



L'industria idroelettrica tra mercato, normativa e territori

Integrazione dei mercati attraverso le interconnessioni merchant

15/04/2016 Sondrio

Fabrizio Scaramuzza

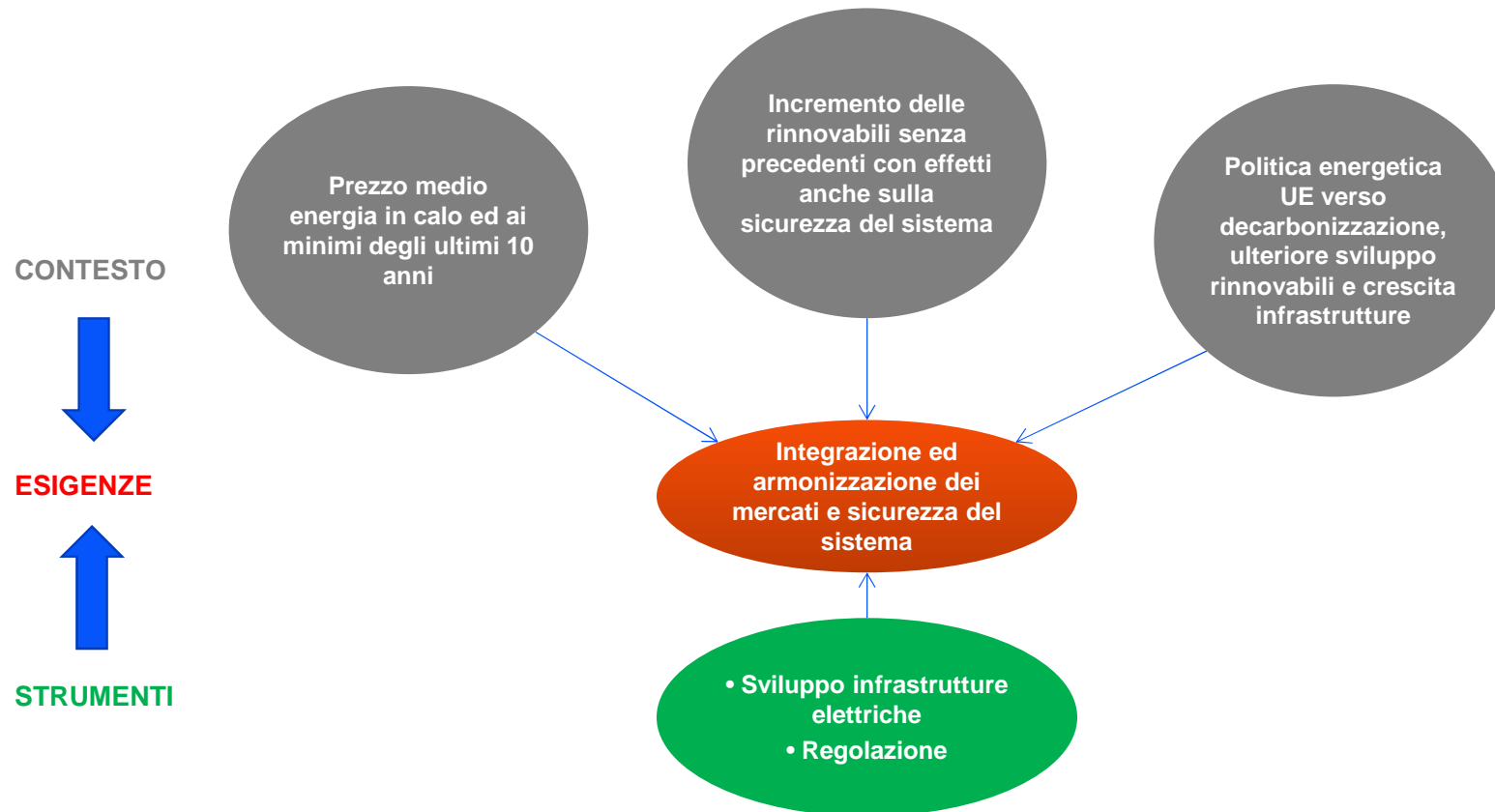


Indice



- Executive Summary
- Contesto in Italia ed Europa
- Il grado di integrazione dei mercati energetici
- Gli investimenti nel settore elettrico
- Gli investimenti nel settore elettrico: il caso dell'idroelettrico in Italia
- Stato dell'arte e strumenti per il raggiungimento degli obiettivi UE
- Idroelettrico e interconnessioni transfrontaliere
- Back up

Executive summary

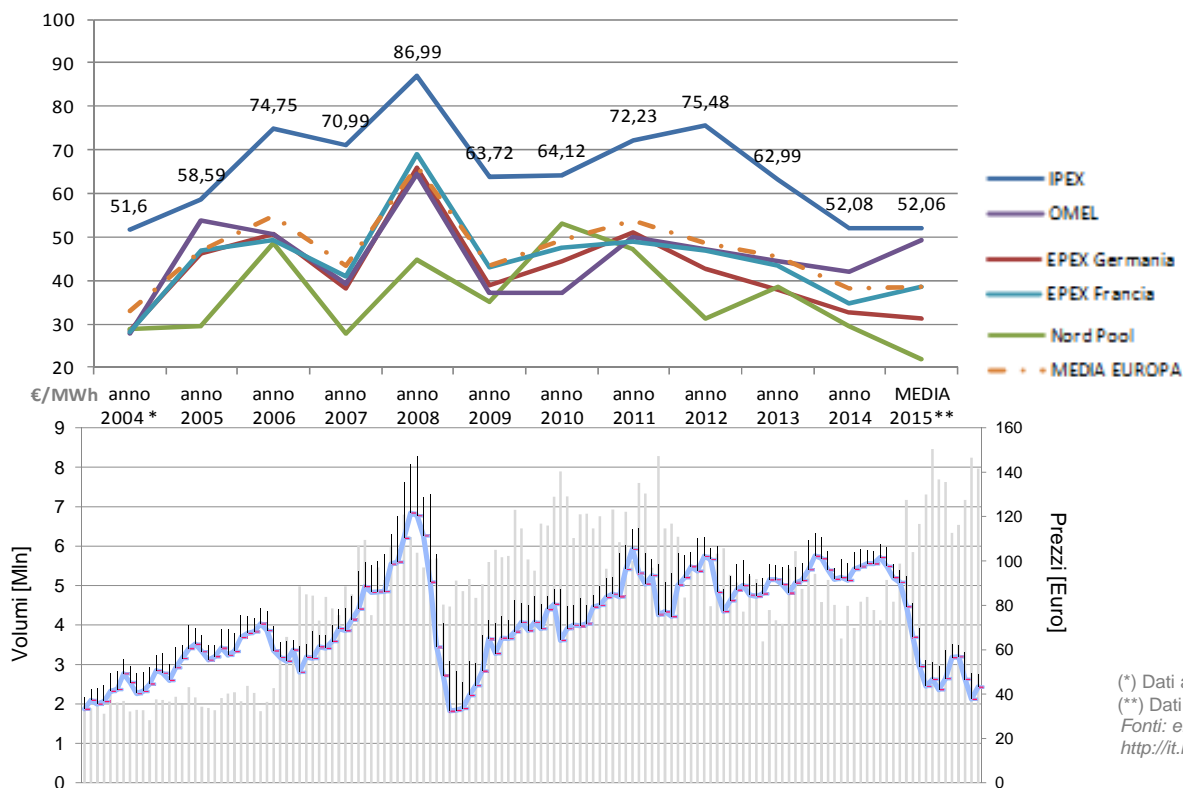


Contesto in Italia ed Europa

enel

Contesto in Italia ed Europa

Prezzo medio energia: confronto borse europee e correlazione con la quotazione del petrolio



Evidenze

- **In EUROPA**
 - ✓ Prezzo medio ai minimi dal 2005
 - ✓ Importante calo dal 2011-12
 - ✓ Flessione dei prezzi del 20% rispetto alla media di periodo
- **In ITALIA**
 - ✓ Prezzo medio tornato ai valori minimi del 2004
 - ✓ Confermato trend decrescente dal 2011-12
 - ✓ Flessione dei prezzi del 20% rispetto alla media di periodo
- **Il petrolio**
 - ✓ Prezzo ai minimi dal 2005
 - ✓ Diminuzione del prezzo e aumento dei volumi dal 2014

(*) Dati aprile-dicembre 2014

(**) Dati Gennaio-settembre 2015

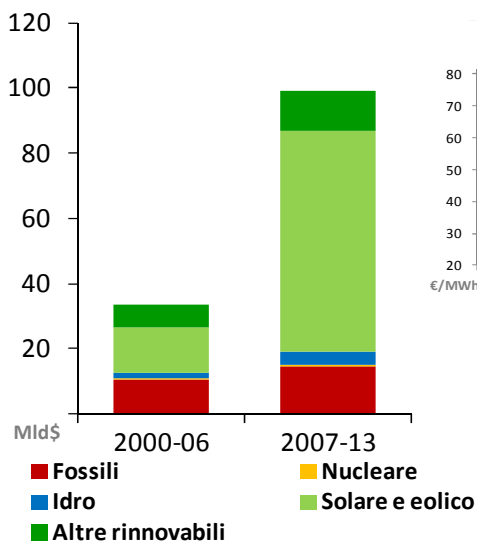
Fonti: elaborazione su dati <http://www.mercatoelettrico.org/it/Statistiche/ME/BorseEuropee.aspx>
<http://it.investing.com/commodities/crude-oil-related-instruments>

Contesto in Italia ed Europa

Sviluppo rinnovabili

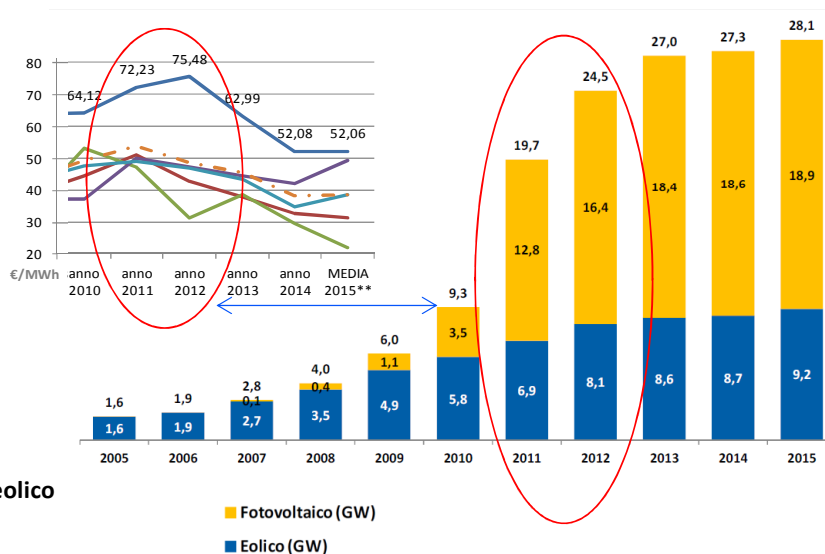


Investimenti storici in UE nel settore elettrico per fonte*



(*) Fonte: WEO 2014
 (**) Fonte: PdS Terna 2016

Potenza eolica e fotovoltaica installata in Italia**



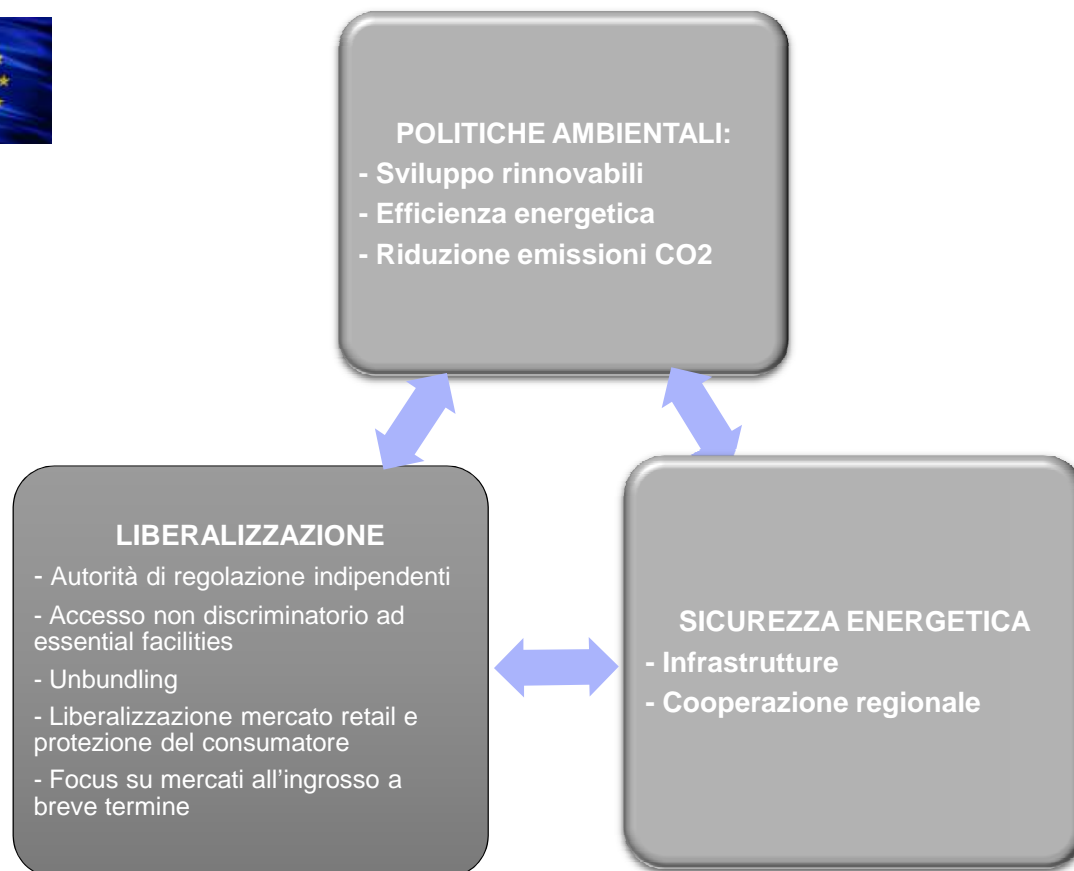
Evidenze

- **In EUROPA**
 - ✓ Investimenti prevalentemente in fonti rinnovabili (+ 85%), con incremento anche per la quota Idro
- **In ITALIA**
 - ✓ Confermato trend europeo con picco di crescita della capacità installata nel 2011 (+ 110%)
- **Il picco delle rinnovabile coincide con la riduzione generalizzate dei prezzi dell'energia**



Contesto in Italia ed Europa

Obiettivi UE



Evidenze

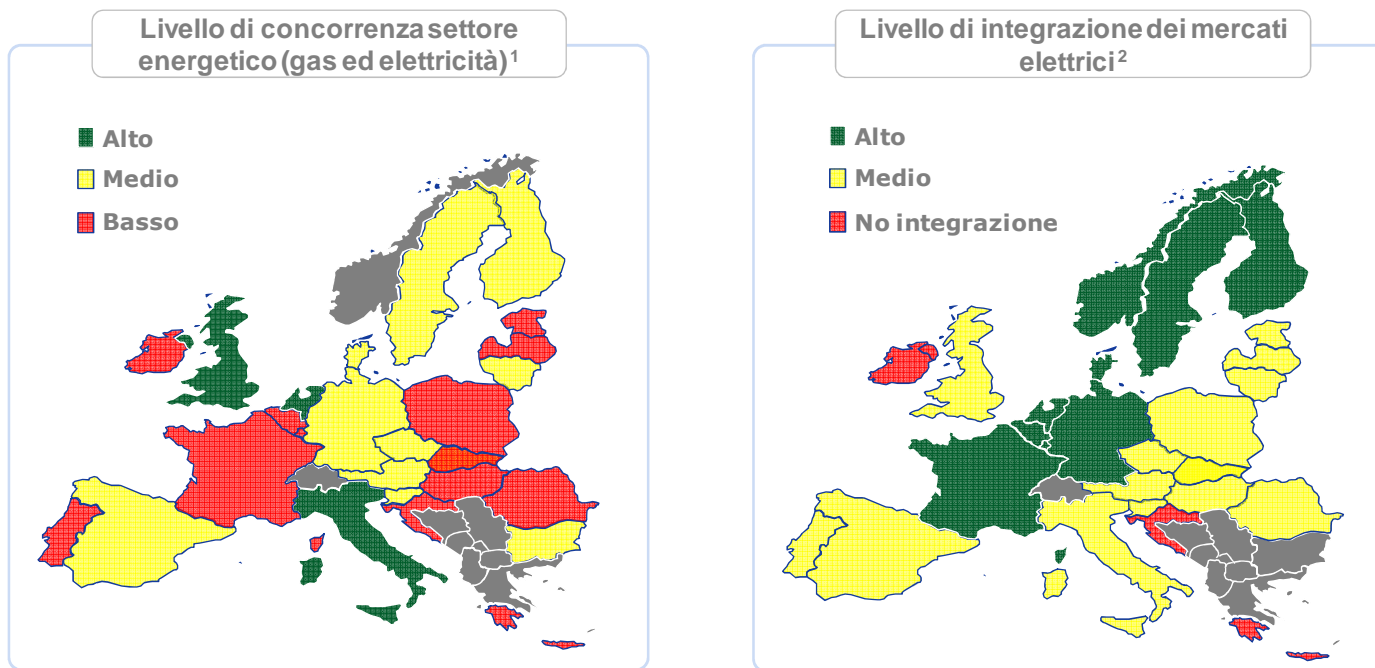
- **OBIETTIVI AD OGGI SOLO PARZIALMENTE RAGGIUNTI (es. integrazione mercati)**
- **ULTERIORE SVILUPPO RINNOVABILI CHE INCONTRA LIMITI LEGATI A:**
 - ✓ economicità correlata al crollo dei prezzi
 - ✓ disponibilità delle risorse geograficamente non omogenea
 - ✓ disomogeneità regolatoria
 - ✓ Inadeguatezza del sistema
- **INVESTIMENTI EFFETTUATI SULLA BASE DI SEGNALI DI PREZZO A BREVE TERMINE**



Il grado di integrazione dei mercati energetici

enel

Il grado di integrazione dei mercati energetici: ancora molto da fare



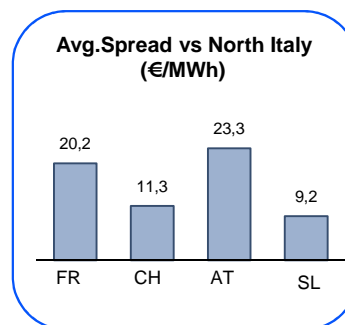
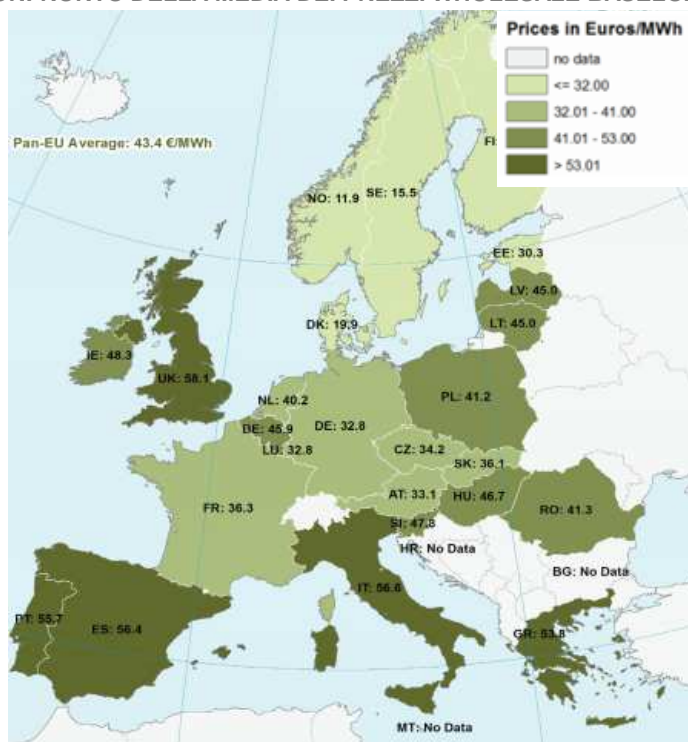
(1) Livello di liberalizzazione calcolato sulla base degli indici HHI nel mercato retail power e gas e sulla base delle quote di mercato del primo operatore nel mercato all'ingrosso. Fonte: elaborazioni su dati ACER e Commissione Europea

(2) Alto: integrazione day-ahead, & intra-day. Medio: integrazione day-ahead. Per integrazione mercati day-ahead si intende la partecipazione al meccanismo di market coupling. Per integrazione mercati intra-day si intende la presenza di mercati di allocazione della capacità transfrontaliera attraverso meccanismi di tipo continuo

Il grado di integrazione dei mercati energetici Spread e flussi transnazionali



CONFRONTO DELLA MEDIA DEI PREZZI WHOLESALE BASELOAD



Remark

- La maggior competitività dei Paesi esteri è dovuta principalmente dal un mix energetico più efficiente determinando una previsione di import anche per gli anni futuri;
- I maggior flussi energetici provengono dalla Francia e dalla Svizzera sia per la presenza di maggior interconnessioni sia per la presenza di generazione a basso prezzo (per esempio nucleare);
- Il graduale phase out della Svizzera dal nucleare potrebbe determinare una riduzione dello spread con la conseguente riduzione dell'export verso l'Italia.

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/quarterly_report_on_european_electricity_markets_q3_2015.pdf

15/04/2016

The information contained in this document is the property of Enel SpA and must be used by the recipient only for the purposes for which it was received. It may not be copied or disclosed in any way without the explicit permission of Enel SpA.

USO: RISTRETTO
Emittente: F.Scaramuzza/Merchant Lines

10

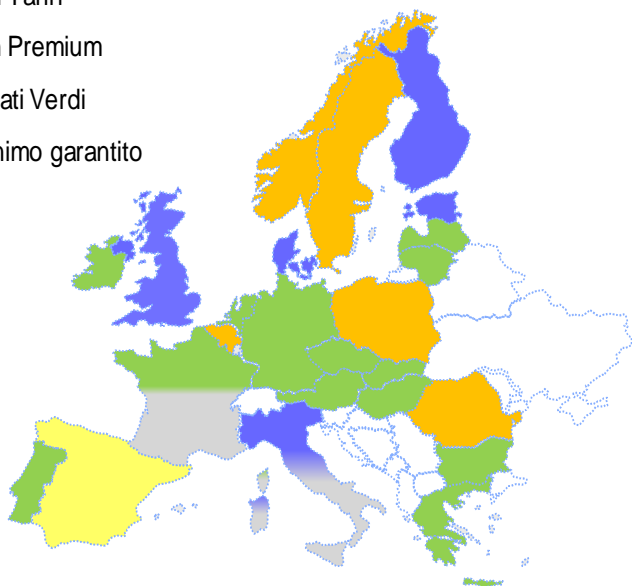
Gli investimenti nel settore elettrico

Limiti allo sviluppo delle rinnovabili

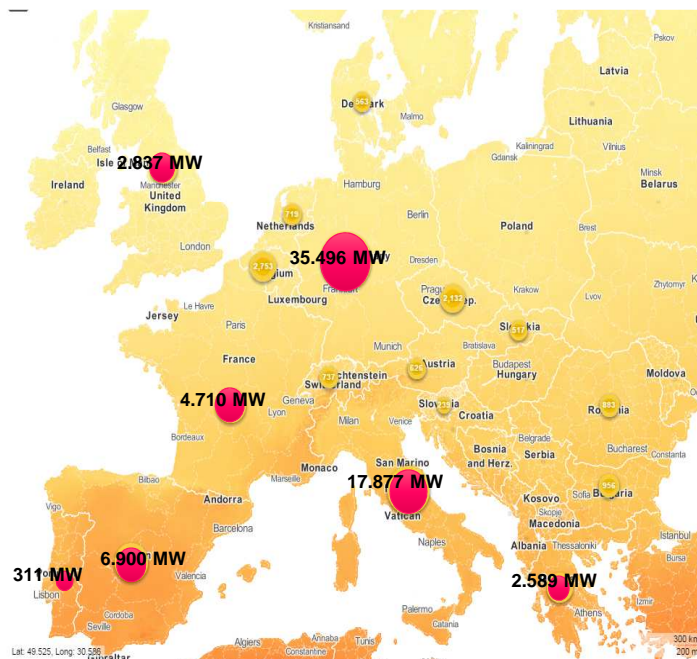


Schemi di incentivazione delle fonti rinnovabili in UE

- Aste
- Feed in Tariff
- Feed in Premium
- Certificati Verdi
- TIR minimo garantito




Capacità installata solare (MW) vs. disponibilità della risorsa




Evidenze

- **Disomogeneità dei meccanismi di incentivazione** implementati tra gli Stati Membri
- Una **distribuzione** degli impianti **FER in UE inefficiente**
- **Economicità nuovi investimenti:** FER caratterizzate da alti costi fissi con correlazione bassa rispetto alle variazioni dei prezzi spot → correlazione negativa tra produzione e prezzi
- Impatto negativo sulla sicurezza del sistema legata a fenomeni di risalita dalla media alla alta tensione



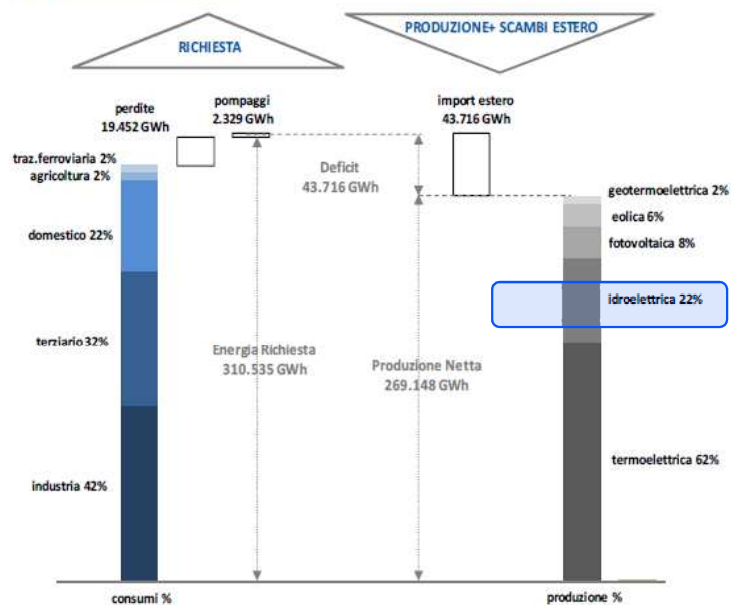
Gli investimenti nel settore elettrico: il caso dell'idroelettrico in Italia



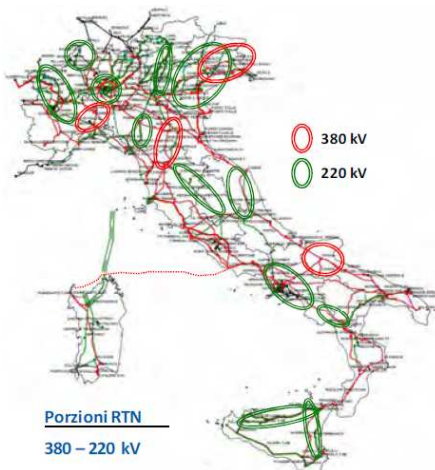
Il caso dell'idroelettrico in Italia



Italia: bilancio energetico 2014

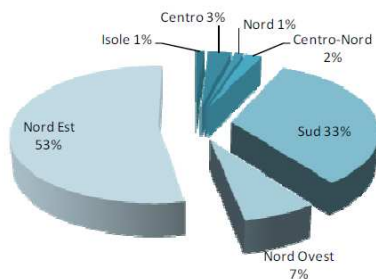


Aree a maggior criticità per la sicurezza primaria 380 – 220kV



Porzioni RTN
380 – 220 kV

% sovraccarico > 20% corrente nominale in (N-1) per linee
% sovraccarico > 10% corrente nominale in (N-1) per ATR



Proiezioni RES 2020-2025 (GW)

Tipologia	2015	Scenario RES 2020	2025_Vision 1	2025_Vision 3
Biomasse	4,1	4,8	5,6	7,4
Idroelettrico	18,5	18,8	18,9	19,3
Geotermico	0,8	0,8	0,8	0,8
Totale	23,4	24,4	25,3	27,5

Evidenze

- In Italia sono presenti 3.439* impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 24.392 MW* e produzione di circa 49,2 TWh pari al 22% dell'intero parco di generazione Italia.
- Nello scenario di breve periodo è prevista una crescita delle rinnovabili di 1GW di cui 0,3 GW sono impianti idroelettrici
- Il valore economico dell'energia prodotta è molto variabile nel tempo, con forte interesse dell'utilizzatore a concentrare la produzione nelle ore di picco in cui il kWh assume un valore molto elevato.
- La capacità della rete di trasporto deve essere in grado di garantire il trasporto dell'energia dalle unità di produzione alle aree di consumo, limitando le congestioni e le perdite di rete.

Fonte: Terna - Piano di sviluppo 2016

*) Fonte: Terna dati 2014

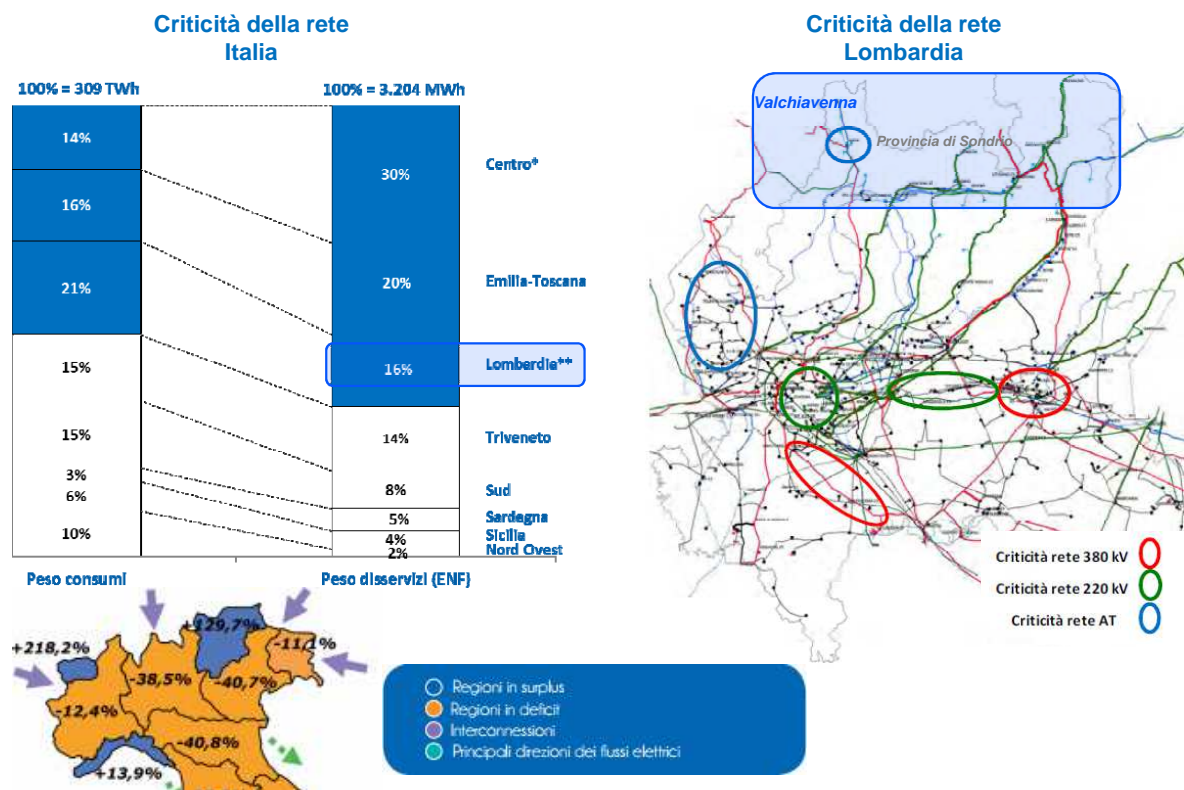
15/04/2016

The information contained in this document is the property of Enel SpA and must be used by the recipient only for the purposes for which it was received. It may not be copied or disclosed in any way without the explicit permission of Enel SpA.

USO: RISTRETTO
Emittente: F.Scaramuzza/Merchant Lines

14


Il caso dell'idroelettrico in Italia



Evidenze

- Il deficit energetico della Regione Lombardia (-39%), attenuato dalla crisi economica, è compensato solo grazie alla potenza in transito dalla Regione Piemonte e dalla Svizzera.
- Nei periodi di alta idraulicità, permangono sovraccarichi della rete 132 e 220 kV che, dalla Valchiavenna e della media Valtellina, trasportano flussi di potenza verso i centri di carico dell'area di Milano.
- La capacità della rete di trasporto deve essere in grado di garantire il trasporto dell'energia dalle unità di produzione alle aree di consumo, limitando le congestioni e le perdite di rete, attraverso:
 - La necessità di ridurre al minimo i rischi di congestione interzonale
 - Potenziamento delle reti di interconnessione con l'estero secondo il modello istituzionale/privato o misto
 - Consentendo il funzionamento efficiente dei mercati elettrici, permettendo di cogliere le opportunità di mercato per esportare energia e/o servizi di rete.

*Fonte: Terna - Piano di sviluppo 2016



Stato dell'arte e strumenti per il raggiungimento degli obiettivi UE

enel

Stato dell'arte e strumenti per il raggiungimento degli obiettivi UE



Stato dell'arte e strumenti per il raggiungimento degli obiettivi UE - Strumenti "Software"



Armonizzazione delle regole

Regolatore unico

- Istituzione di un **Regolatore Europeo** che sia in grado di adempiere il ruolo di decisore unico. Auspicando in tal senso un **rafforzamento di ACER** (The Agency for the Cooperation of Energy Regulators)

Integrazione dei mercati elettrici

- I consumatori finali possono beneficiare dell'integrazione dei mercati elettrici in termini di **stabilità e minori prezzi finali**
- Necessario **accelerare** il processo di **definizione delle regole comuni** per anticipare la fruizione dei benefici connessi all'integrazione
- Permettere l'**integrazione** dei mercati del **bilanciamento** attraverso **meccanismi** semplificati di **vendita diretta** dei **servizi** ai TSO esteri (c.d. **BSP-TSO agreements**)

Sviluppo e integrazione delle rinnovabili nel mercato

Il disegno del mercato all'ingrosso deve favorire lo sviluppo delle rinnovabili e permettere una loro integrazione nel mercato efficiente

Sono necessari:

- **Meccanismi d'asta** efficienti e competitivi a **livello europeo**
- **Mercati intragiornalieri liquidi, vicini al tempo reale** e che offrano prodotti con orizzonti temporali brevi
- **Mercati del bilanciamento integrati** per mettere a fattor comune le riserve operative e massimizzare la flessibilità transfrontaliera



Price coupling of Region



Multi-Regional Coupling (MRC) è un progetto europeo dedicato all'integrazione dei mercati elettrici spot in Europa. L'Italia è entrata in questo sistema il 24 febbraio 2015.

OPERATIVITA' DEL MARKET COUPLING

- Borse elettriche separate nei Paesi coinvolti.
- Un operatore centralizzato calcola l'equilibrio per l'intero sistema (Price Coupling),
Oppure
- Le borse elettriche nazionali calcolano gli equilibri interni e l'operatore centralizzato calcola i flussi crossborder (Volume Coupling)

Stato dell'arte e strumenti per il raggiungimento degli obiettivi UE - Strumenti "Software"



Supporto istituzionale e PCI

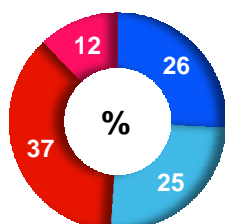
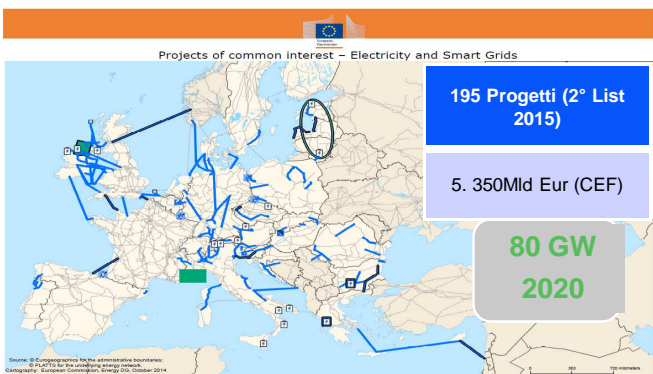
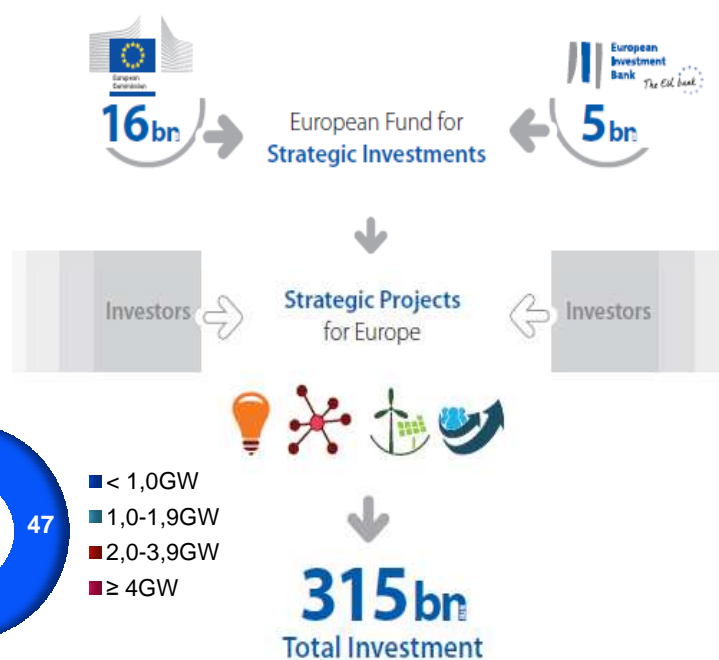
PIANO JUNCKER

- Possibilità di accedere a fonti di finanziamento a condizioni vantaggiose ed a garanzie sul capitale a prestito per periodi di tempo più lunghi rispetto agli standard

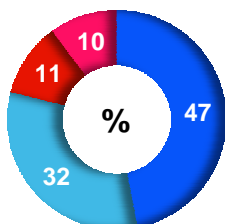
PCI (Reg. 347/13)

- Prevede la definizione di una lista di progetti ritenuti prioritari a livello europeo che usufruiscono della possibilità di accedere a finanziamenti a fondo perduto e di un facilitatore per velocizzare le procedure autorizzative
- L'inserimento nelle lista richiede che il progetto faccia parte del Piano Decennale di Sviluppo della Rete (TYNDP)

The European Fund for Strategic Investments



- Prefattibilità
- Pianificati
- Design & Permitting
- In costruzione



- < 1,0GW
- 1,0-1,9GW
- 2,0-3,9GW
- ≥ 4GW

Stato dell'arte e strumenti per il raggiungimento degli obiettivi UE - Strumenti "Hardware"



Interconnessioni elettriche per lo sviluppo sostenibile

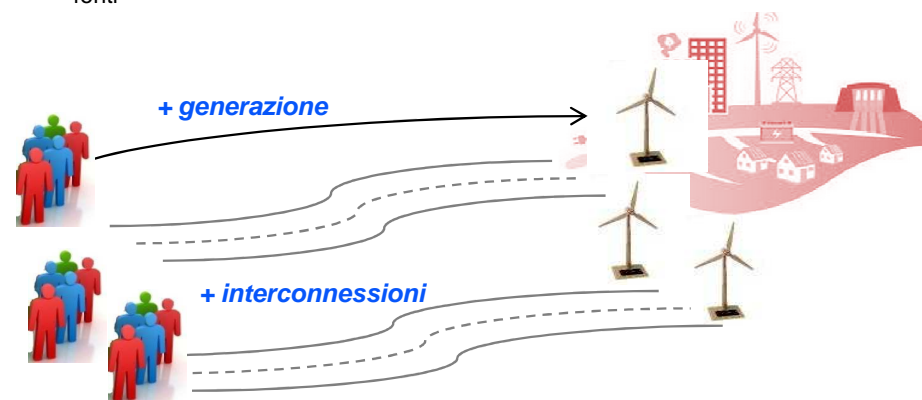
SVILUPPO

Garantire la sicurezza della fornitura elettrica permettendo l'evacuazione dell'energia prodotta da nuovi impianti rinnovabili e supportare i target europei del 2020



SOSTENIBILE

Permettere l'impiego e la crescita delle rinnovabili, ottimizzando i profili dei diversi impianti e superando le barriere geografiche collegando i centri di consumo alle aree dove sono disponibili le fonti



CREARE LE AUTOSTRADE DELL'ENERGIA

Stato dell'arte e strumenti per il raggiungimento degli obiettivi UE - Strumenti "Hardware"

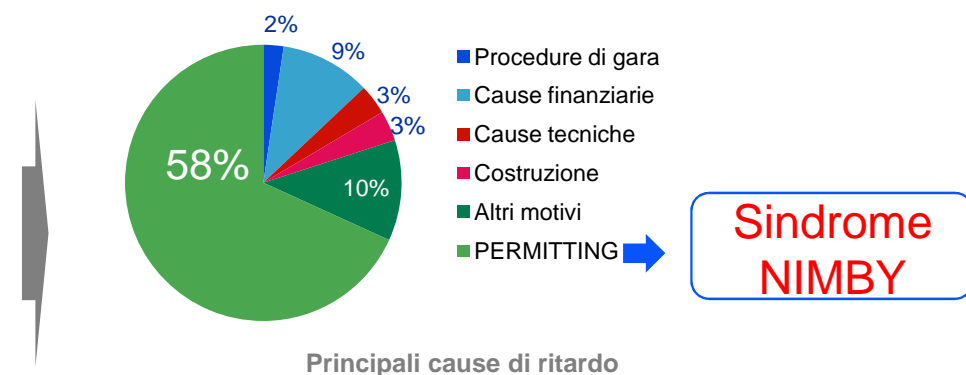
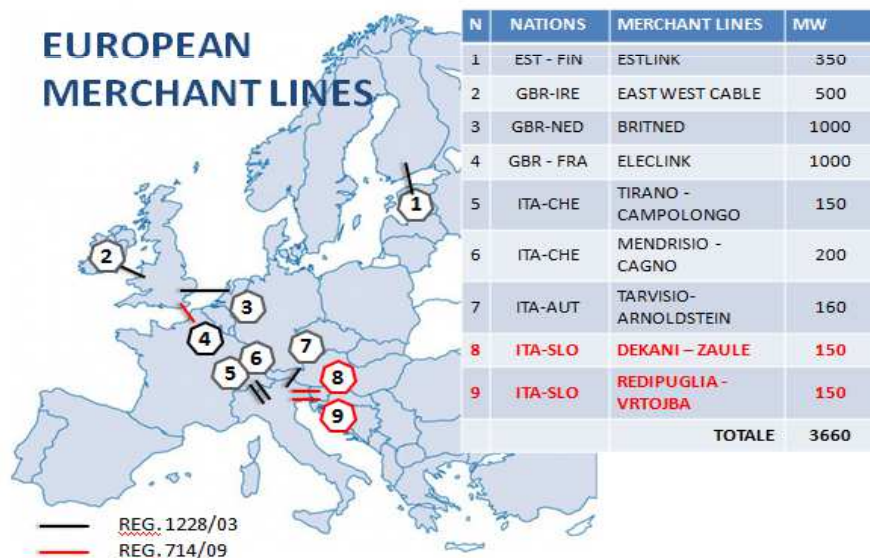


Modelli di sviluppo delle interconnessioni elettriche

MODELLI


- Linee di interconnessione **ISTITUZIONALI/PUBBLICHE**
- Linee di interconnessione **PRIVATE**, C.D. "MERCHANT LINES" (REG. 714/09/CE) - **EUROPA**
- **MODELLI MISTI** (Linee in parte pubbliche in parte private / INTERCONEXION TRONCAL in **LATAM**)
- **GEN-TIE** (progetti ENERGY COMPLEX sviluppate principalmente negli **USA**)

Merchant lines exempted



Sindrome NIMBY

Semplificare lo sviluppo industriale attraverso la concertazione del territorio e la riduzione della burocrazia



**Idroelettrico e
interconnessioni
transfrontaliere**

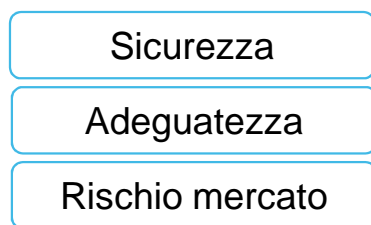
15/04/2016

Nuove opportunità per la generazione flessibile

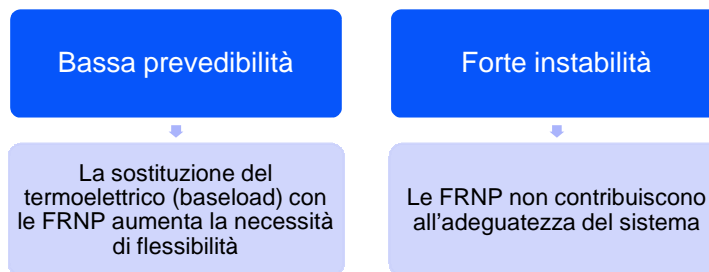


I mercati europei hanno necessità di sviluppare un mercato della capacità tale da garantire i servizi ancillari a supporto dello sviluppo delle fonti rinnovabili non programmabili (FRNP)

Requisiti del sistema elettrico



FRNP



Esportare flessibilità verso i Paesi interconnessi

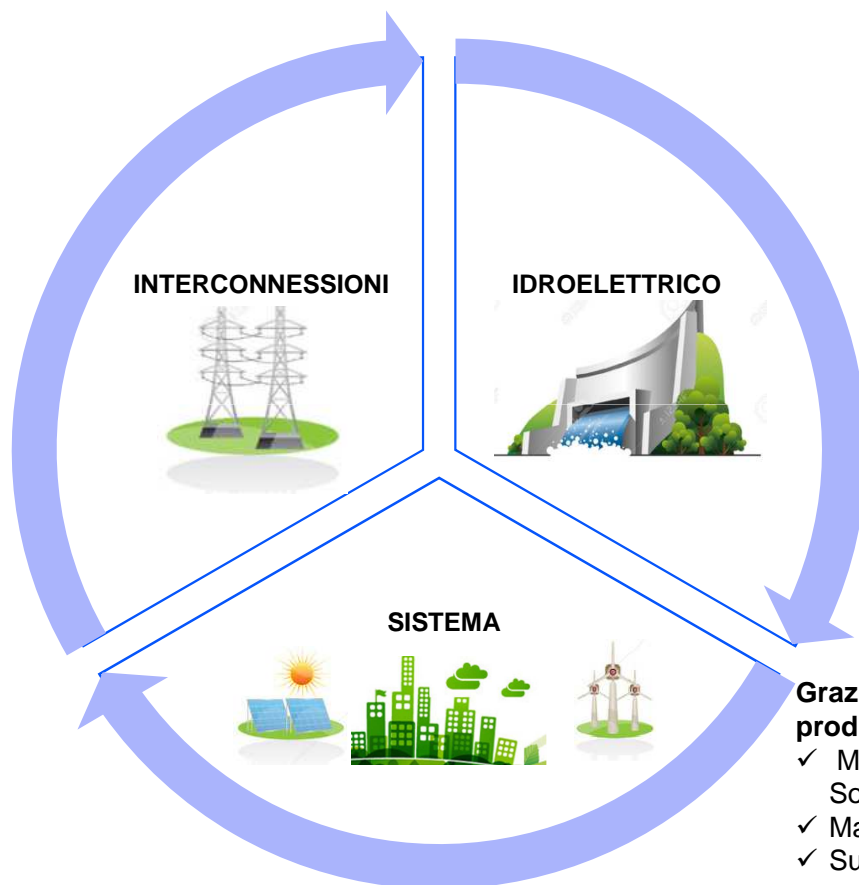
Evidenze

- L'esigenza di flessibilità dipende dalla quota di rinnovabili e di programmabili nel mix e dalla presenza di tecnologie flessibili
- È una necessità a livello Europeo
- La Lombardia è in posizione favorevole per cogliere i benefici da un processo di integrazione con i mercati confinanti per la fornitura dei servizi
- I meccanismi di remunerazione della capacità diventano necessari per garantire l'adeguatezza e l'affidabilità nel lungo periodo.

Esportare flessibilità verso i Paesi interconnessi



- ✓ Interconnettono aree geografiche distanti con mix energetici diversi
- ✓ Consentono il **collegamento di impianti idroelettrico con i centri di consumo o con i sistemi di generazione di Paesi diversi** permettendo un incremento/ottimizzazione del loro impiego
- ✓ Consentono di cogliere **nuove opportunità di mercato**: esempio la massimizzazione dei profitti attraverso l'export di servizi di bilanciamento



- ✓ Garantiscono, attraverso le interconnessioni con altri Paesi, maggiore **flessibilità** al sistema e permettono il **bilanciamento** dei vari mix di generazione
- ✓ Indispensabili per garantire le rampe di risalita del mattino
- ✓ Elevata capacità di risposta in termini di variazione di carico
- ✓ Capacità di **Storage** energetico elevato

Grazie allo sviluppo congiunto interconnessioni – produzione idroelettrica:

- ✓ Massimizzazione del beneficio collettivo (BC) e del Social and Economic Welfare (SEW)
- ✓ Maggiore sicurezza degli approvvigionamenti (SoS)
- ✓ Supporto all'integrazione delle rinnovabili

Back Up



Merchant lines

Framework regolatorio EC/714/09 e Dir 2009/72/EC

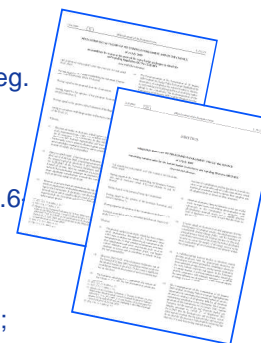


DEFINIZIONE

Linee elettriche di interconnessione, in corrente continua o in corrente alternata, che connettono il sistema di trasmissione di Stati differenti, costruite da operatori privati distinti, almeno in forma giuridica, dai TSO (Gestori di Rete) dei sistemi di trasmissione nei quali sarà costruito e gestite in regime di esenzione ai sensi del Reg. EC/714/09).

FRAMEWORK REGOLATORIO EUROPEO (Reg. EC/714/09 and Dir. 2009/72/EC)

- La Merchant Line può essere esentata per un periodo di tempo limitato da uno o più obblighi:
 - ✓ TPA – third party access (art. 32 Dir. 2009/72);
 - ✓ Destinazione dei ricavi risultanti dall'allocatione della capacità dell'interconnessione (art. 16.6 Reg. 714/09);
 - ✓ Unbundling (art. 9 Dir. 2009/72);
 - ✓ Doveri e poteri dell'autorità di regolamentazione, per esempio: il calcolo delle tariffe, etc... (art. 37.6 10 Dir. 2009/72).
- L'investimento deve rafforzare la concorrenza;
- L'esenzione può essere concessa anche in caso di significativo aumento di capacità delle reti esistenti;
- L'esenzione può riguardare in tutto o in parte, la capacità della nuova linea di trasmissione.



(*) Al termine del periodo di esenzione la proprietà della Merchant Line potrebbe essere trasferita al TSO-DSO
(**) Special Purpose Vehicle
(***) Transmission System Operator o Distribution System Operator

Sviluppi futuri: il ruolo italiano in Europa



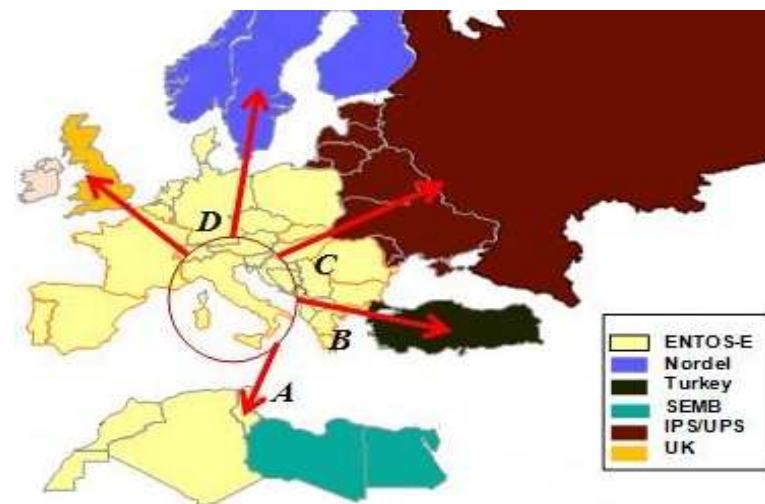
- Data la sua posizione geografica, l'Italia può diventare un importante "HUB" del sistema energetico del Mediterraneo
- In grado di connettere sei blocchi (ENTSO-E, Nordel, IPS / UPS, Turkey, SEMB, UK)
- Attraverso 4 principali corridoi energetici:
 - A. SEMB - Malta – Italy
 - B. Turkey - Greece / Albania – Italy
 - C. IPS / UPS - Albania / Montenegro / Croatia / Slovenia - Italy
 - D. Nordel / UK - Austria / Switzerland – Italy

MED-RING:

Con lo sviluppo del Med-Ring, l'Italia potrebbe divenire il principale snodo per l'implementazione della Supergrid con l'obiettivo di collegare i parchi eolici del Nord Europa con il Nord Africa attraverso i Paesi dell'Europa centrale

SUPERGRID:

Realizzare lo sviluppo della rete di trasmissione per massimizzare lo scambio energetico, la sicurezza delle forniture e la diffusione dell'energia rinnovabile.



Linee Merchant

Alcuni esempi di linee realizzate



- ❑ IN ESERCIZIO 6 LINEE ESENTATE PER 2,5 GW

- ❑ ITER DI ESENEZIONE AVANZATO PER ALTRE INIZIATIVE PER ULTERIORI CA. 2,5 GW

<p>ESTLINK (150 kV, 350 MW, HVDC)</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ <u>Interconnected Countries:</u> Finland – Estonia ❑ <u>Owner:</u> SPV private operators/Lithuanian TSO (Nordic Energy Link) ❑ <u>Exemption:</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ from TPA until December 2013; ✓ Merchant sold to Estonian and Finnish TSOs before 2013 ❑ <u>SoA:</u> in operation from 2007 	
<p>BRITNED (450 kV, 1000 MW, HVDC)</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ <u>Interconnected Countries:</u> Britain - Netherlands ❑ <u>Owner:</u> SPV Dutch and British TSOs (BritNed Development Limited) ❑ <u>Exemption:</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ from TPA for 25 years with allocation trough auctions; ✓ revision of exemption after 10 years if revenues > cap ❑ <u>SoA:</u> in operation from 2011 	
<p>MENDRISIO-CAGNO (380 kV, 200 MW, AC)</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ <u>Interconnected Countries:</u> Italy-Switzerland ❑ <u>Owner:</u> SPV private operators (Nord Energia S.p.A.: Ferrovie Nord Milano and A.E.T- Azienda elettrica ticinese) ❑ <u>Exemption:</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ from TPA for 13 years with allocation trough auctions; ✓ postponement of exemption in case of important NTC reduction ❑ <u>SoA:</u> in operation from 2008 	

Rapporto di compatibilità elettromagnetica



Compatibilità elettromagnetica

- Capacità di un dispositivo (apparecchiatura o sistema) di funzionare correttamente nel suo ambiente elettromagnetico, senza introdurre nell'ambiente stesso disturbi elettromagnetici superiori all'emissione consentita.
- I valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano risultano essere fortemente cautelativi, essendo rispettivamente 10 e 33 volte più bassi rispetto alla raccomandazione europea e 20 e 66 volte inferiori rispetto ai più recenti livelli di riferimento stabiliti dall'ICNIRP, proprio in applicazione del principio di precauzione

1-Limiti di esposizione


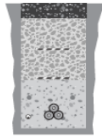
100 μ T e 5 kV/m rispettivamente per induzione magnetica ed il campo elettrico generati da elettrodotti alla frequenza di 50Hz

2-Valore di attenzione

10 μ T a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere

3-Obiettivo di qualità

3 μ T nelle vicinanze dei sopraccitati ambienti e luoghi

Tipologia sostegno	Formazione	Armamento	Corrente	DPA (m)
Semplice Terna con mensole normali (serie 132/150 kV)	22.8 mm 307.75 mm ²		576	18
			444	16
	31.5 mm 585.35 mm ²		870	22
			675	20
CAVI INTERRATI Semplice Terna cavi disposti a trifoglio (serie 132/150 kV)	108 mm 1600 mm ²		1110	3.10

Campi magnetici di alcuni elettrodomestici in microT

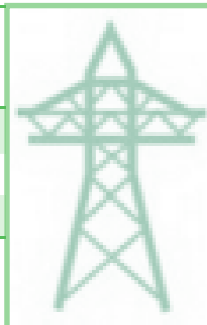
ELETTRODOMESTICO	a 3 cm	a 30 cm
Asciugacapelli	750	10
Forno a microonde	200	8
Lampada fluorescente	200	3
Lavatrice	50	3
Televisore	50	2
Frigorifero	1.7	0.25

Confronto tipologia di posa delle reti di trasmissione

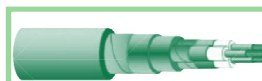
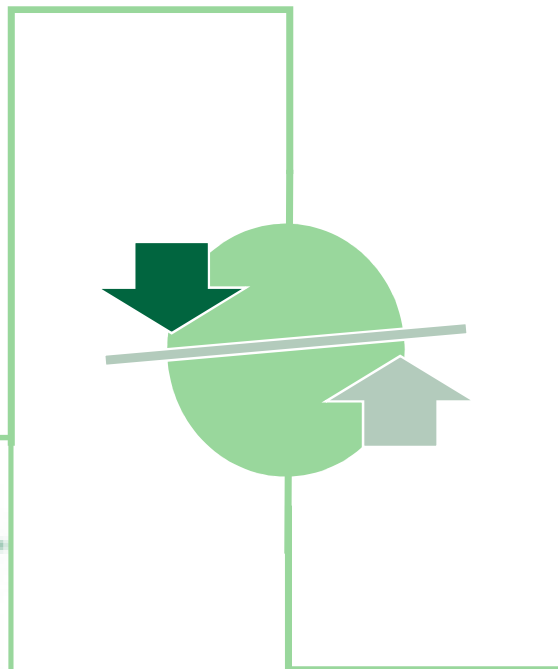


- ❑ Impatta sul territorio, perché le strutture portanti sono di grandi dimensioni
- ❑ Necessità di distanze di rispetto superiori rispetto alla tipologia interrata
- ❑ Ingombro dello spazio aereo con conseguenti limitazioni in prossimità degli aeroporti
- ❑ Modifica il profilo del paesaggio
- ❑ E' oggetto di sindrome NIMBY (*Not in My BackYard - Non nel mio giardino*)

Elementi di linea	Valori unitari di riferimento [vur] k€/km
Linea 380 kV	500
Linea 220 kV	350
Linea 120 ÷ 150 kV	270



Fonte: Terna



Elementi di linea	Valori unitari di riferimento [vur] k€/km
Cavo 380 kV	3.250
Cavo 220 kV	2.850
Cavo 150 kV	1.800

Fonte: Terna

- ❑ Impatta sul territorio, perché consuma e asservisce maggior suolo rispetto a quella aerea.
- ❑ più significativo in termini di induzione magnetica generata, perché l'induzione magnetica si attenua all'aumentare della distanza dal conduttore
- ❑ molto più costoso per gli utenti del sistema elettrico, perché realizzare la rete in cavo interrato fino a 8 volte di più rispetto a un linea aerea considerata la minor portata di un cavo interrato rispetto a un cavo aereo
- ❑ soggetto a più tipologie di guasto (danneggiamento accidentale mezzi d'opera, correnti galvaniche, cedimento degli isolamenti nel cavo, nei giunti e nelle terminazioni, ecc.)
- ❑ la realizzazione delle opere non è sempre possibile (pendenze del territorio, composizione della terreno, ecc.)

Grazie

