

***“PROGETTUALITA’ E SOSTENIBILITA’
NELL’USO DELLE RISORSE ECONOMICHE
DEL FONDO GEOTERMICO”***

Marco Frey, Scuola Superiore S. Anna



Radicondoli, 3/5/2012

Equità intergenerazionale

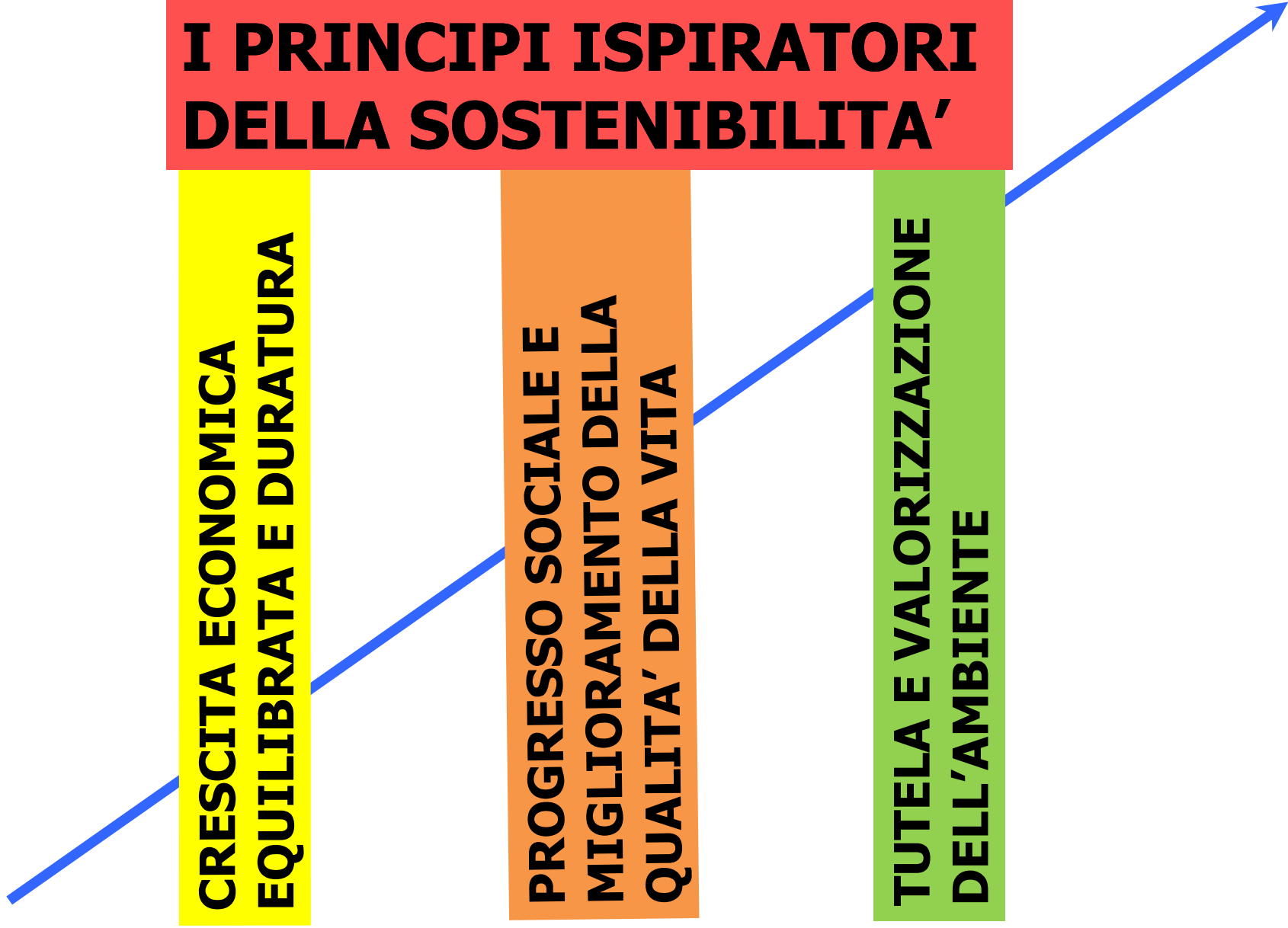
I PRINCIPI ISPIRATORI DELLA SOSTENIBILITA'

**CRESCITA ECONOMICA
EQUILIBRATA E DURATURA**

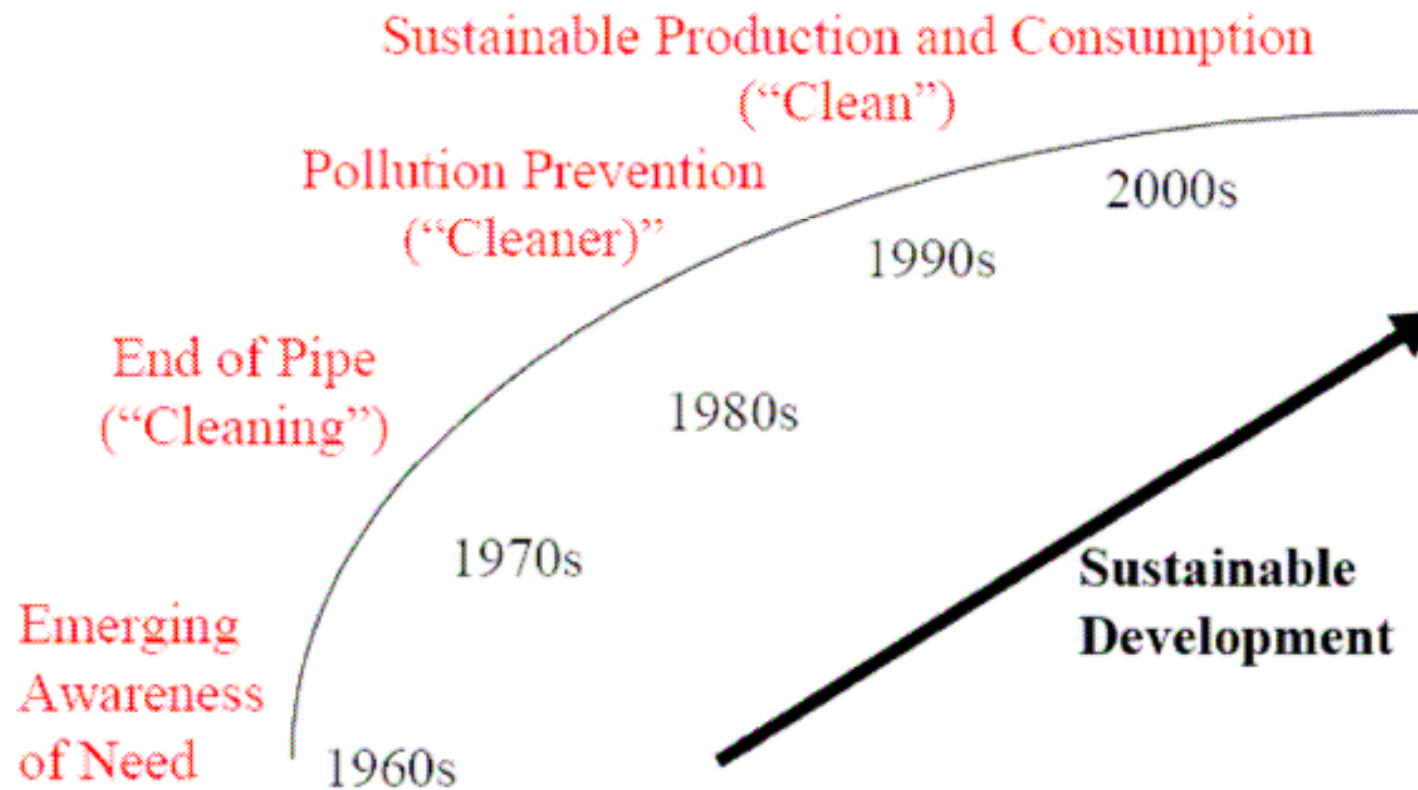
**PROGRESSO SOCIALE E
MIGLIORAMENTO DELLA
QUALITA' DELLA VITA**

**TUTELA E VALORIZZAZIONE
DELL'AMBIENTE**

Equità infragenerazionale



Sostenibilità e innovazione



La Green economy è à la page

- Green Economy e New Economy
- Sono solo cambiate le tecnologie su cui si orientano i capitali di ventura (come è accaduto nella Silicon Valley, in cui gli investimenti un tempo concentrati sulle ICT sono migrati sulle tecnologie energetiche e ambientali), o ci troviamo in una fase effettiva di trasformazione tecno-economica?
- Come possono essere orientati in questa prospettiva gli investimenti per l'uscita dalla crisi?

Low carbon economy e crisi

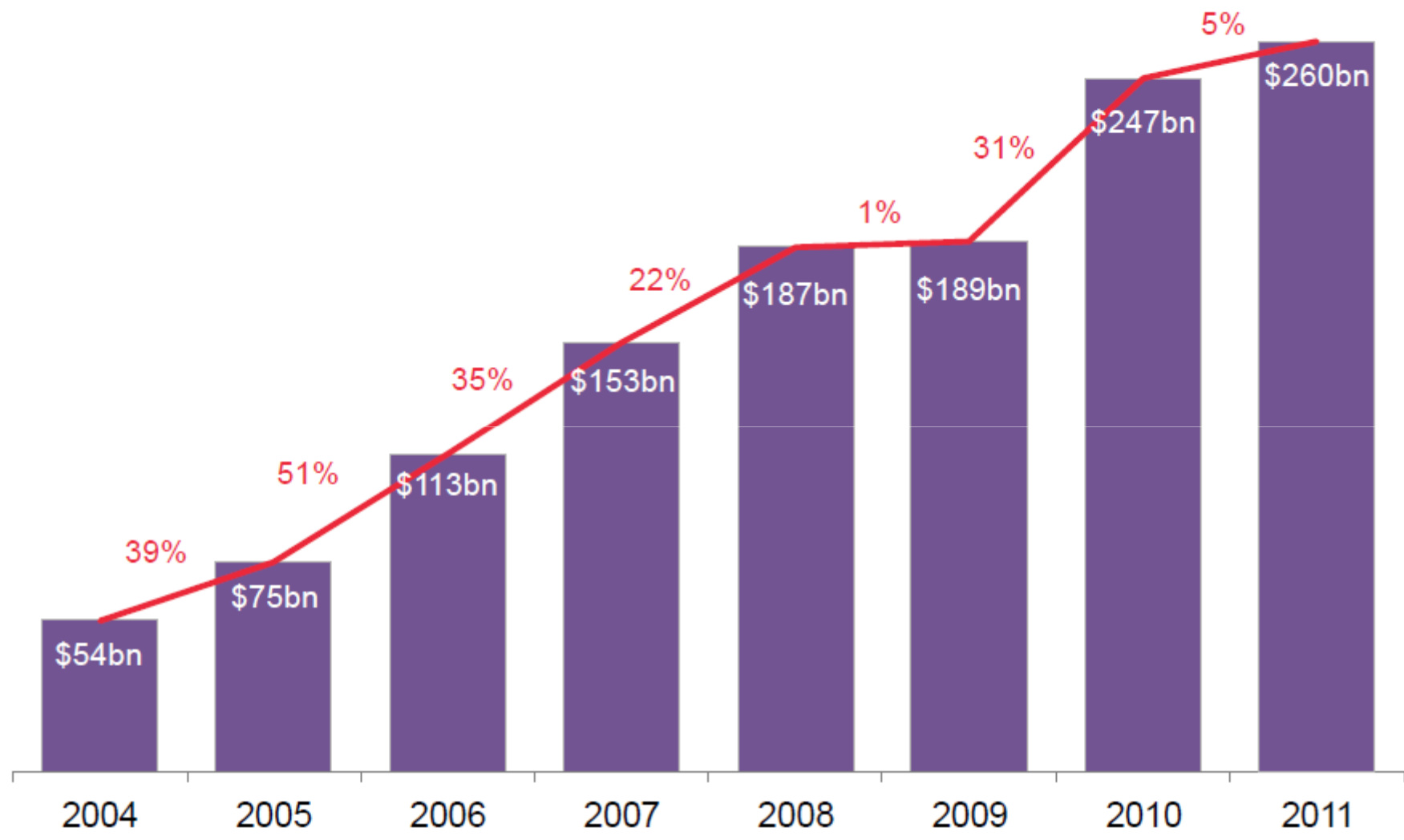
- I dati delle Nazioni Unite ci mostrano come siano molti i Paesi che hanno dedicato alla low carbon economy una parte rilevante degli stimoli economici a supporto della crisi:
 - dai 60 miliardi di dollari della Corea del Sud (che ha dedicato quasi l'80% degli stimoli alle green energies, con l'obiettivo di creare un vero e proprio hub tecnologico in questo campo),
 - ai ben 218 della Cina (33,6% degli stimoli e 4% del PIL) orientati a grandi infrastrutture energetiche e di trasporto low carbon,
 - seguono gli USA con 117 miliardi (pari però solo al 12% degli aiuti, che però salgono significativamente se consideriamo gli investimenti infrastrutturali in senso più ampio).

The Green stimulus packages

Country	Stimulus USbn	Stimulus as % of GDP/GNI	Green Fund Usbn	% of Green stimulus	Green stimulus as % of GDP
Australia	26.7	2.49	2.5	9%	0.2
China	586.1	13.88	221.3	38%	5.2
Japan	485.9	10.03	12.4	3%	0.3
Korea, Rep	38.1	4.44	30.7	81%	3.6
France	33.7	1.12	7.1	21%	0.2
Germany	104.8	2.74	13.8	13%	0.4
UK	30.4	1.09	2.1	7%	0.1
US ARRA	787	5.27	94.1	12%	0.6
US EESA	185	1.29	18.2	10%	0.1
Canada	31.8	2.03	2.6	8%	0.2

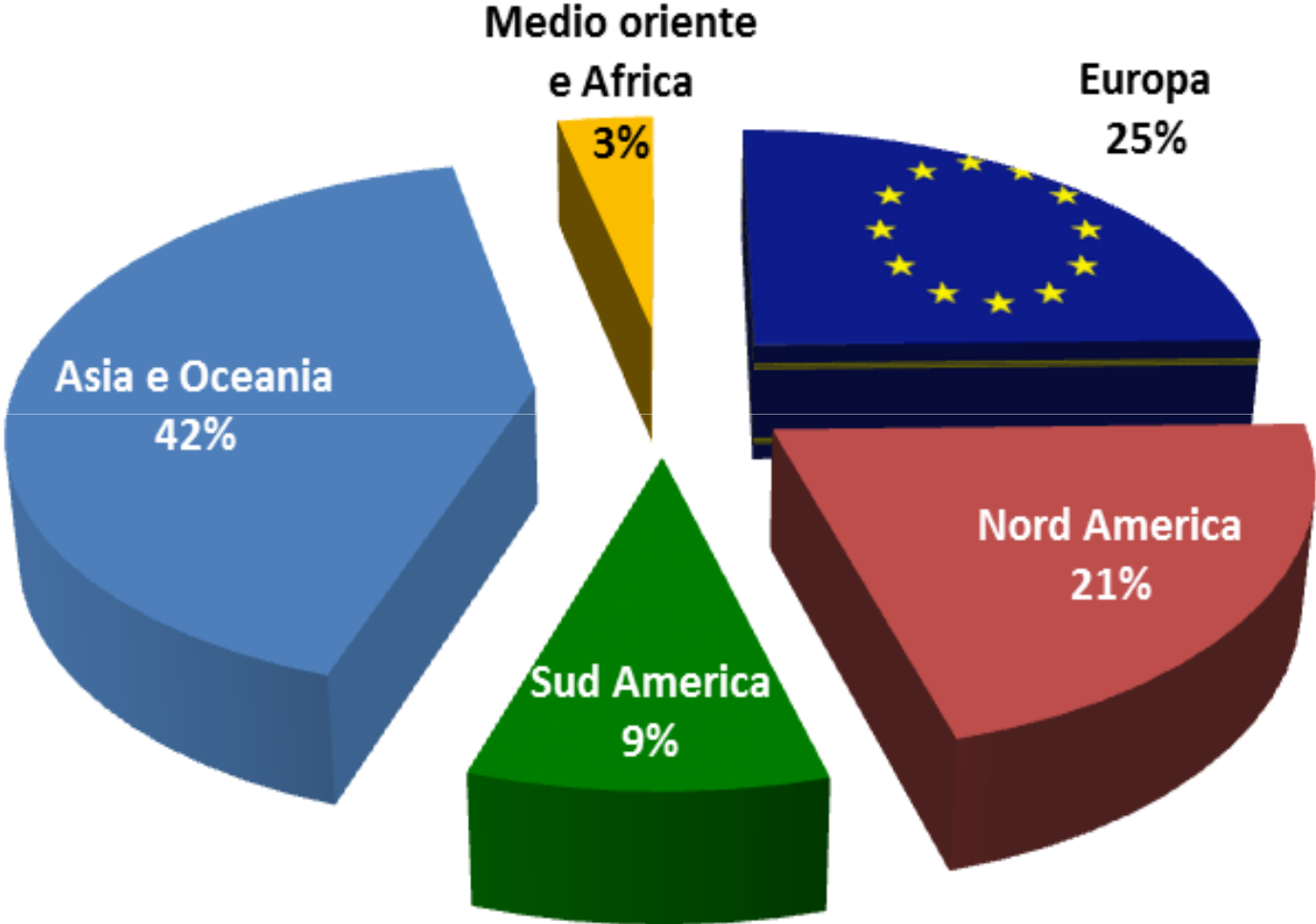
source: HSCB 2009, CIA factbook

La crescita degli investimenti in clean energy in b\$

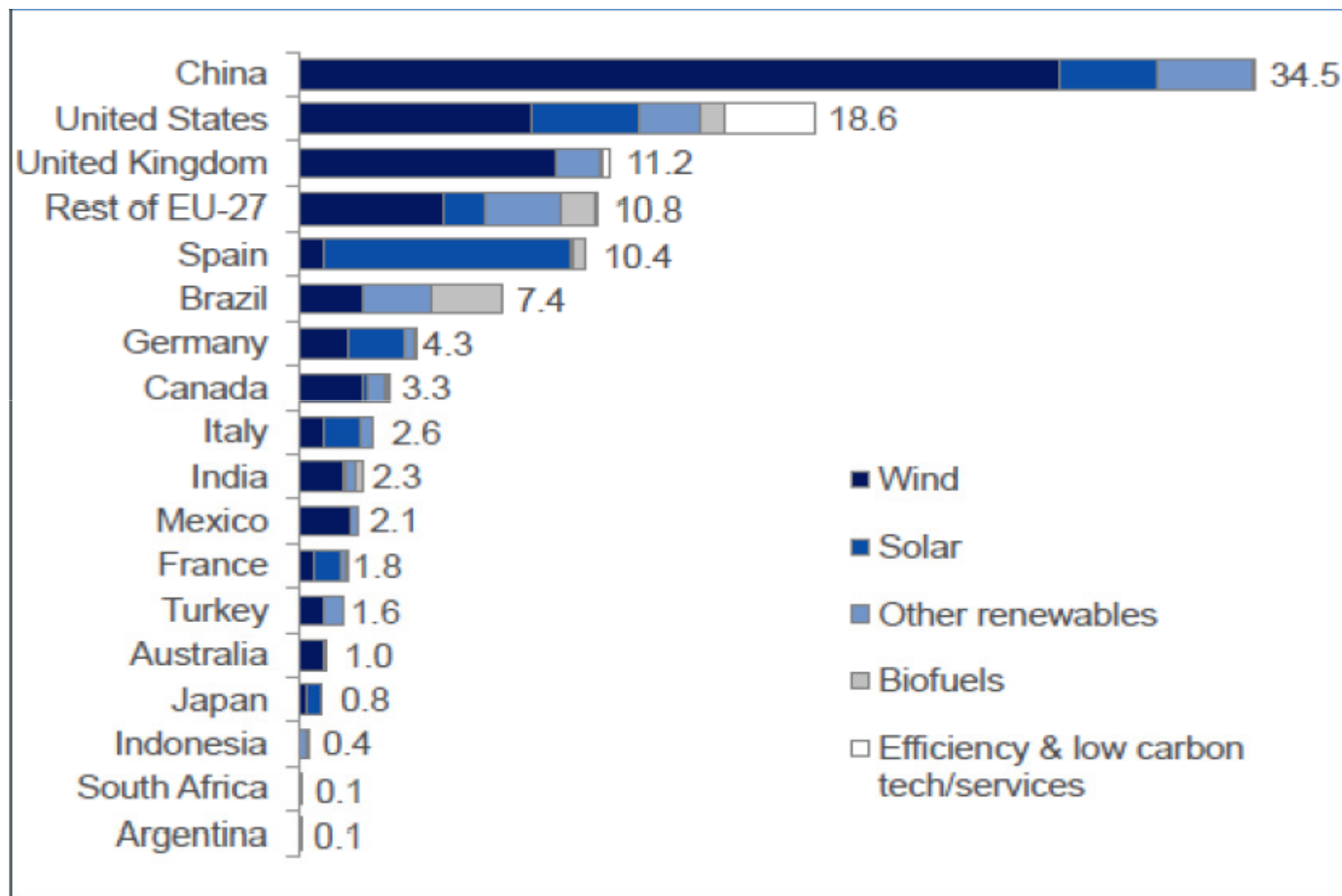


Source: Bloomberg New Energy Finance

Distribuzione geografica degli investimenti finanziari in rinnovabili nel 2010



Il ruolo della Cina tra gli investitori nel 2009

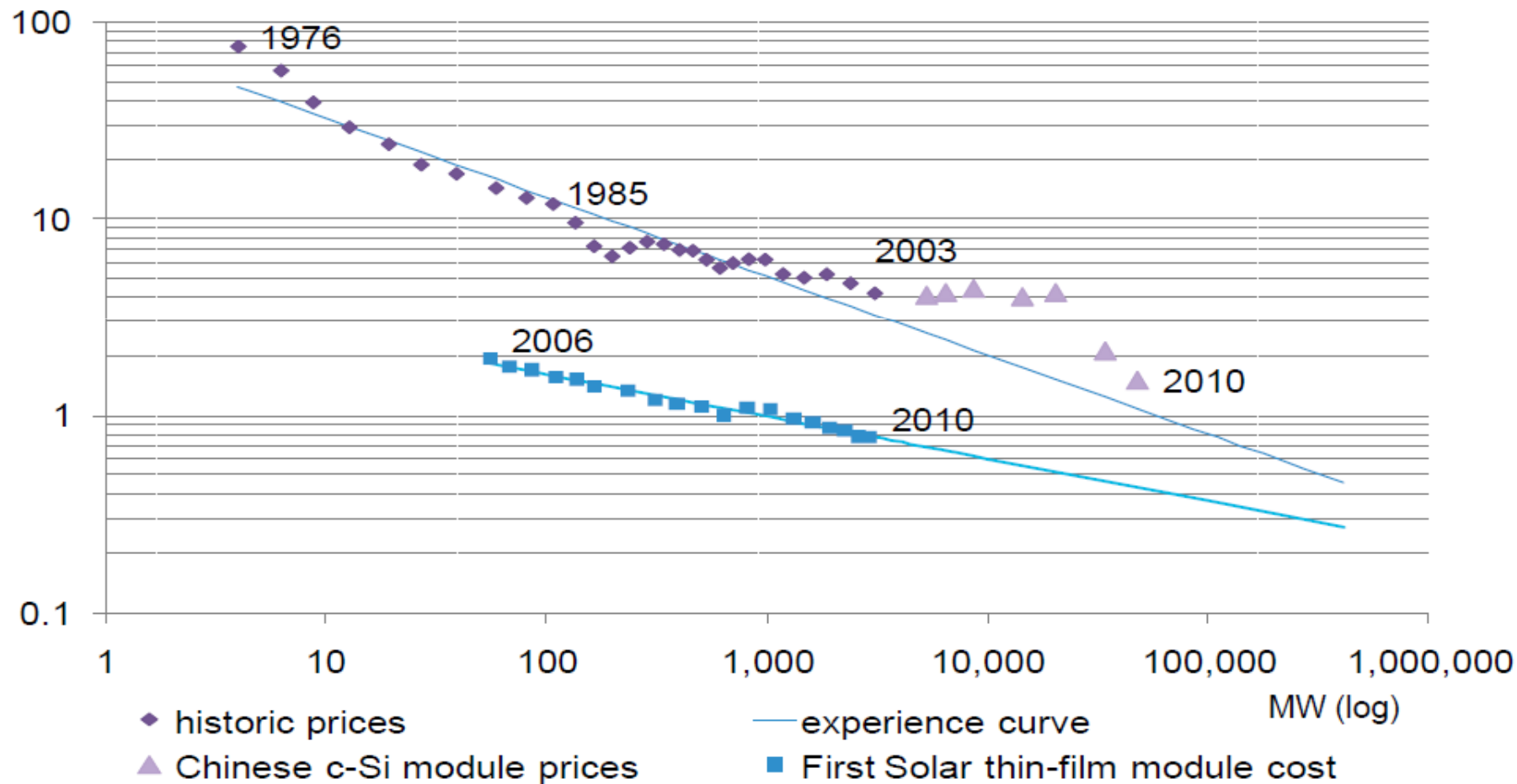


Source: Bloomberg New Energy Finance

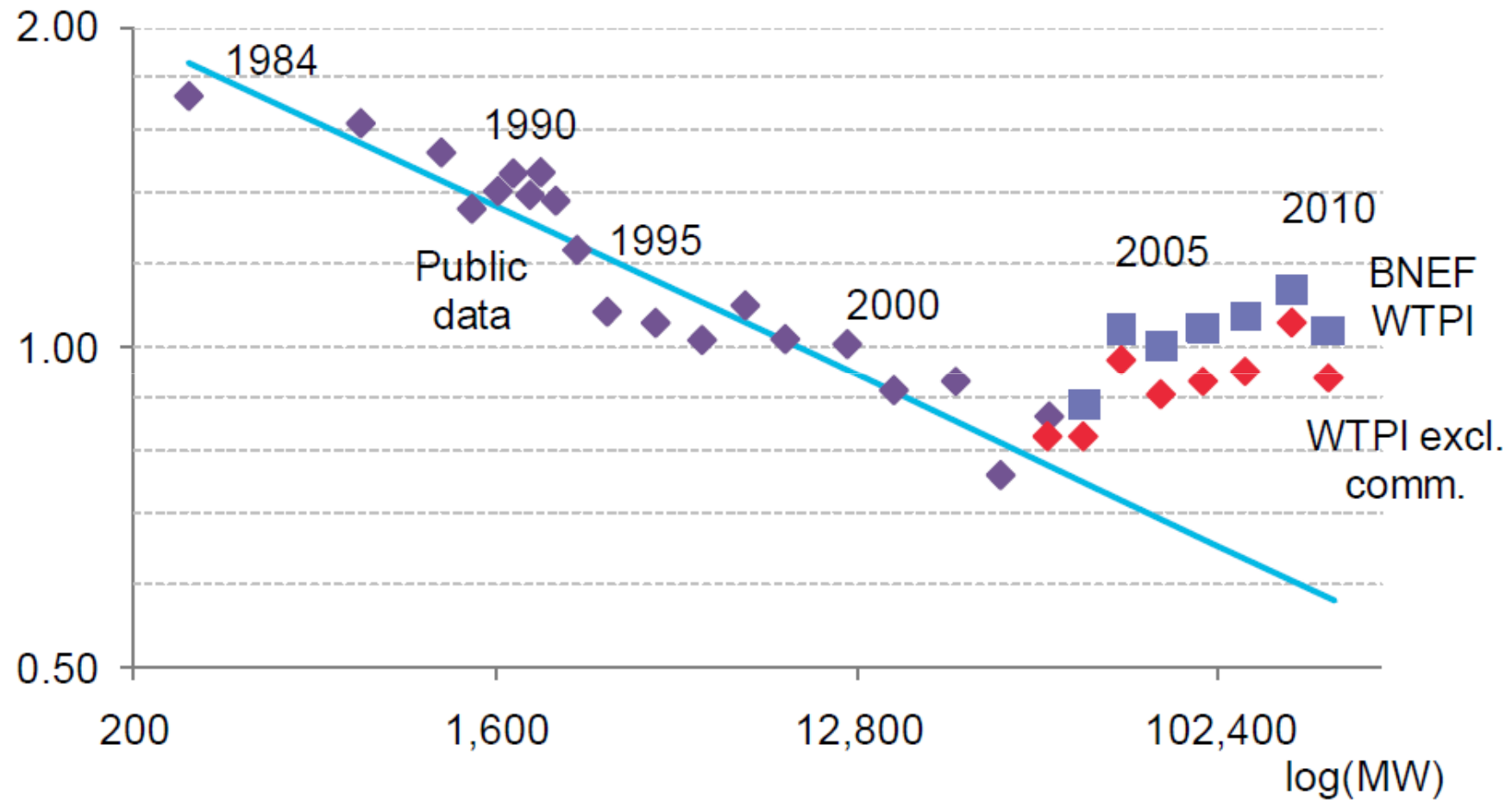
Paradigmi tecno-economici

- La letteratura sul cambiamento tecnologico ha individuato negli ultimi tre secoli due importanti fasi di trasformazione (paradigmi tecno-economici), in cui l'innovazione nel settore energetico ha avuto una funzione di grande rilevanza:
 - la prima rivoluzione industriale fondata sull'energia a vapore
 - la fase della produzione di massa, in cui ha giocato un ruolo chiave l'energia elettrica da fonti fossili (in primis il petrolio).

La curva di esperienza nelle celle fotovoltaiche (\$/MW)

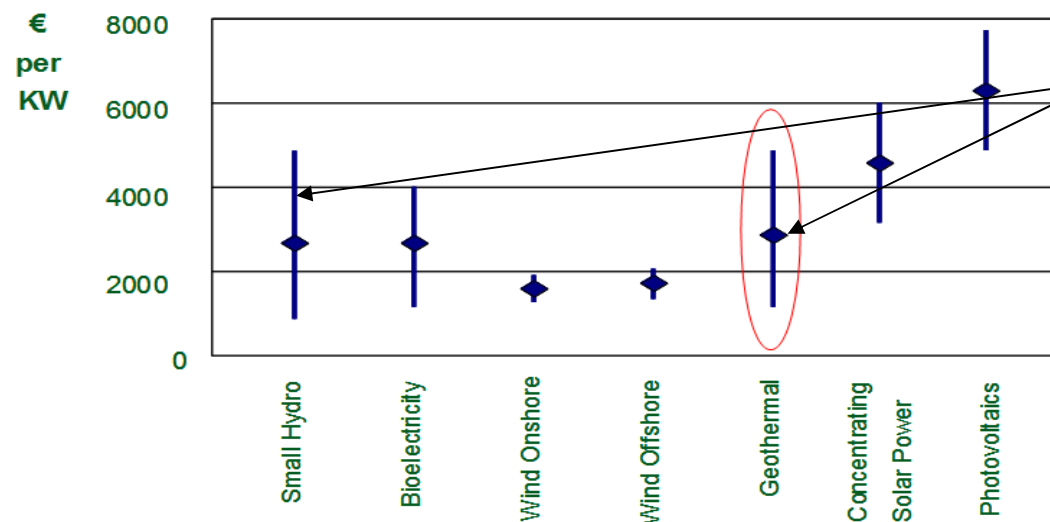


La curva di esperienza nelle turbine eoliche (M\$/MW)



Rinnovabili: performance benchmarking

	Eolico	Geotermico	Biomasse (Cpo)	Rifiuti (CDR)
GwP 100 (gCO ₂ eq)	17	380	447	627
AP (Mol H ⁺)	1,0*10 ⁻³	3,74*10 ⁻²	2,23*10 ⁻³	3,39*10 ⁻¹
Pocp (gC ₂ H ₄)	1,2*10 ⁻³	1,27*10 ⁻⁸	1,2*10 ⁻³	7,59*10 ⁻¹
EP (gO ₂)	0,239	0,013	0,042	31,344
Odp (g CFC11)	4,31*10 ⁻⁶	2,58*10 ⁻¹¹	2,24*10 ⁻⁸	1,23*10 ⁻⁶
Water c. (Kg/kWh)	~1	12 – 300	~75	~75



Higher separation in timing of cash-out(s) and cash-in(s)
(see *useful lifetime*)

Next steps:

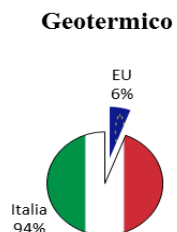
- *Downscaling* (?)
- *Integration*
- *Zero emission*

Capacità installata globale cumulata (megawatts)

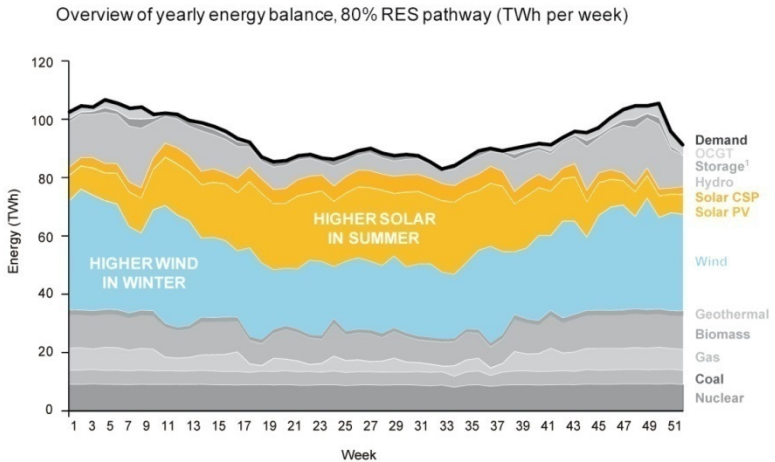
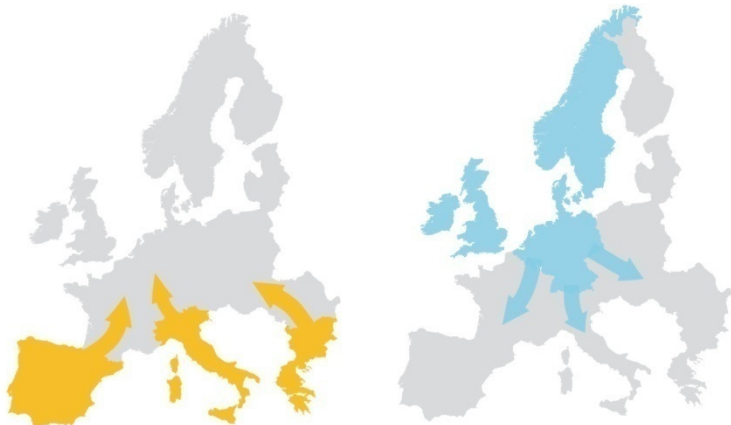
	2009		2010			
		Var. perc. 2008/09		Var. perc. 2009/10	Var. quota 2009/10	
					su tot.rinnovabili	su tot. rinnovabili no Idro
Geotermico	10.716,2	3,4%	10.906,2	1,8%	-5,3%	-18,5%
Solare	23.042,5	44,9%	39.777,8	72,6%	60,6%	38,3%
Eolico	160.086,6	31,0%	199.522,8	24,6%	16,0%	-0,1%
Biomasse	56.154,7	8,9%	61.793,2	10,0%	2,4%	-11,8%
Totale rinnovabili (no Idro)	250.000,0	25,0%	312.000,0	24,8%	16,1%	-
Idroelettrico	980.000,0	3,2%	1.010.000,0	3,1%	-4,1%	
Totale rinnovabili	1.230.000,0	7,0%	1.322.000,0	7,5%	-	

Capacità installata europea cumulata (megawatts)

	2009	2010			
		Var. perc. 2009/10	Var. quota 2009/10		
			su tot.rinnovabili	su tot. rinnovabili no Idro	
Geotermico	896,0	916,0	2,2%	-4,5%	-16,7%
Solare	16.288,9	29.617,1	81,8%	69,9%	48,2%
Eolico	74.948,6	84.810,8	13,2%	5,8%	-7,8%
Biomasse	17.866,5	19.656,1	10,0%	2,8%	-10,4%
Totale rinnovabili (no Idro)	110.000,0	135.000,0	22,7%	14,7%	
Idroelettrico	137.000,0	129.300,0	-5,6%	-11,8%	
Totale rinnovabili	247.000,0	264.300,0	7,0%	-	

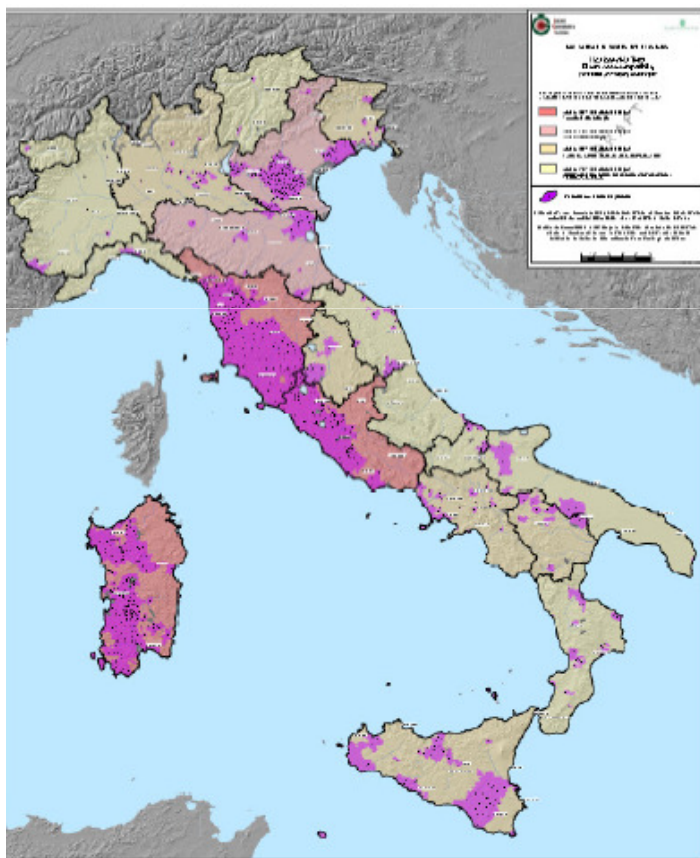


RES DIVERSITY CONTRIBUTES TO CONSISTENT SUPPLY



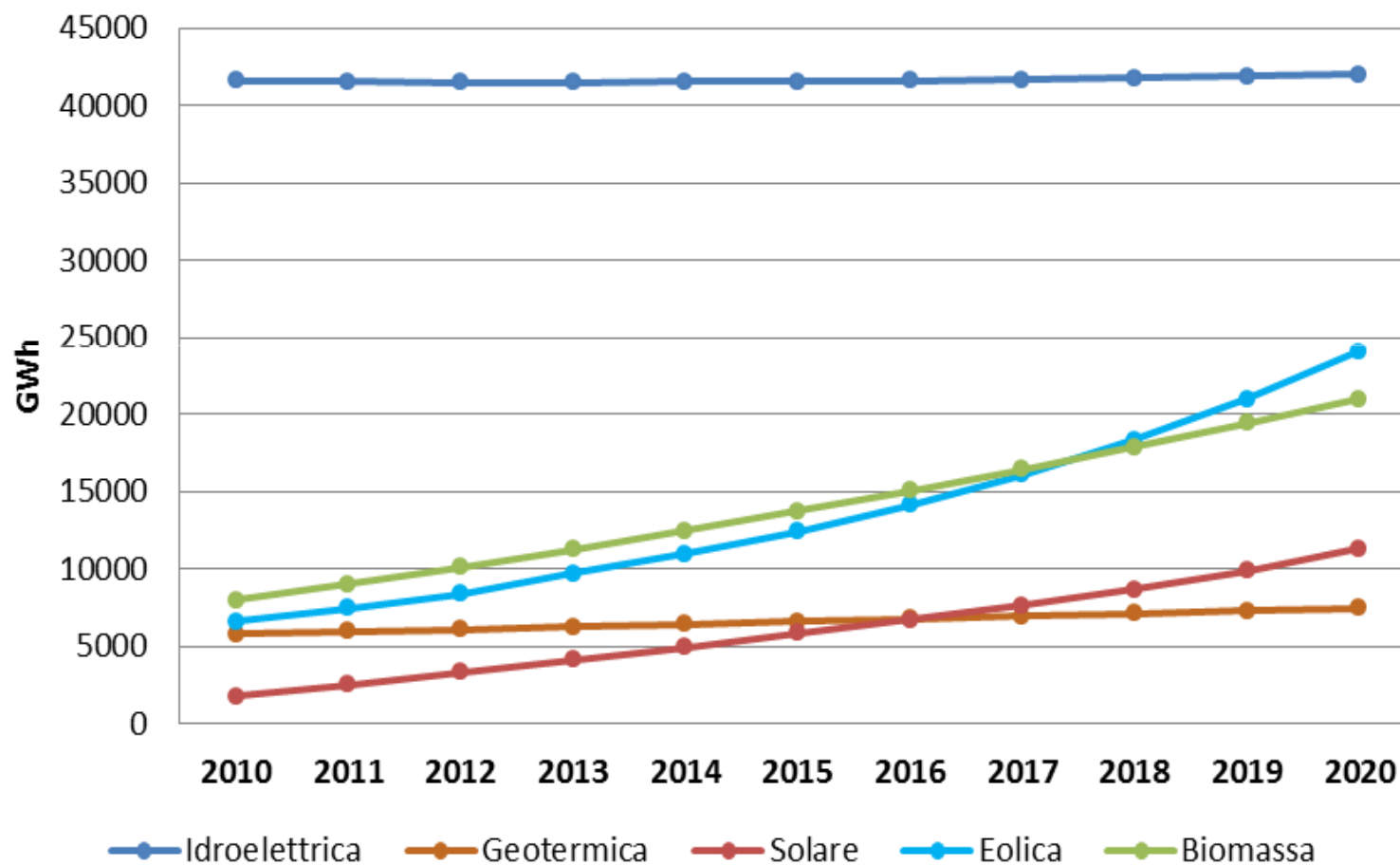
1 Storage included in the model relates to the existing hydro storage available across the regions

L'estensione degli usi diretti



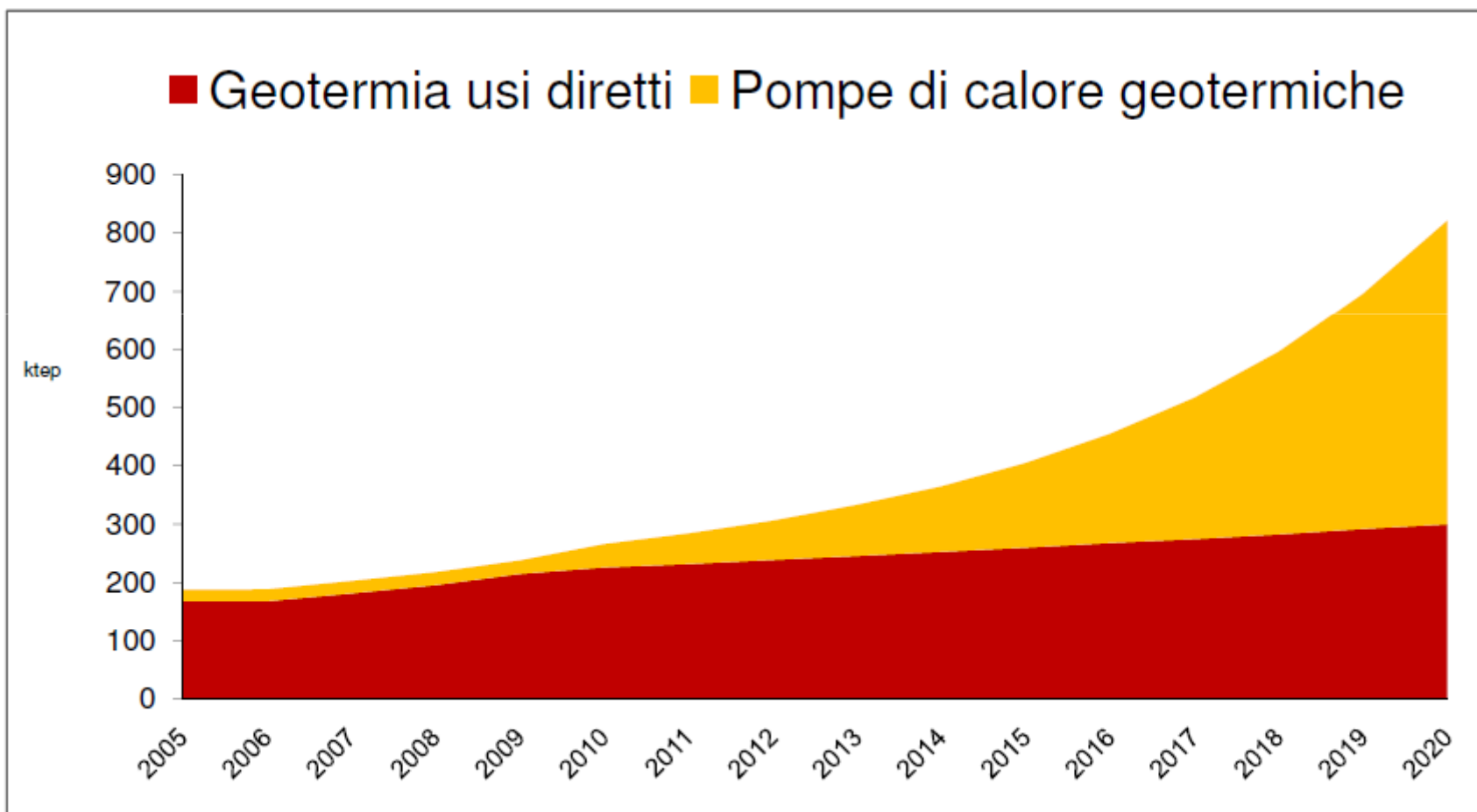
- Le aree prioritarie (evidenziate in fucsia) sono caratterizzate da sistemi idrotermali di alta e media temperatura (almeno 60 °C a 2000 m). Esse interessano circa 1000 Comuni e coprono il 25% del territorio nazionale.
- Oltre a quelle di cui sopra, esistono numerose aree con sistemi termali a bassa temperatura.
- Con l'uso di pompe di calore geotermiche, lo sfruttamento del calore terrestre può essere esteso per usi diretti in gran parte del territorio nazionale.

Crescita prevista della produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili (GWh)

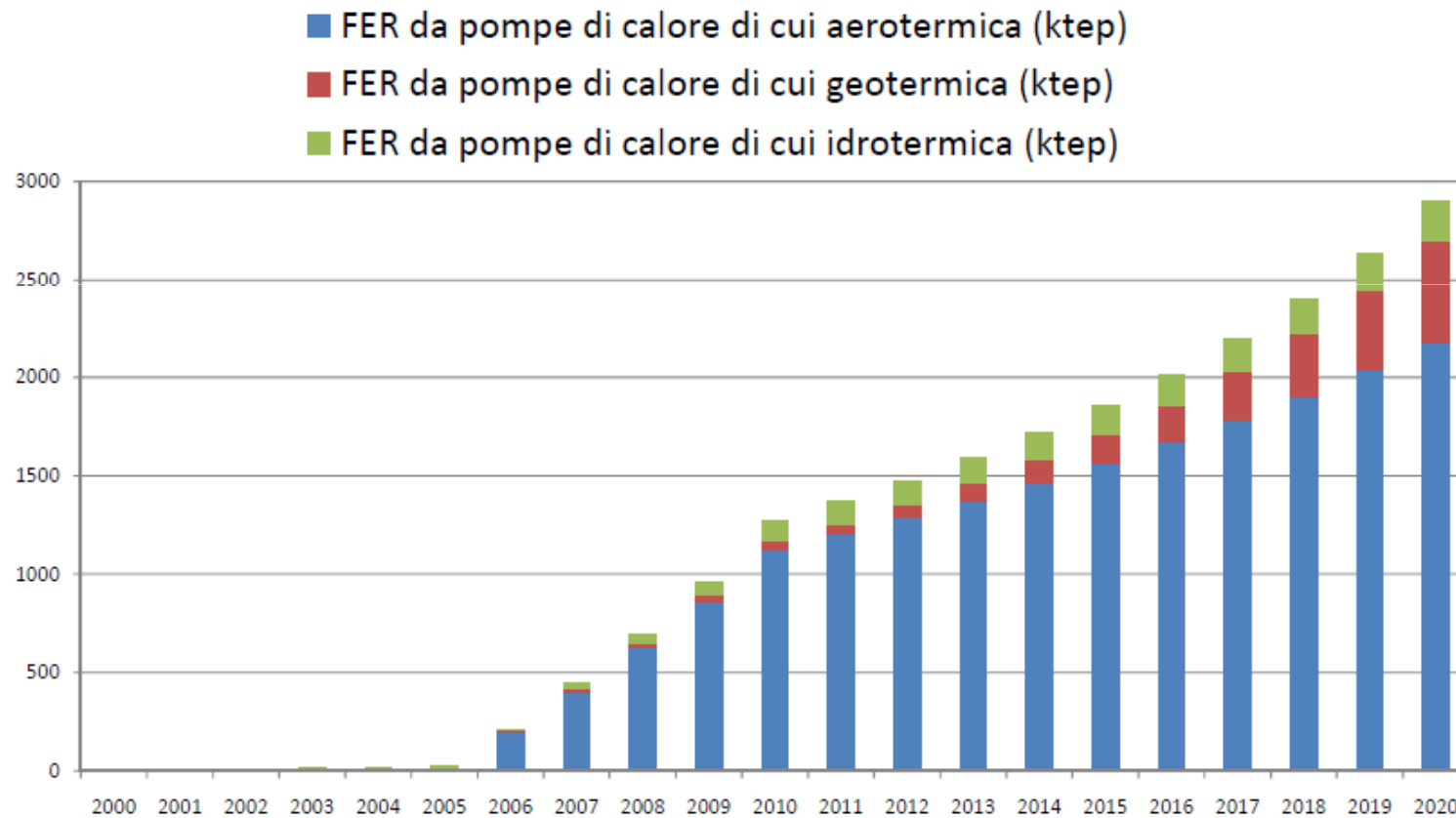


Fonte: Rielaborazione di dati del Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili, Ministero dello Sviluppo Economico, 2010, pag. 153 e 154.

Le stime del PAN Italia per il contributo per il 2020
della geotermia (usi diretti pompe di calore)
all'obiettivo nazionale riscaldamento raffreddamento



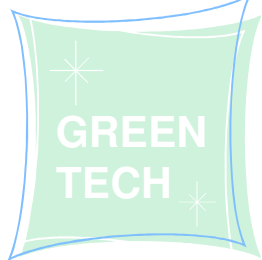
Le stime del PAN Italia per il contributo delle pompe di calore (geotermiche, idrotermiche e aerotermiche) all'obiettivo nazionale riscaldamento raffreddamento



Dal Green ...



- Il termine Green è stato in passato utilizzato per indicare tutto ciò che si caratterizzava per un orientamento ambientale, fosse di natura politica, manageriale, di marketing,, consumeristico,, tecnologico, occupazionale, ecc.



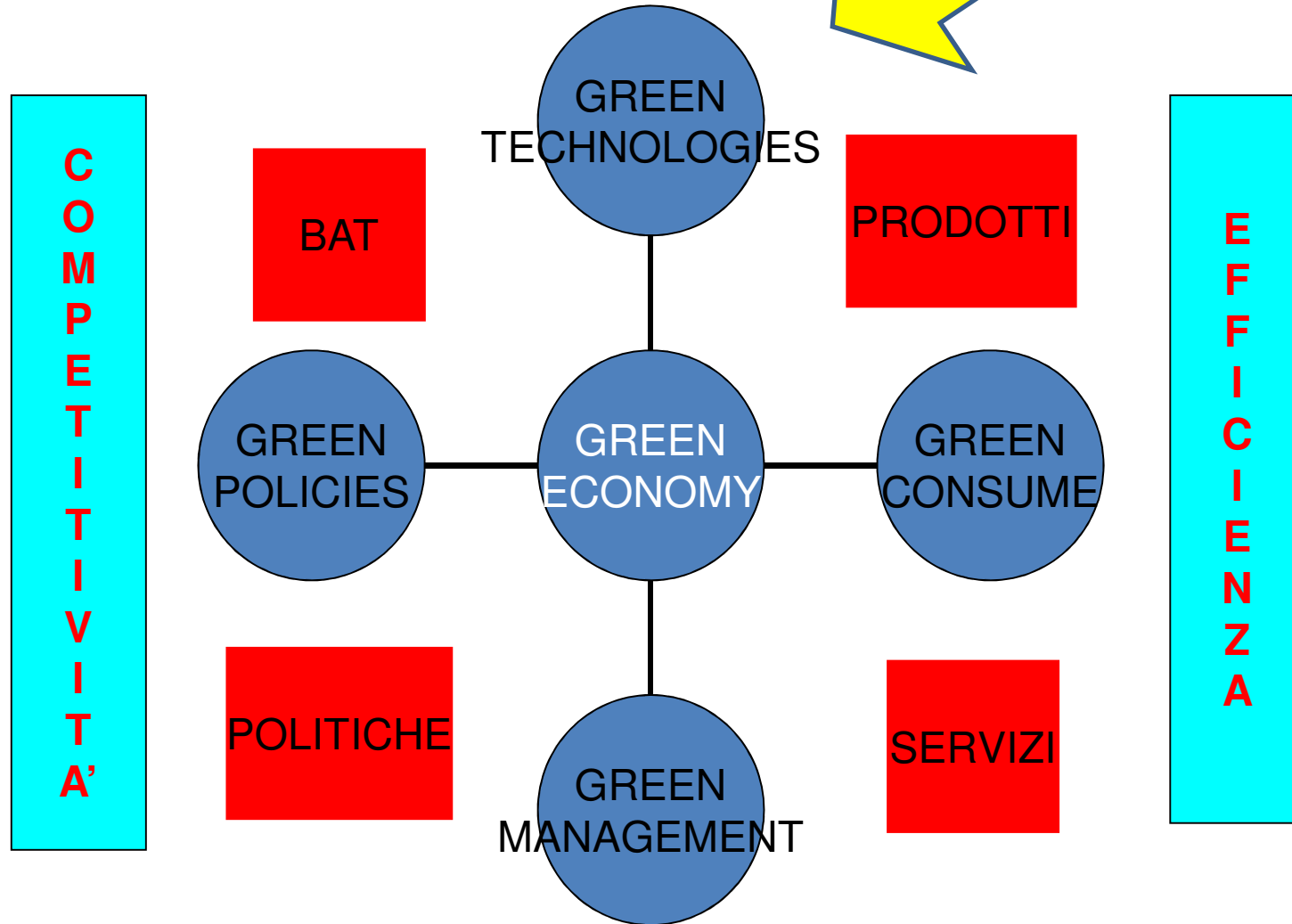
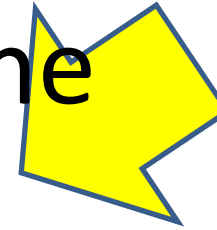
- Prevaleva sostanzialmente una logica di differenziazione, quasi di nicchia: le imprese green che erano prevalentemente PMI, i consumatori verdi che difficilmente superavano il 10%, i partiti verdi che raramente hanno superato il 10%,

... alla Green economy

- Green **economy** significa:
 - non solo green policies da parte delle istituzioni,
 - non solo green management da parte delle imprese,
 - non solo green technologies da parte del mondo della ricerca,
 - non solo consumatori green oriented,
- ma l'insieme integrato di questi ambiti e attori.

1 – LOGICA DI SISTEMA

L'integrazione

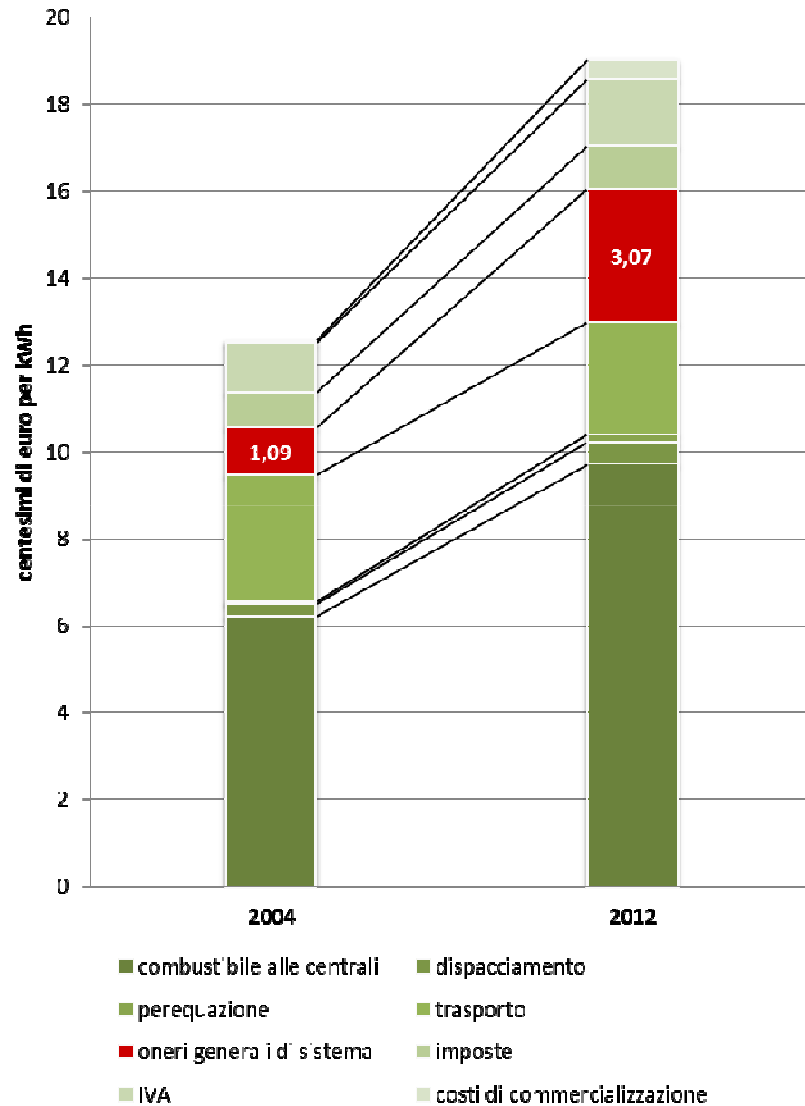


L'innovazione di sistema richiede

- La revisione dei modelli di sviluppo e di business
- Il coinvolgimento e l'aumento di consapevolezza di molteplici attori
- Il ruolo di promozione e incentivazione della PA



Un aspetto controverso degli incentivi alle rinnovabili



Un confronto tra la composizione della tariffa elettrica per le famiglie del 2004 e quella del 2012 permette di capire che l'incentivazione delle rinnovabili è responsabile di gran parte dei rincari registrati in bolletta. Nel 2004 il prezzo dell'elettricità per kWh era di 0,126 euro e la voce di costo relativa agli oneri generali di sistema (spesa relativa per circa il 90% all'incentivazione delle energie rinnovabili) era di 0,0109 euro. Oggi il prezzo per kWh è di 0,19 euro e la voce di costo relativa agli oneri generali di sistema è di 0,0307 euro. La voce relativa all'incentivazione delle rinnovabili è dunque cresciuta del 182% rispetto ad un aumento della tariffa complessiva del 51% ed ha contribuito al rincaro complessivo per circa il 19%.

Un esempio di azione positiva...

- Il credito d'imposta del 55% per privati che intervengono sulle proprie abitazioni con misure di efficienza energetica e di ricorso alle fonti rinnovabili ha prodotto investimenti per quasi 12 miliardi di euro, è stata utilizzata da circa 600.000 famiglie, ha messo al lavoro e qualificato migliaia di imprese nell'edilizia e nell'indotto, soprattutto piccole e medie con decine di migliaia di occupati coinvolti.

Il caso di Friburgo



- **1973: no al nucleare, ma sì a cosa?**
- **1978: l'istituto locale per le case popolari costruisce la prima casa a risparmio energetico**
- **Anni '80: in aree pubbliche si costruiscono i primi quartieri "ad alta efficienza energetica"**
- **Anni '90: si insediano in città l'ISE (il più maggiore istituto europeo per sistemi ad energia solare), L'International Solar Energy Society (associazione mondiale tecnici energetici), L'International Council for Local Environmental Initiatives**
- **Oggi: 500 km di piste ciclabili, le auto circolano solo nelle grandi arterie, edilizia energetica diffusa (super isolamenti, pannelli schermanti, tetti solari, microcentrali, ecc.). Consumo domestico medio delle abitazioni: 15 kilowatt/ora per m3/anno**

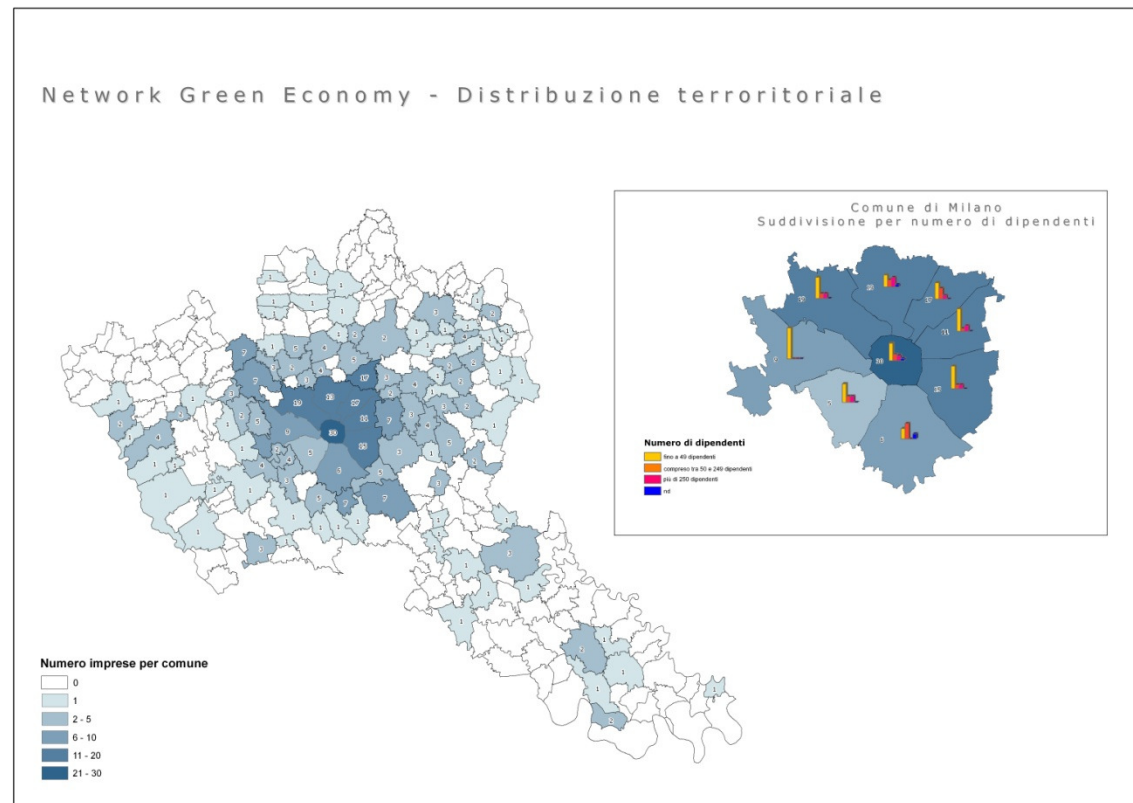
Una vera green city, ma anche un distretto



12.000 lavoratori nel green (2.000 solo nel solare) in 2.000 imprese.
650 milioni di fatturato

GREEN ECONOMY NETWORK DI ASSOLOMBARDA

Localizzazione geografica delle imprese all'interno della Provincia di Milano e distribuzione per numero di dipendenti all'interno del Comune di Milano



Il campione analizzato

Le 356 imprese del campione operano nei seguenti settori:

Energia:

1. Efficienza energetica
2. Energie convenzionali (cogenerazione)
3. Energie rinnovabili – Idrogeno

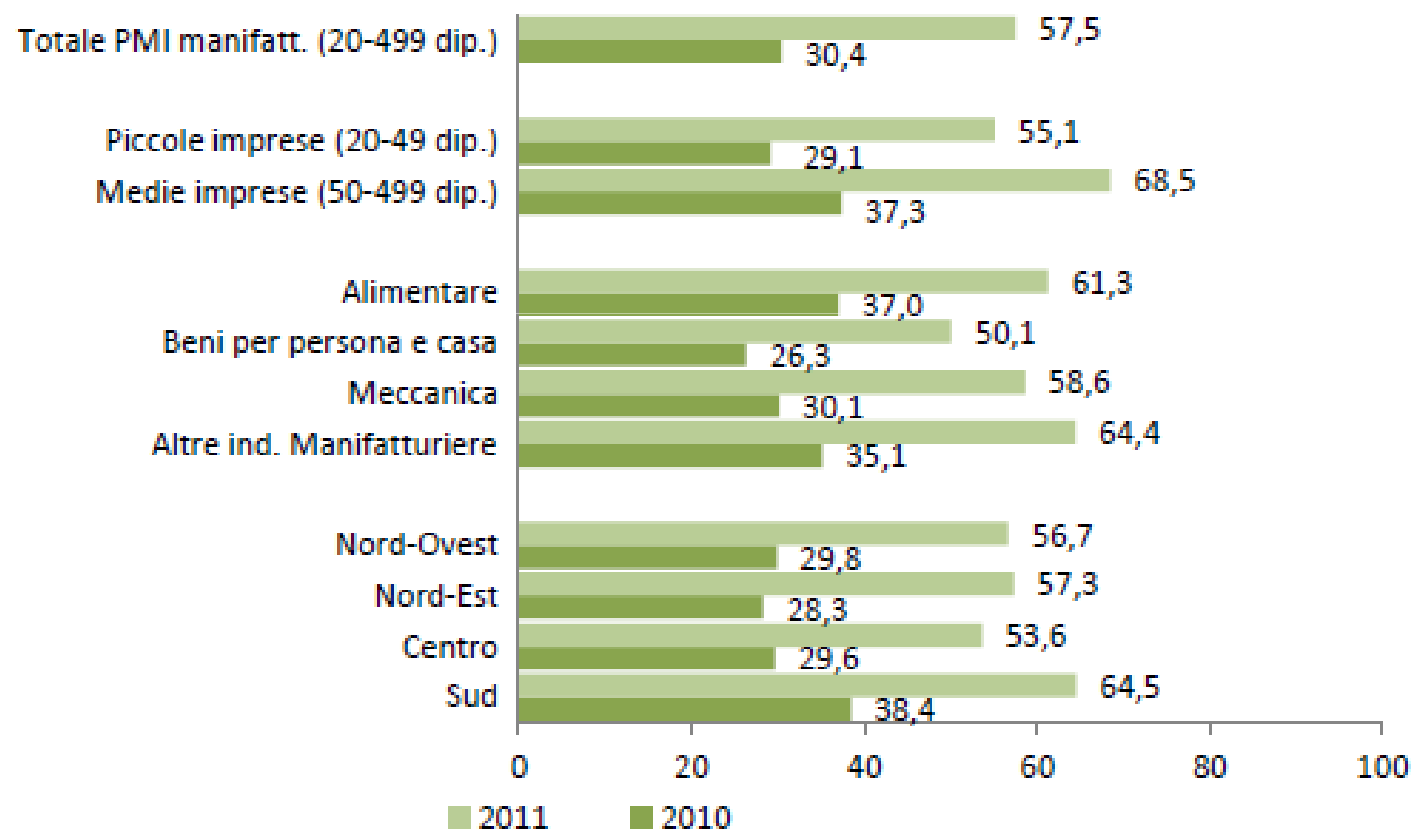
Ambiente

1. **Acqua**
2. **Rifiuti**
3. **Rumore esterno**
4. **Suolo e Bonifiche**
5. **Aria – *Climate change* – Mobilità sostenibile - CCS**
6. **Altro (es. nucleare)**

Greenitaly

Incidenza delle imprese manifatturiere (20-499 dipendenti) che investono in prodotti e tecnologie green*, per classe dimensionale, area geografica e settore di attività

Anni 2010 e 2011 (valori % sul totale)

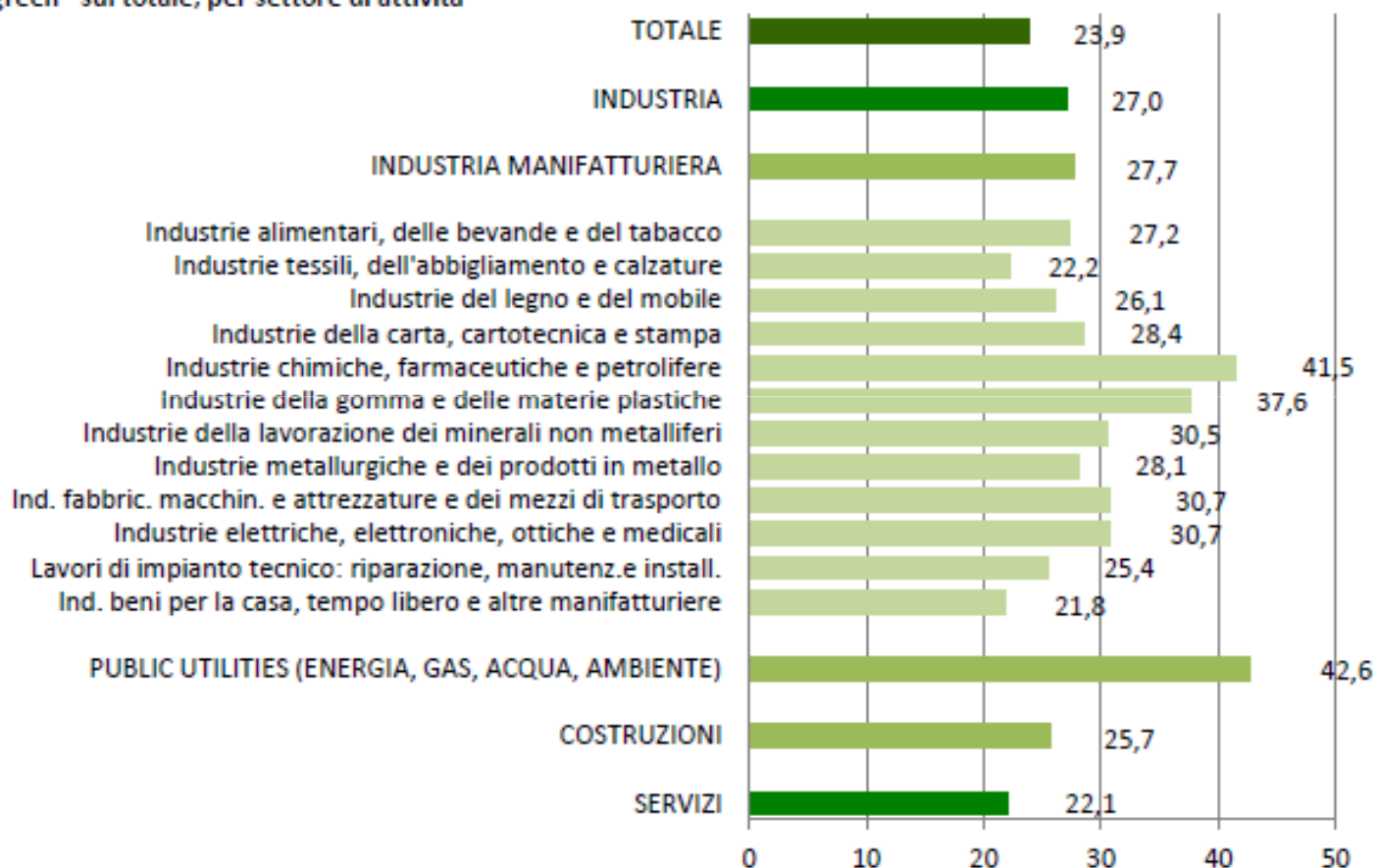


* Prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale.

Fonte: Indagine Centro Studi Unioncamere sulle PMI manifatturiere (20-499 dipendenti)

Per settori

Incidenza percentuale delle imprese che hanno investito o investiranno tra il 2008 e il 2011 in prodotti e tecnologie green* sul totale, per settore di attività



* Imprese con almeno un dipendente dell'industria e dei servizi che hanno investito tra il 2008 e il 2010 o hanno programmato di investire nel 2011 in prodotti e tecnologie a maggior risparmio energetico e/o minor impatto ambientale.

Fonte: Centro Studi Unioncamere

La tendenza green dei comparti di attività economica dell'industria manifatturiera

Settori manifatturieri	Input energetici	Recupero rifiuti	Emissioni atmosferiche	Rifiuti	Sintesi
Alimentari, bevande e tabacco	↑	↓↓↓	↓↓↓	↑↑	↑
Tessili e abbigliamento	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑
Cuoio, pelli e calzature	↑↑	↑	↑↑	↑↑	↑↑
Legno e prodotti in legno	↑↑	↑	↑↑	↑	↑↑
Carta, stampa ed editoria	↑↑	↑	↑	↓↓↓	↑
Prodotti petroliferi raffinati	↑	↓↓↓	↓↓↓	↓↓↓	↓↓↓
Chimica e fibre sintetiche e artificiali	↑↑	↑↑	↑	↓↓↓	↑
Gomma e materie plastiche	↓↓↓	↑↑	↑	↓↓↓	↑
Lavorazione di minerali non metalliferi	↑	↑↑	↓↓↓	↓↓↓	↑
Metallurgia e prodotti in metallo	↑↑	↑↑	↓↓↓	↓↓↓	↑
Meccanica	↓↓↓	↓↓↓	↑↑	↑	↑
Elettronica ed apparecchi elettrici	↑	↓↓↓	↑↑	↓↓↓	↑
Mezzi di trasporto	↑	↑↑	↑	↓↓↓	↑
Altre industrie manifatturiere	↑	↑	↑	↓↓↓	↑

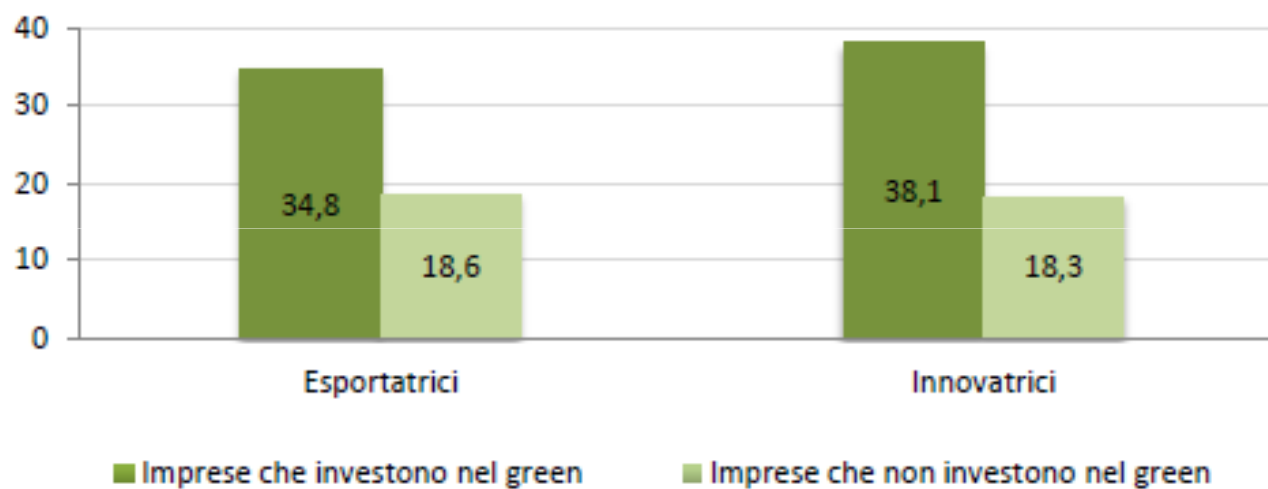
↑↑	↑	↓↓↓
alta	media	bassa

* La doppia freccia rivolta verso il basso nel quadrante rosso indica una tendenza degli indicatori negativa rispetto alla sostenibilità ambientale, la singola rivolta verso l'alto riportata nel quadrante verde indica che la tendenza è positiva e la doppia freccia rivolta verso l'alto posta sempre nel quadrante verde indica una tendenza molto positiva. La bipartizione dell'intensità tra media e alta è stabilita dal valore mediano.

Fonte: Fondazione Symbola – Istituto Tagliacarne

Esportatrici e innovatrici

Incidenza percentuale delle imprese esportatrici e innovatrici di prodotto/servizio tra le imprese che investono in prodotti e tecnologie green* e tra le imprese che non investono



Per provincia

Incidenza delle imprese che hanno investito o investiranno tra il 2008 e il 2011 in prodotti e tecnologie green* sul totale, per provincia

Incidenza percentuale sul totale provinciale

