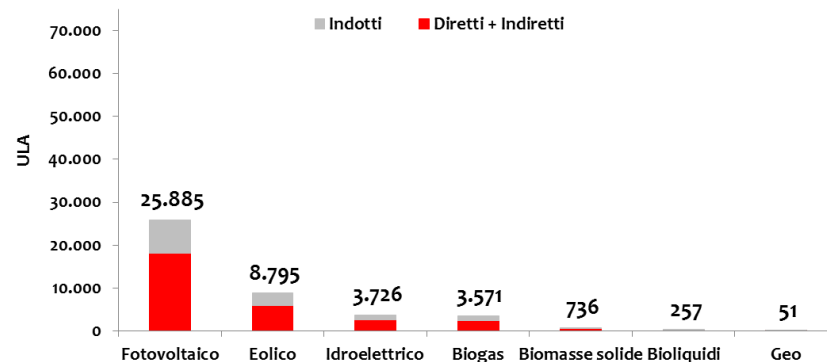


Ricadute temporanee dirette, indirette, indotte: stima occupati (ULA) correlati a investimenti in nuovi impianti

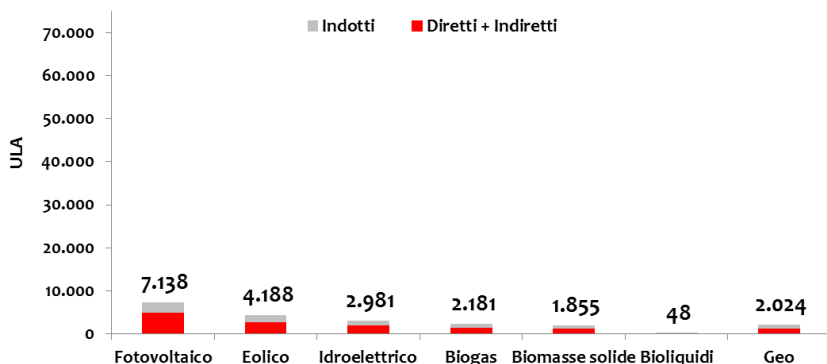
Stima ricadute occupazionali temporanee nel 2012



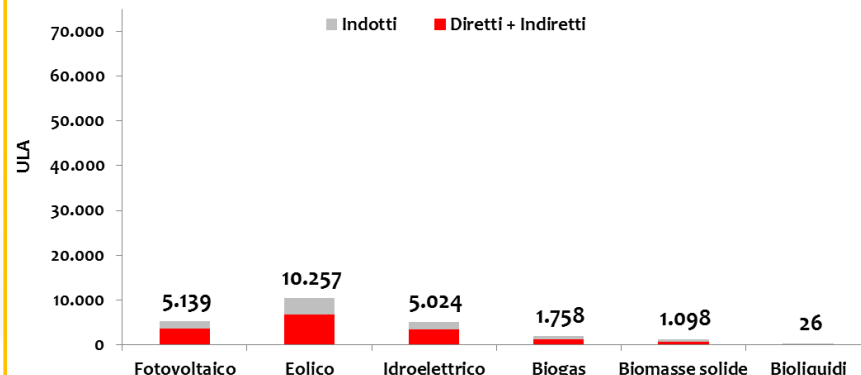
Stima ricadute occupazionali temporanee nel 2013



Stima ricadute occupazionali temporanee nel 2014

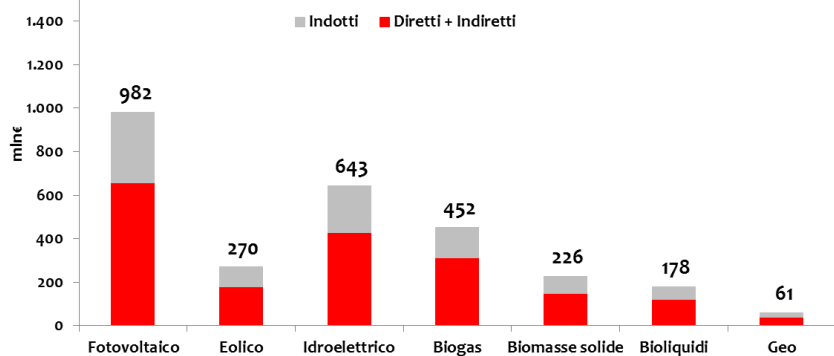


Stima ricadute occupazionali temporanee nel 2015*

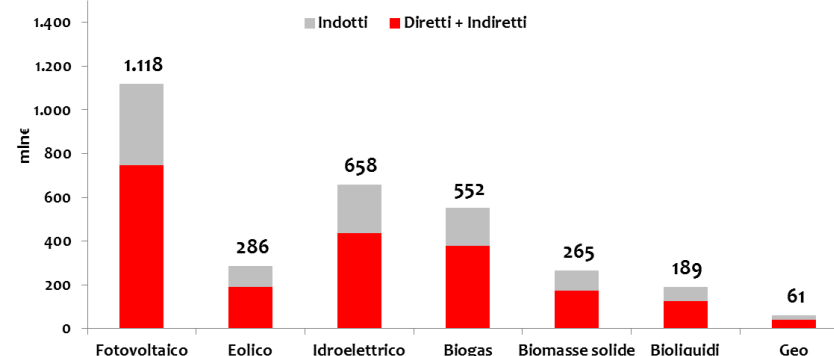


Ricadute permanenti dirette, indirette, indotte: stima valore aggiunto in seguito a spese di O&M su tutti gli impianti in esercizio

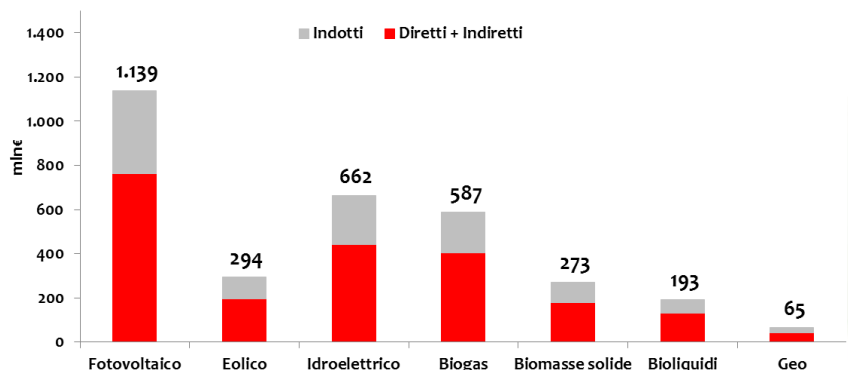
Stima valore aggiunto in seguito a spese di O&M nel 2012



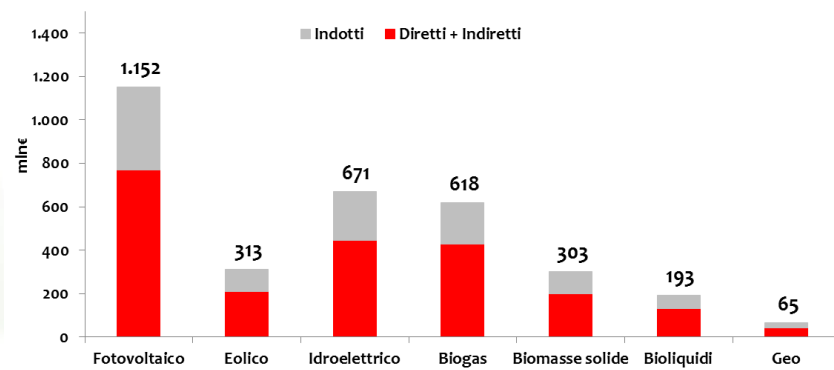
Stima valore aggiunto in seguito a spese di O&M nel 2013



Stima valore aggiunto in seguito a spese di O&M nel 2014



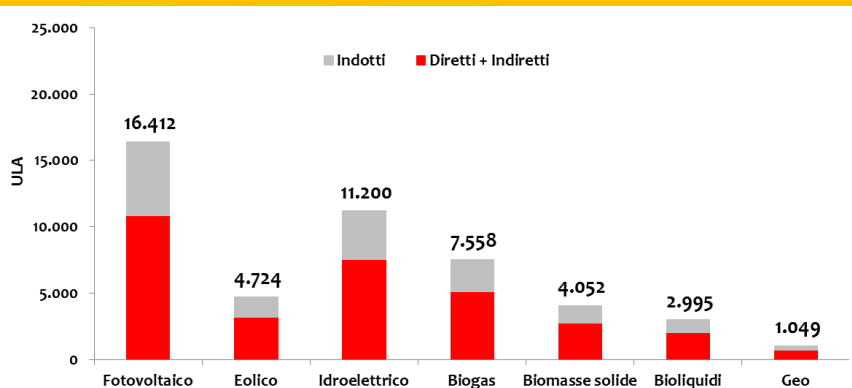
Stima valore aggiunto in seguito a spese di O&M nel 2015*



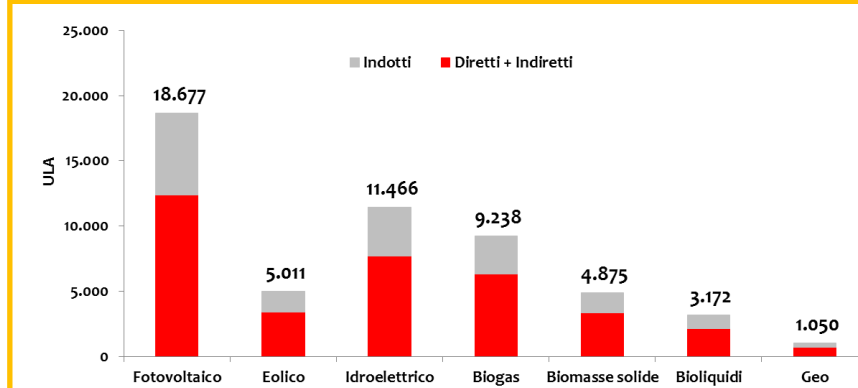
Le ricadute dirette, indirette e indotte

Ricadute permanenti dirette, indirette, indotte:
stima occupati (ULA) correlati a O&M su tutti gli impianti in esercizio

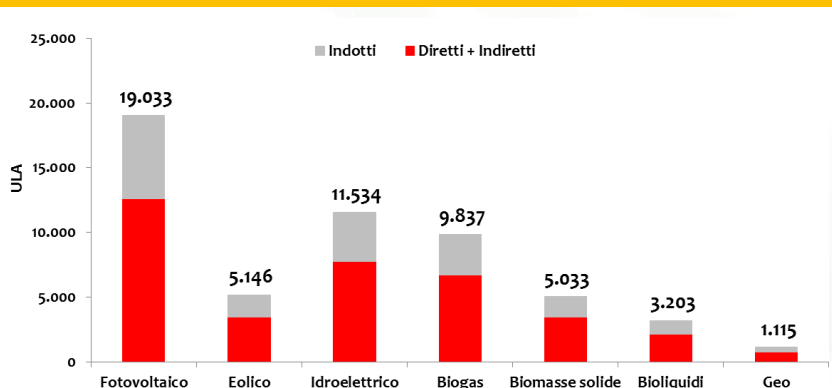
Stima ricadute occupazionali permanenti nel 2012



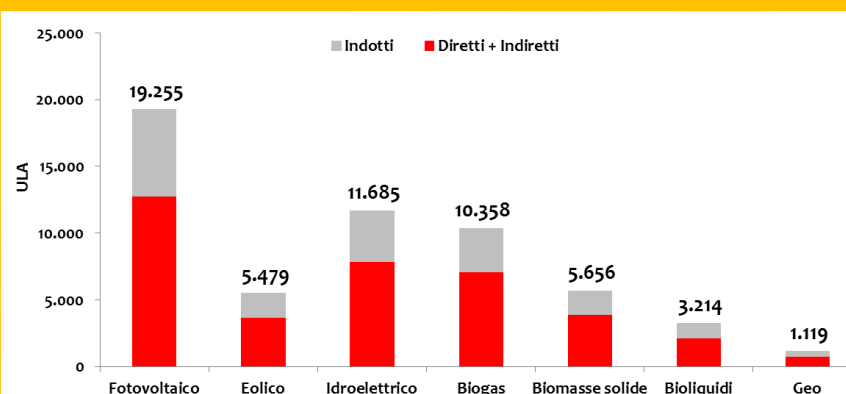
Stima ricadute occupazionali permanenti nel 2013



Stima ricadute occupazionali permanenti nel 2014



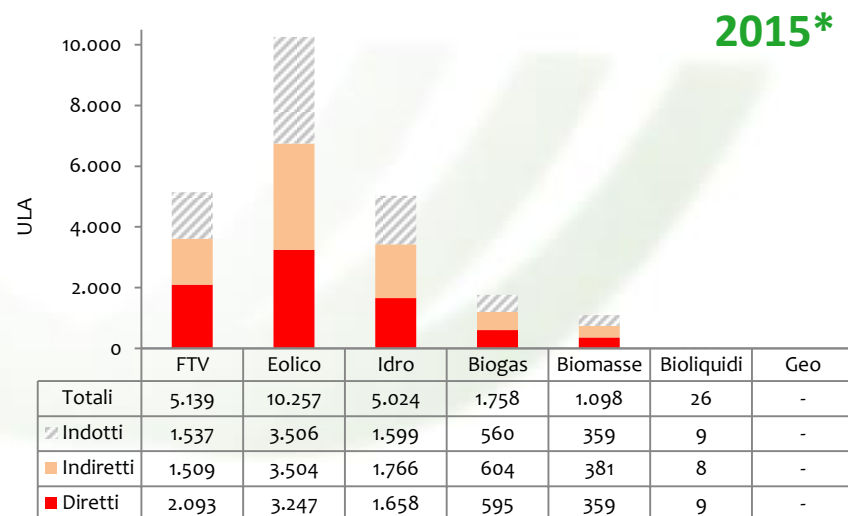
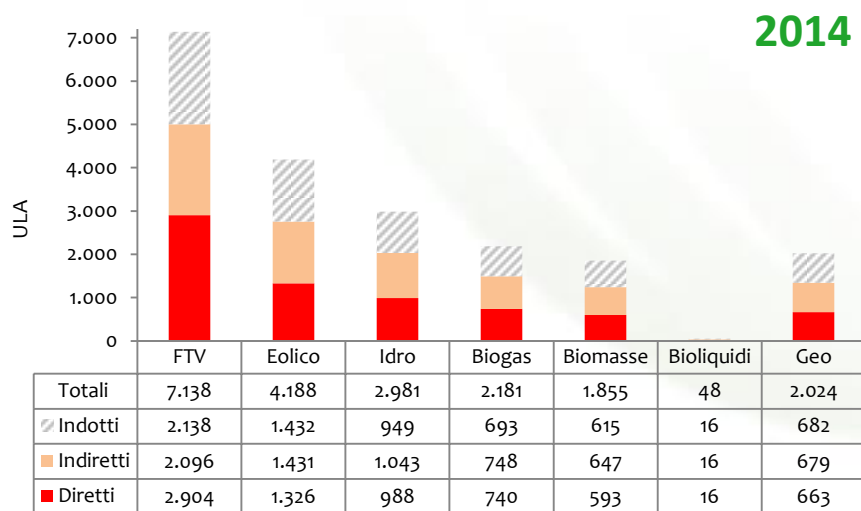
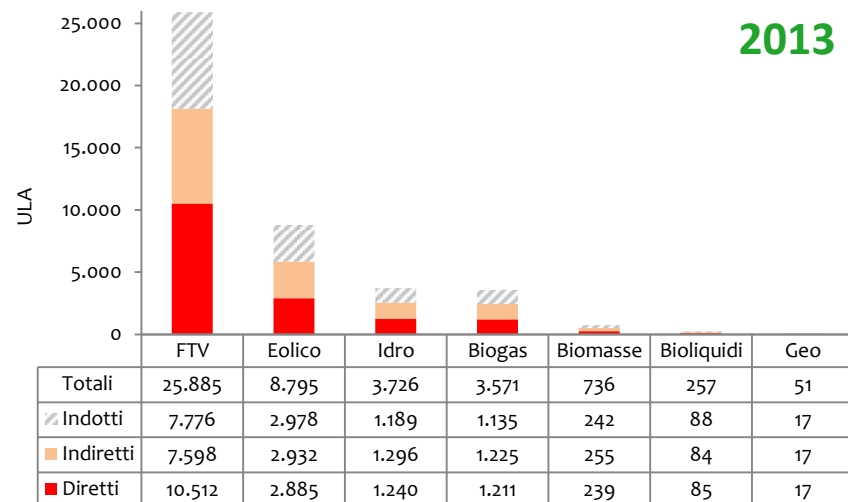
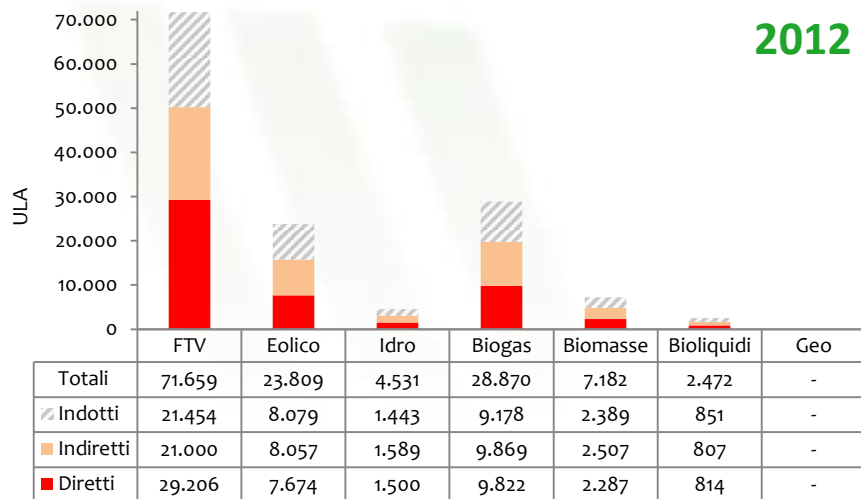
Stima ricadute occupazionali permanenti nel 2015*



- Contesto di riferimento, perimetro dell'analisi e scelta metodologica
- Ricadute temporanee, dirette e indirette, nel 2012, 2013, 2014
- Ricadute permanenti, dirette e indirette, nel 2012, 2013, 2014
- Ricadute temporanee e permanenti, dirette e indirette, nel 2015
- Ricadute indotte dal 2012 al 2015
- **Riepilogo dei principali risultati**

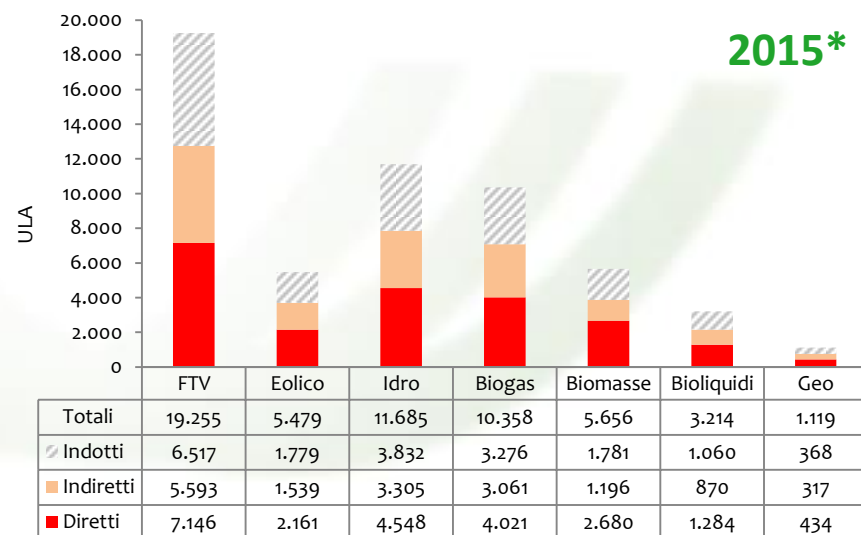
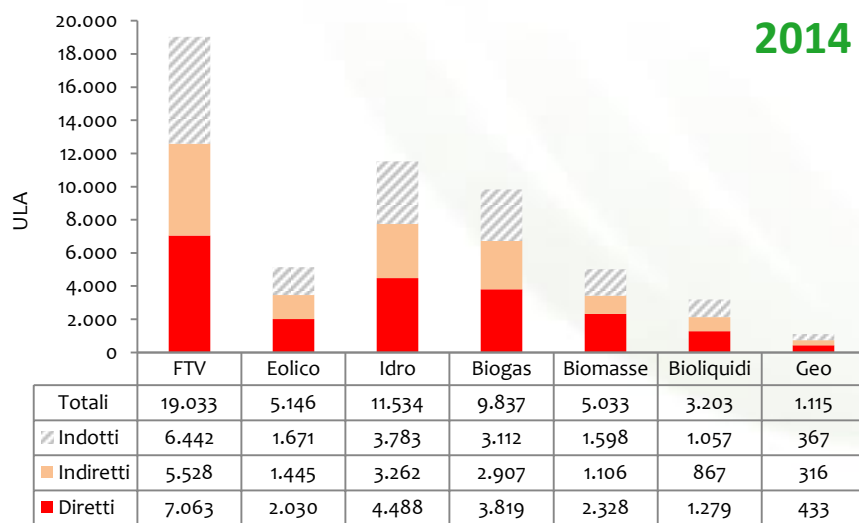
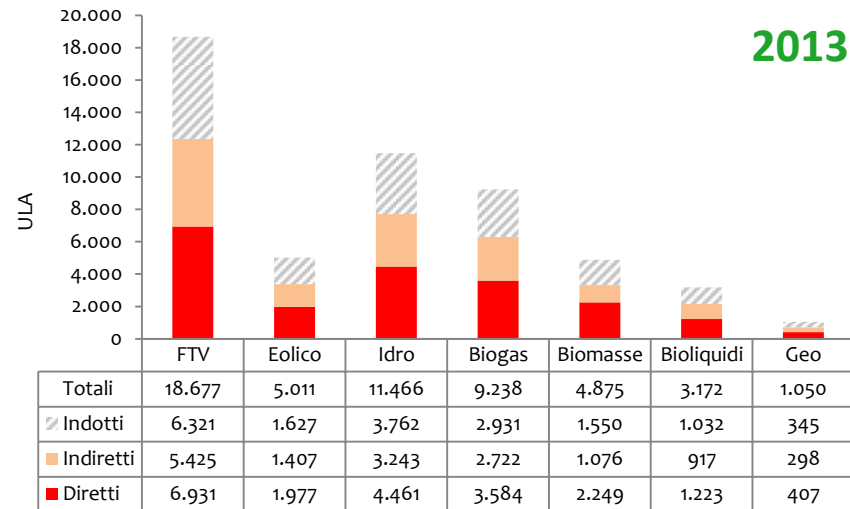
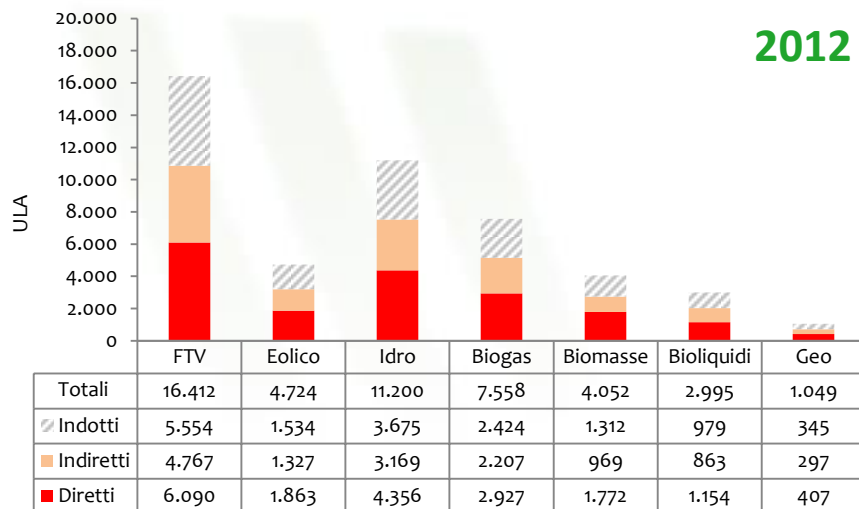
Sintesi ricadute occupazionali temporanee

Ricadute temporanee dirette, indirette, indotte:
 stima occupati (ULA) correlati agli investimenti in nuovi impianti nel 2012, 2013, 2014, 2015*



Sintesi ricadute occupazionali permanenti

Ricadute permanenti dirette, indirette, indotte:
stima occupati (ULA) correlati alla fase di esercizio e manutenzione di tutti gli impianti nel 2012, 2013, 2014, 2015*



Alcuni punti di attenzione sull'interpretazione dei risultati

Le ricadute occupazionali stimate mediante la metodologia input-output sono espresse in termini di **unità lavorative annue (ULA)**, ovvero sia in termini di numero di occupati a tempo pieno nelle attività oggetto di analisi.

Tale modo di procedere, largamente utilizzato, consente di stimare la quantità di lavoro, direttamente o indirettamente correlata all'installazione di nuovi impianti FER o all'esercizio e manutenzione degli impianti esistenti, impiegata annualmente a tempo pieno in tutti i settori dell'economia; è infatti possibile disaggregare le ricadute occupazionali in ciascuno dei 63 settori in cui l'ISTAT classifica l'economia italiana (*prodotti dell'agricoltura, prodotti della silvicoltura, prodotti in metallo, prodotti informatici, apparecchiature elettriche, macchine ed apparecchi meccanici, servizi di riparazione e installazione di macchinari, lavori di costruzione di opere di edilizia civile, servizi di architettura e ingegneria, servizi finanziari, servizi legali e di contabilità, servizi assicurativi, servizi di vigilanza, servizi di vendita all'ingrosso, servizi di trasporto, ecc.*).

L'utilizzo di tale metodologia di stima in anni successivi consente di apprezzare l'evoluzione dei fenomeni osservati in modo replicabile, considerando gli impatti su tutta l'economia ed evitando doppi conteggi che potrebbero eventualmente derivare da complesse indagini dirette sul numero degli «addetti» (le indagini dirette pongono alcuni problemi quali: l'individuazione del più vasto perimetro delle aziende coinvolte nelle filiere, l'esatta attribuzione della quantità di lavoro alle attività di interesse, la loro replicabilità negli anni).

Va però fatta attenzione sul significato da attribuire ai trend osservati: ad esempio, dall'osservazione della diminuzione nel tempo del numero degli occupati temporanei (connessi agli investimenti in nuovi impianti) non è corretto passare ad una stima quantitativa dell'eventuale perdita di posti di lavoro, poiché, virtualmente, nel passaggio da un anno all'altro gli addetti di un settore non più impiegati nella installazione di impianti FER, senza cambiare lavoro né mansioni, potrebbero essere impiegati in altre attività affini.

Sul significato delle ricadute **lorde** e **nette, permanenti** e **temporanee, dirette, indirette** e **indotte**, si rimanda a quanto detto in premessa.

- Eurostat (2008). Eurostat manual of supply, use and Input-Output tables. European Communities.
- Izaak Wind (2008). HS Codes and the Renewable Energy Sector. ICTSD – International Centre for Trade and Sustainable Development.
- Sangwon Suh (2009). Handbook of Input-Output Economics in Industrial Ecology. Springer.
- Ronald E. Miller, Peter D. Blair (2009). Input output analysis. Foundations and extensions. Second edition. Cambridge University Press.
- Robert Bacon and Masami Kojima (2011). Issues in estimating the employment generated by energy sector activities. World Bank.
- Fraunhofer ISI, Rütter + Partner, Energy Economics Group (2011). Review of approaches for employment impact assessment of renewable energy deployment. IEA RETD.
- Fraunhofer ISI, Rütter + Partner, Energy Economics Group (2012). Methodological guidelines for estimating the employment impacts of using renewable energies for electricity generation. IEA RETD.