



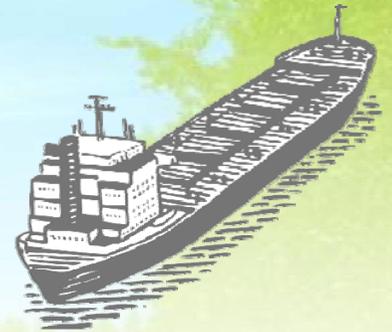
Energia e Trasporti



Ing. Gianosvaldo Fadin
Ing. Paolo Umiliacchi



Parte 1



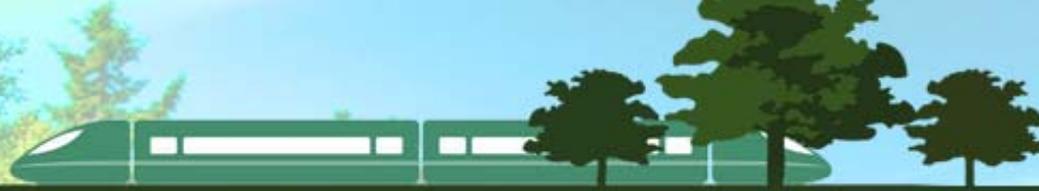
07-03-2017



ENERGY MANAGEMENT NEL TRASPORTO PUBBLICO E IN CAMPO FERROVIARIO

Parte 1 - Concetti, Quadro Normativo e Progetti di ricerca





Programma – Parte 1

- **Introduzione**
 - Scenario energetico
 - Efficienza energetica, con approfondimento nel settore del trasporto
 - Concetti di Energy Management
- **Quadro normativo**
 - Obiettivi della Commissione Europea
 - Panoramica normativa
 - Standard CEN-CENELEC
 - Direttive e Specifiche Tecniche di Interoperabilità in campo ferroviario
- ***Intervallo***
- **Progetti di ricerca**
 - Progetti di ricerca in Europa
 - Rail Energy, CleanER-D, Merlin
 - H2020 - Shift2Rail
- **Domande e risposte**
- **Conclusioni**



Programma – Parte 1

- **Introduzione**
 - Scenario energetico
 - Efficienza energetica, con approfondimento nel settore del trasporto
 - Concetti di Energy Management
- **Quadro normativo**
 - Obiettivi della Commissione Europea
 - Panoramica normativa
 - Standard CEN-CENELEC
 - Direttive e Specifiche Tecniche di Interoperabilità in campo ferroviario
- **Intervallo**
- **Progetti di ricerca**
 - Progetti di ricerca in Europa
 - Rail Energy, CleanER-D, Merlin
 - H2020 - Shift2Rail
- **Domande e risposte**
- **Conclusioni**



I grandi temi

- **Fabbisogno Energetico**
 - Aumento dei consumi
 - Accesso all'Energia
 - Sviluppo Paesi Emergenti
- **Efficienza Energetica**
 - Riduzione dei consumi
 - Nuove tecnologie
 - Immagazzinamento dell'Energia
- **Impatto Ambientale**
 - Riscaldamento globale
 - Diminuzione delle emissioni
 - Energie rinnovabili
 - Decarbonizzazione



Fasi di gestione dell'energia

Produzione

• Combustibili fossili

- Petrolio
- Gas naturale
- Carbone

• Combustibili nucleari

• Idrogeno

• Fonti rinnovabili

- Eolico
- Solare
- Maree
- Geotermia

Distribuzione

• Reti elettriche

• Smart grid

• Accumulo

• CCS (Carbon Capture and Storage)



Consumo

• Industrie

- Cemento
- Acciaio
- Manifatturiere

• Edifici (riscaldamento)

• Illuminazione pubblica

• Consumi domestici

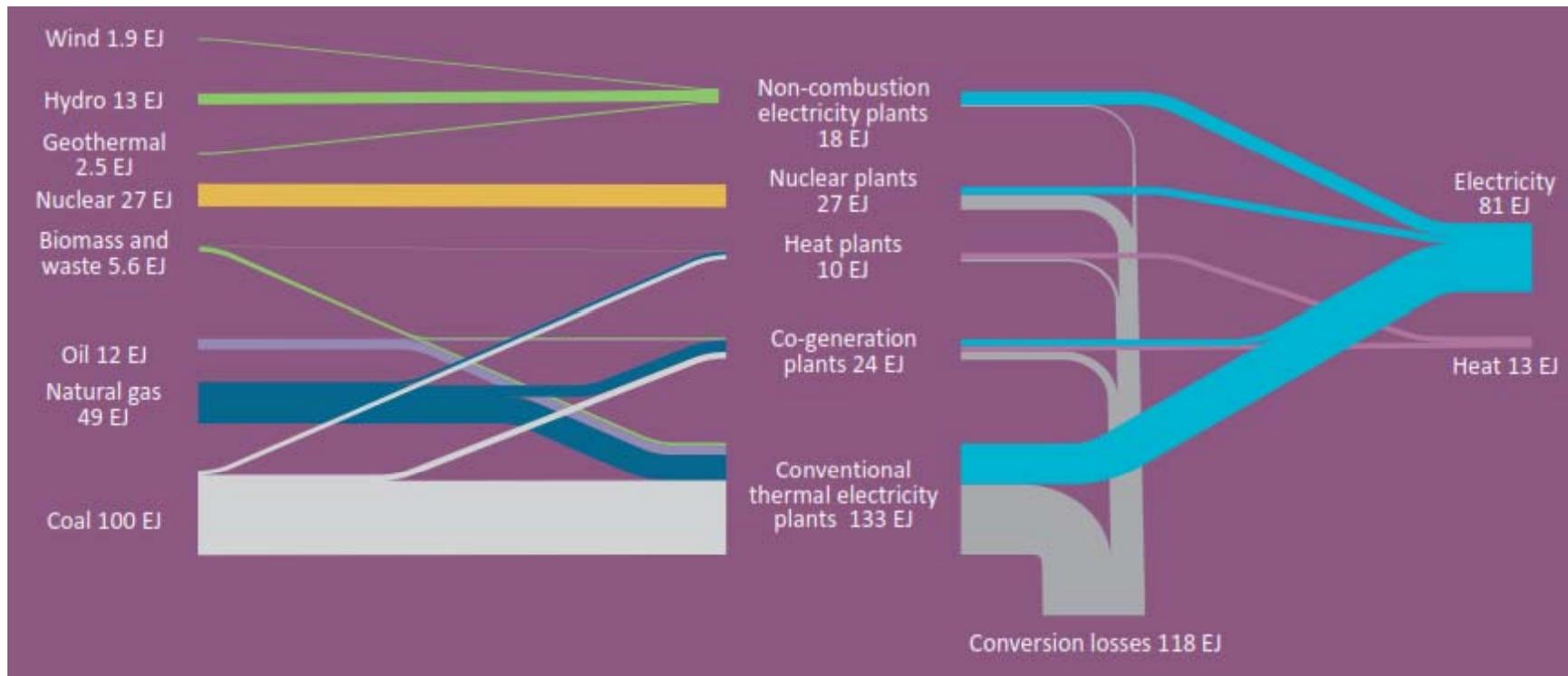
• Trasporti





Scenario energetico globale

- **Flussi per la produzione di Potenza e di Calore**

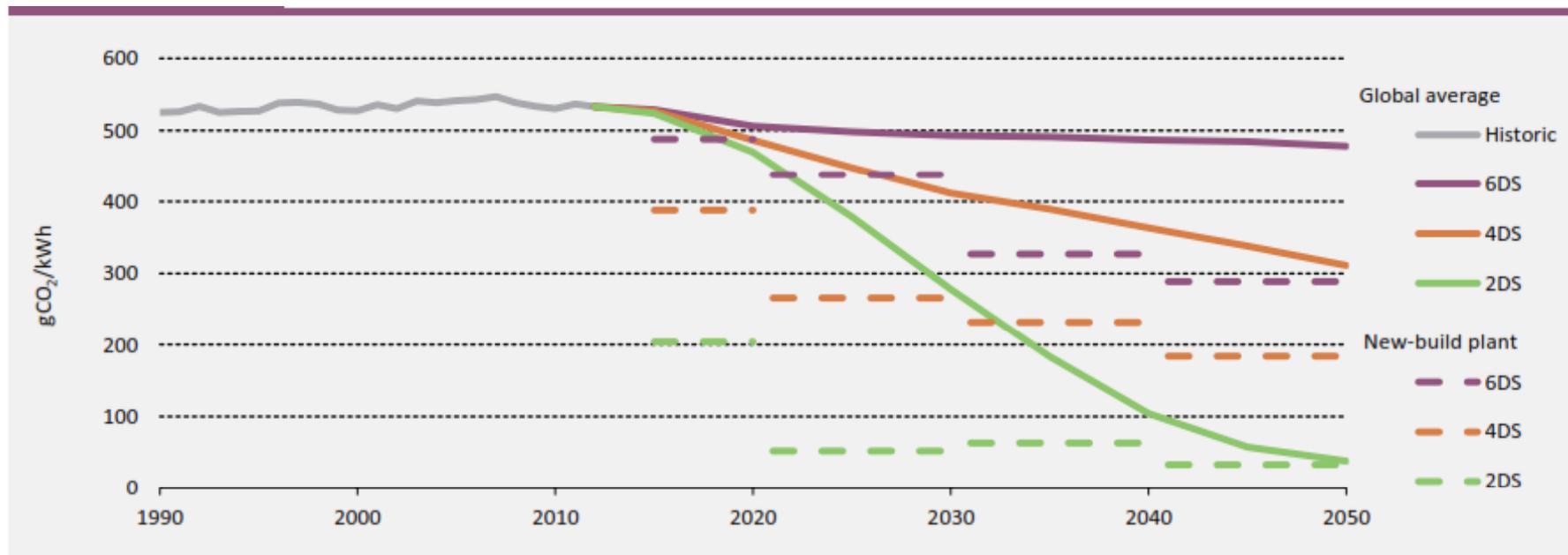


Source: *Tracking Clean Energy Progress – IEA 2015*



Scenari evolutivi delle emissioni specifiche

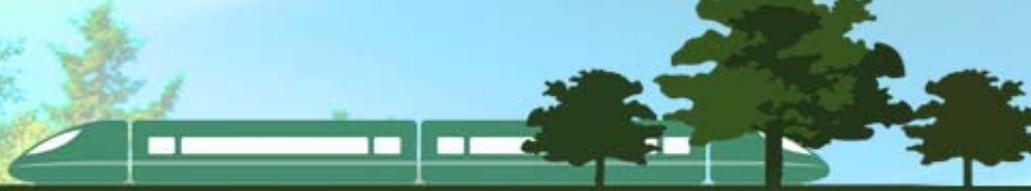
- Media globale e nuovi impianti di generazione



Key point

To achieve the sharp decline in fleet-wide emissions intensity in the 2DS, the average emissions intensity of new generation must be lower than that of natural gas by 2020 and only 10% of today's levels after 2020.

Source: Tracking Clean Energy Progress – IEA 2015

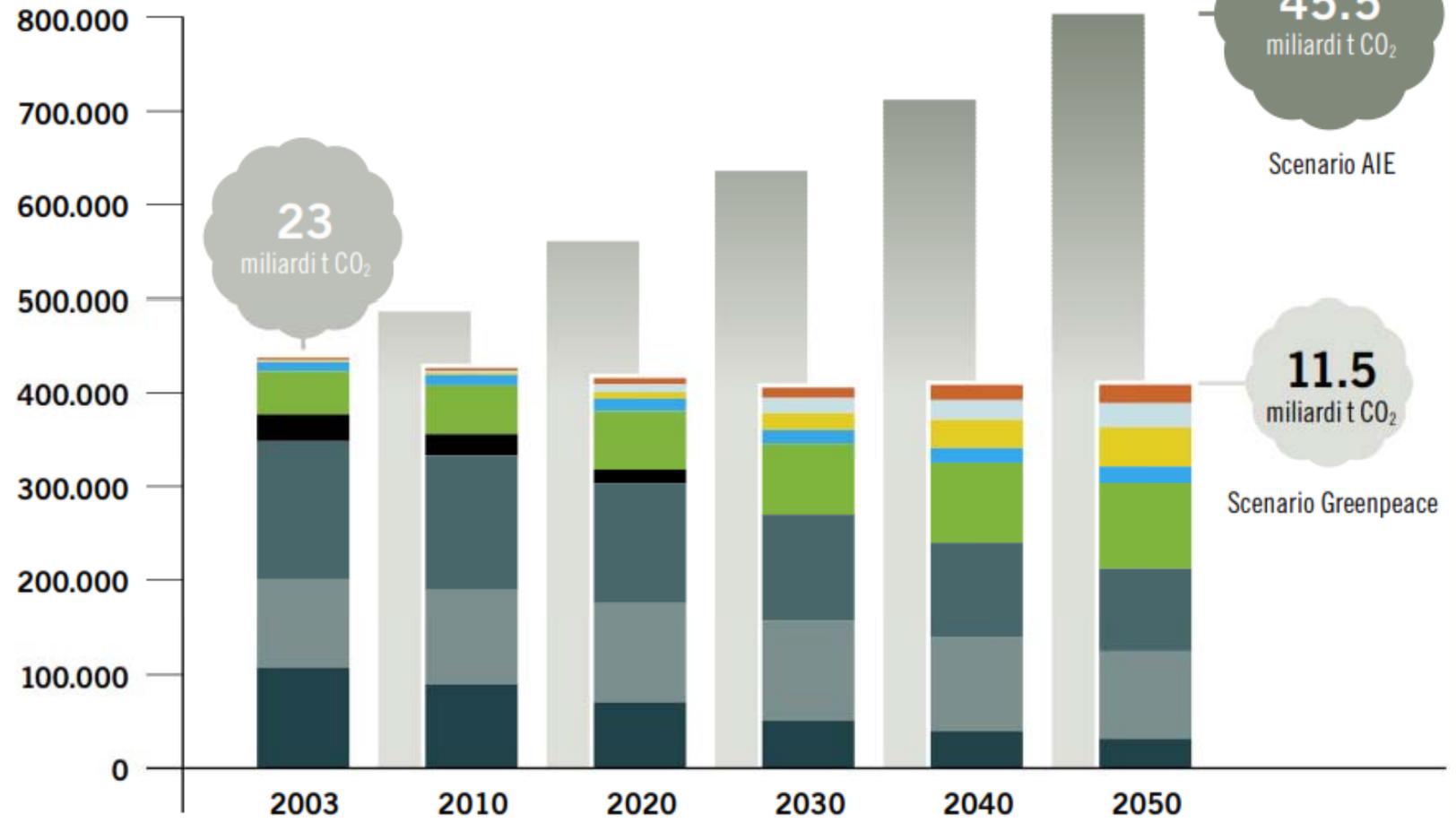


La Energy [R]evolution di Greenpeace

Source: www.greenpeace.it/energyrevolution/guida.pdf

Consumo di energia primaria
(peta-joules)

- Geotermico
- Eolico
- Solare
- Idroelettrico
- Biomasse
- Energia nucleare
- Petrolio
- Gas naturale
- Carbone





Produzione di energia elettrica nel mondo

- Fonti di energia utilizzate (Mix) e loro evoluzione:

		2000	2012
COAL PRODUCTS		39%	40%
OIL PRODUCTS		8%	5%
GAS		18%	23%
NUCLEAR		17%	11%
RENEWABLE		18%	21%

Source: IEA-UIC Handbook 2015



Fonti energetiche nel trasporto

TRANSPORT INFRASTRUCTURE					
	EU-28	USA	JAPAN	CHINA	RUSSIA
1 000 km	2012	2012	2012 ⁽¹⁾	2012	2012
Road network (paved)	5 000	4 258	983	3 610	1 038
Motorway network	73.2	92.0 ⁽²⁾	8.1 ⁽³⁾	96.2	50.9 ⁽⁴⁾
Railway network	215.3	205.5 ⁽⁵⁾	20.1	97.6	85.6
Electrified rail lines	115.7		12.4	35.5	43.0
Navigable inland waterways	41.9	40.2		125.0	102.0
Oil pipelines	37.3	298.6		91.6 ⁽⁶⁾	55.0 ⁽⁷⁾

VEHICLE STOCK						
		EU-28	USA	JAPAN	CHINA	RUSSIA
		2013	2012	2013	2013	2013
Passenger cars stock	million	248.0	234 ⁽⁸⁾	70.9 ⁽⁹⁾	71.3	39.2
Motorisation	cars / 1 000 persons	491	739	557	53	273
Commercial freight vehicles	million	35.54	10.66	6.04	18.95	6.05

Source: EU Transport in figures – Statistical Pocketbook 2015



Utilizzo dei vari mezzi di trasporto (pax + merci)

PASSENGER TRANSPORT					
	EU-28	USA	JAPAN	CHINA	RUSSIA
billion pkm	2013	2013	2012	2013	2013
Passenger car	4672.3	5935.6 ⁽¹⁾		1125.1 ⁽²⁾	
Bus + trolley bus + coach	526.5	517.7	75.7		130.6
Railway	424.2	39.9	404	1055.0	138.5
Tram + metro	95.4	23.0	⁽³⁾		50.9
Waterborne	39.0	0.6	3.1	6.8	0.6
Air (domestic / intra-EU-28)	582.5	949.0	78.0	565.7	225.2

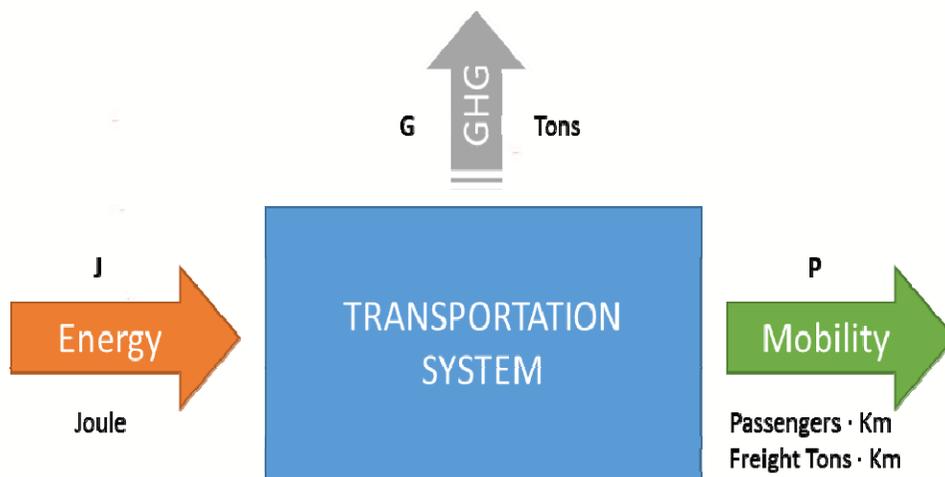
FREIGHT TRANSPORT					
	EU-28	USA	JAPAN	CHINA	RUSSIA
billion tkm	2013	2012	2013	2013	2013
Road	1719.4	3886.0	210.6	5573.8	250.0
Rail	406.3	2536.2 ⁽⁴⁾	20.5	2917.4	2196.0
Inland waterways	152.7	470.4		3073.1	80.0
Oil pipeline	111.8	1367.8		349.6 ⁽⁵⁾	2513.0
Sea (domestic / intra-EU-28)	1088.6	263.1 ⁽⁶⁾	184.9	4870.5	39.0

Source: EU Transport in figures – Statistical Pocketbook 2015



Modellazione di un Sistema di Trasporto

Black box view



Un sistema di trasporto converte Energia (input) in Mobilità (output) producendo, inevitabilmente per ora, inquinamento (by-product).

Energia, Emissioni e prestazioni di Mobilità (denominate in inglese Activity) rappresentano i parametri di base di un modello semplificato di qualsiasi sistema di trasporto.

J = energia totale necessaria al funzionamento del sistema

P = Q * K è la Mobilità, dove Q è il totale di passeggeri o merci trasportate e K è il numero di chilometri percorsi

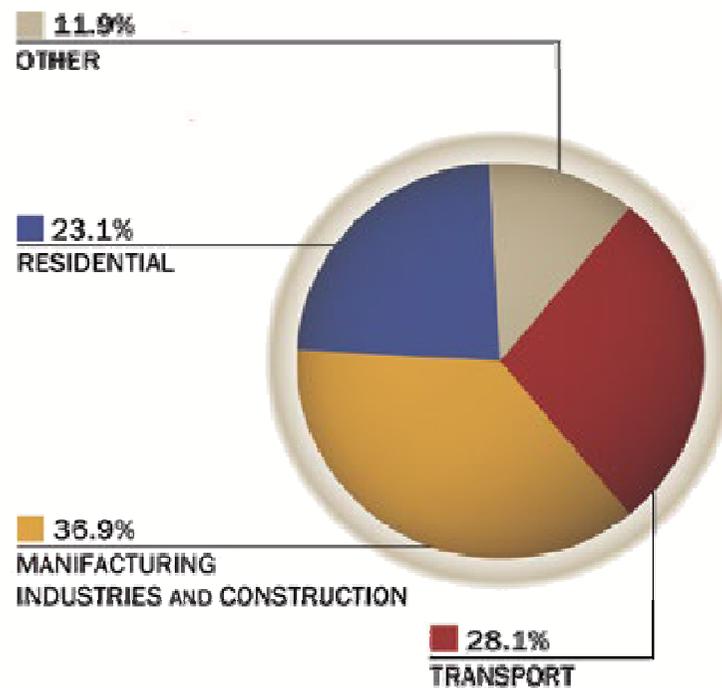
G = emissioni gas serra (GHG) dovute alla combustione del carburante



Consumi energetici totali nel mondo

Percentuali per settore di consumo

- I sistemi di trasporto consumano circa il 28% dell'energia totale.



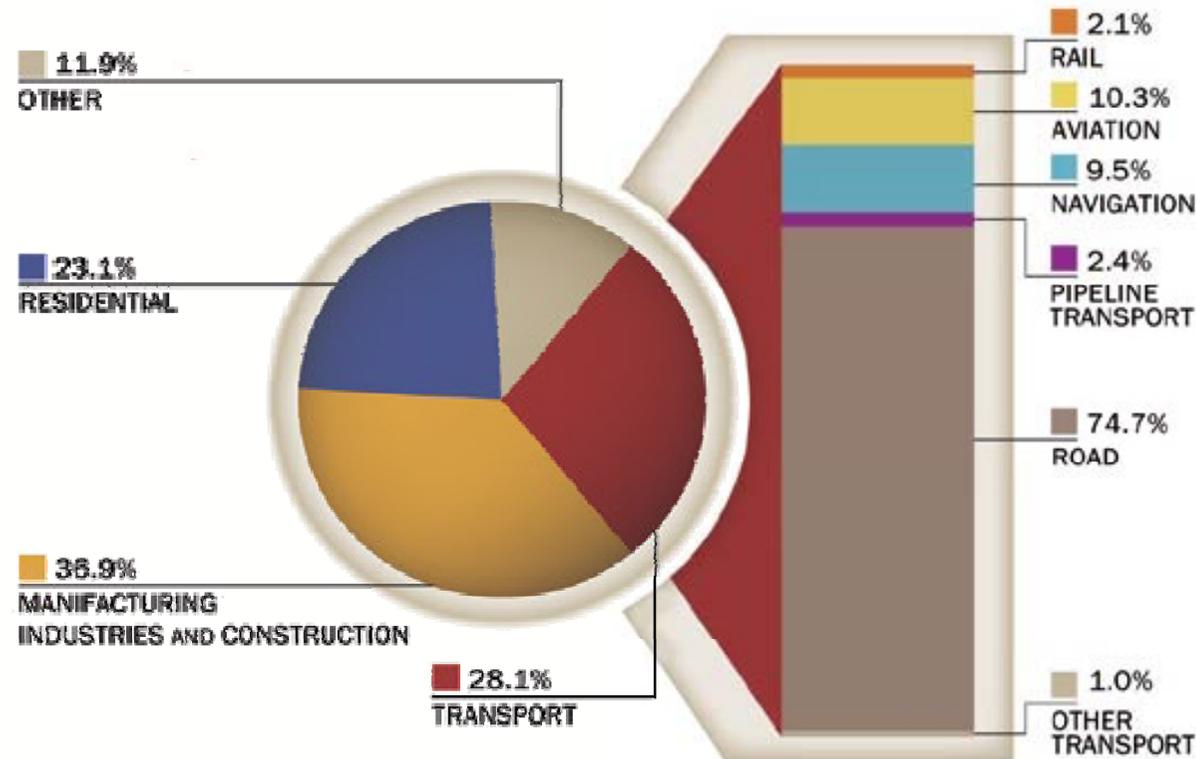
Source: IEA-UIC Handbook 2015



Consumi dovuti ai sistemi di trasporto

Percentuali per modalità di trasporto

- Il ferroviario è responsabile solo per il 2,1% di tutta l'energia usata nei trasporti a livello mondiale



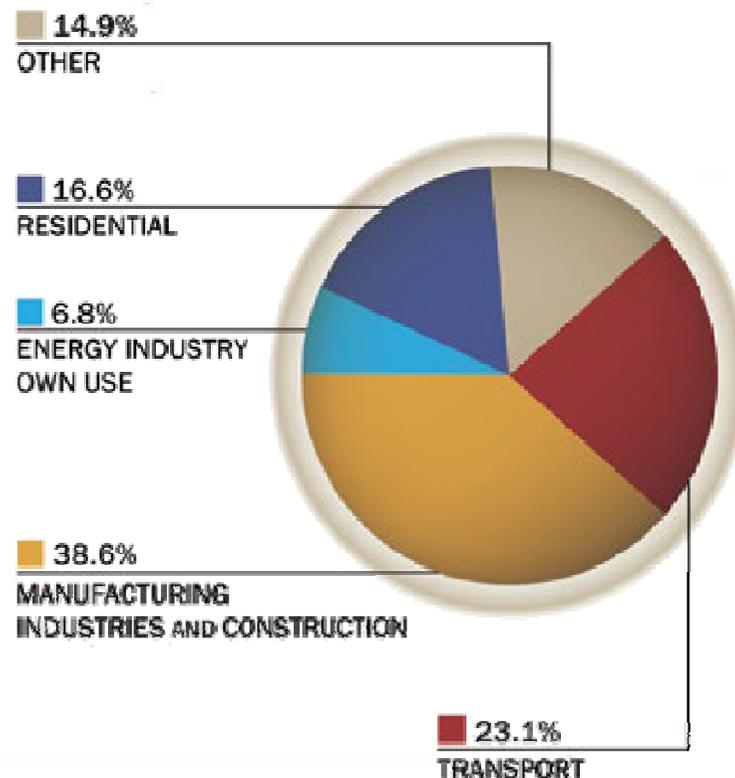
Source: IEA-UIC Handbook 2015



Emissioni di gas serra nel mondo

Percentuali per settore di consumo

- I sistemi di trasporto sono responsabili per il 23% delle emissioni totali



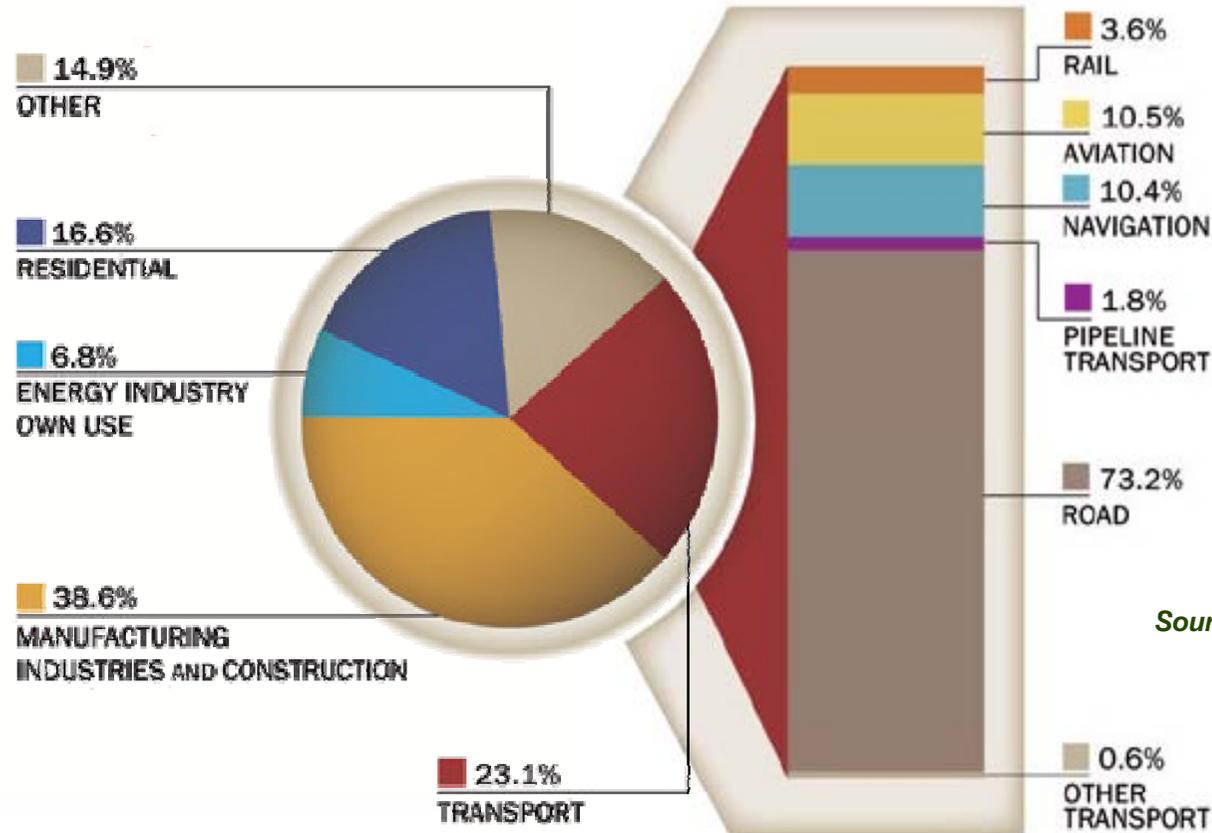
Source: IEA-UIC Handbook 2015



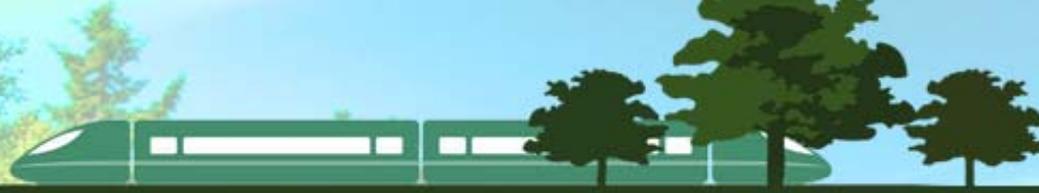
Emissioni di gas serra dovute ai sistemi di trasporto

Percentuali per modalità di trasporto

- Il ferroviario è responsabile solo per il 3,6% di tutte l'emissioni prodotte nei trasporti a livello mondiale



Source: IEA-UIC Handbook 2015



Quote di mercato

Quote percentuali del mercato trasporti

- Il ferroviario detiene in media una quota percentuale pari a 8.2% di tutto il mercato trasporti.
- La suddetta quota è la media tra la quota del 6.3%, relativa al trasporto passeggeri, e la quota del 9% relativa al trasporto merci.

		Passenger PKM	Freight TKM	Total TU
ROAD		82.7%	8.8%	31.3%
AVIATION		10.6%	0.7%	3.7%
NAVIGATION		0.3%	81.5%	56.8%
RAIL		6.3%	9%	8.2%

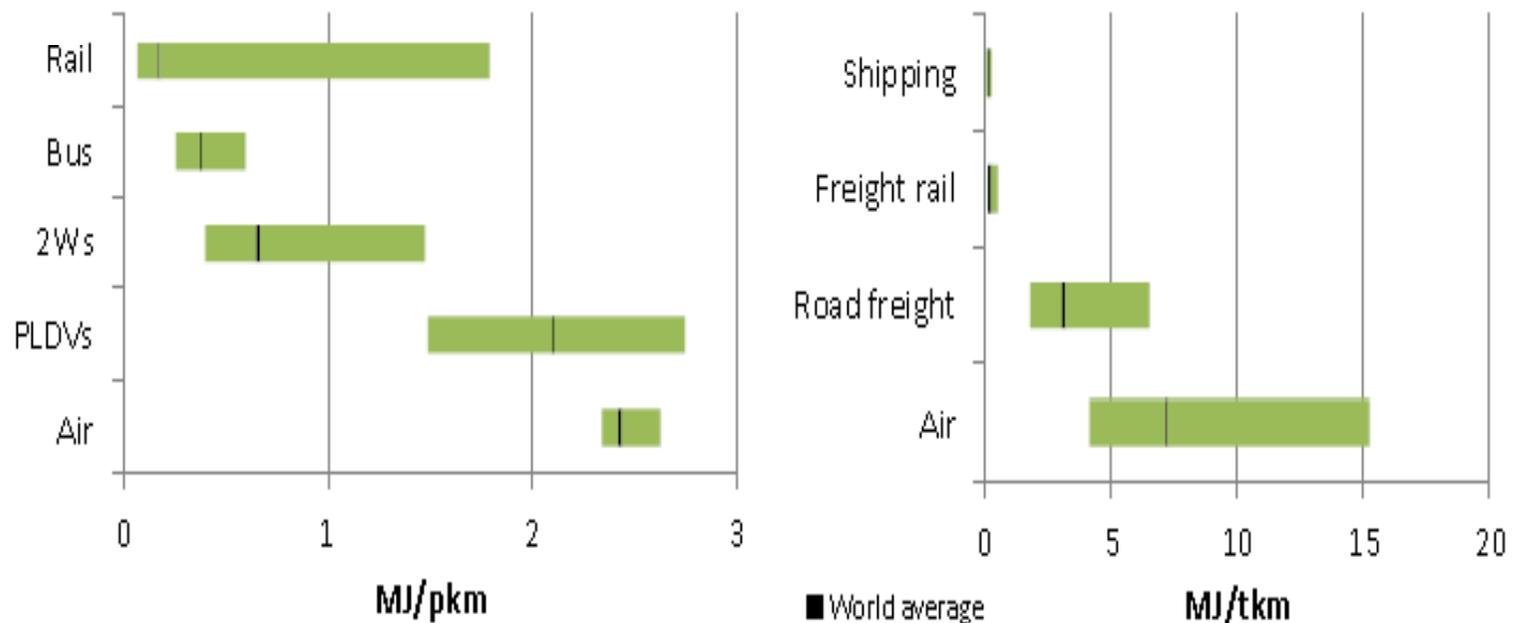
Source: IEA-UIC Handbook 2015



Indicatore di consumo energetico specifico

Intensità energetica (Energy intensity)

- Energie specifiche suddivise per il trasporto passeggeri e merci e visualizzate per le varie modalità di trasporto



Note 1: PLDV = Passenger Light Duty Vehicle

Note 2: the vertical black line indicates the world average value, the green bar represents the Mobility Model regions discrepancy

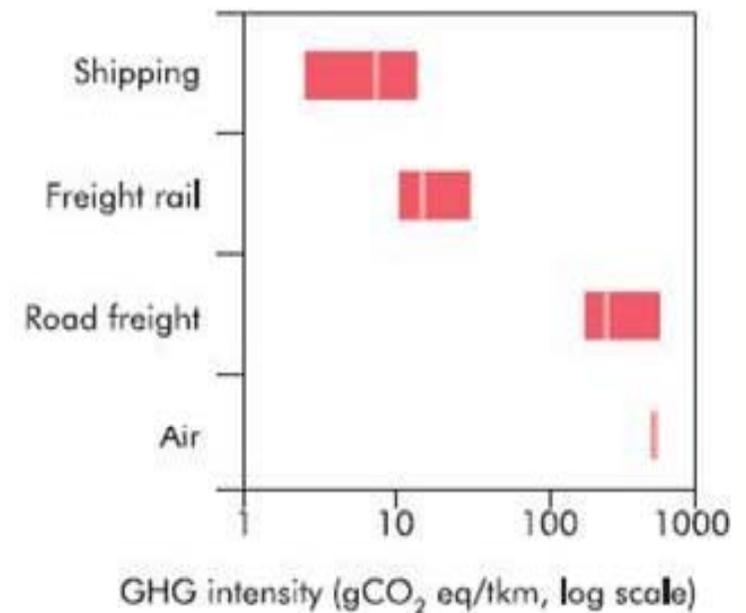
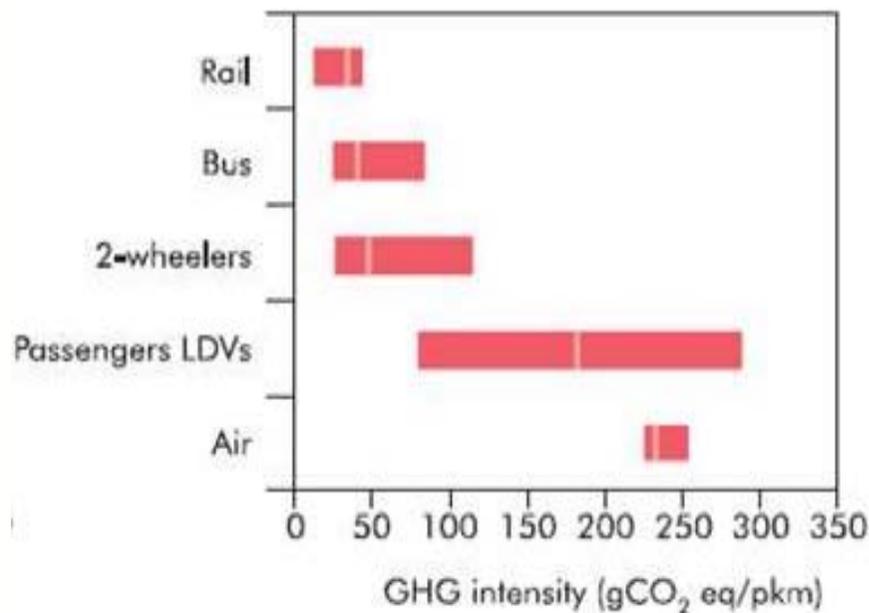
Source: IEA Mobility Model



Indicatore di emissioni di gas serra specifiche

Intensità di emissioni gas serra (GHG intensity)

- Emissioni specifiche di gas serra suddivise per il trasporto passeggeri e merci e visualizzate per le varie modalità di trasporto



Note 1: LDV = Light Duty Vehicle

Note 2: the vertical white line indicates the world average value, the red bar represents the Mobility Model regions discrepancy

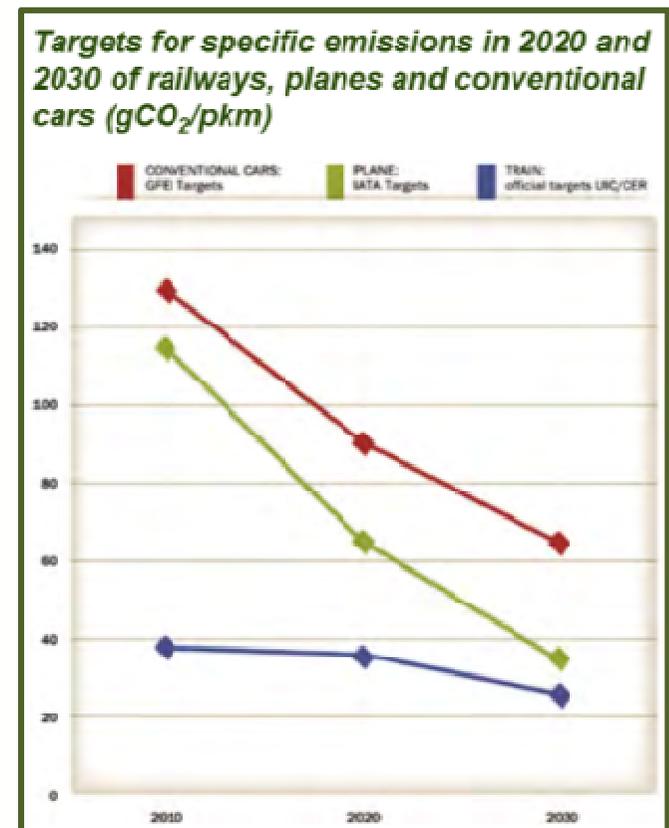
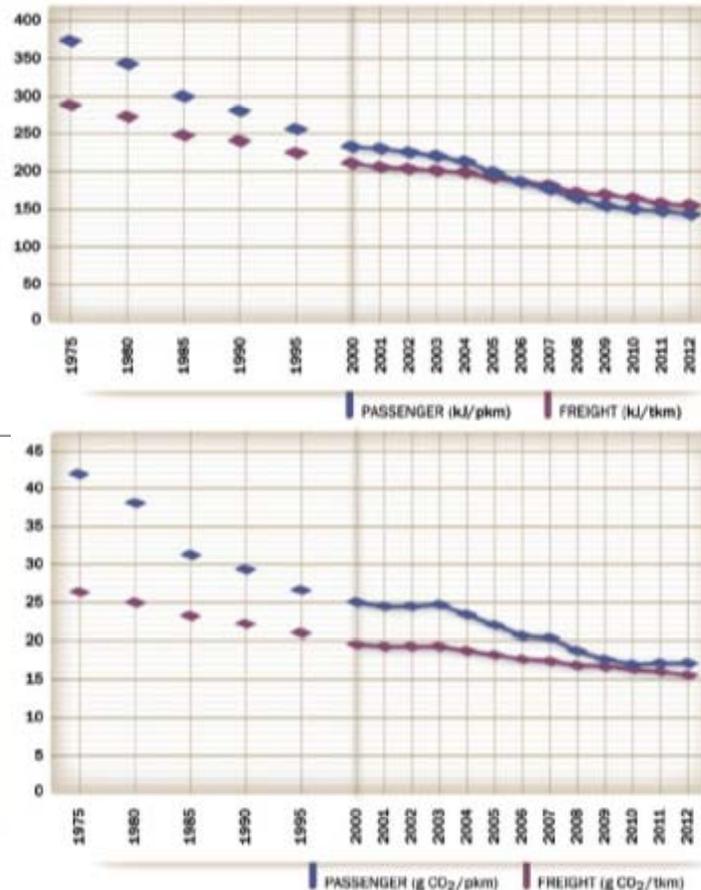
Source: IEA Mobility Model



Tendenze degli indicatori

Confronto tra le varie modalità di trasporto

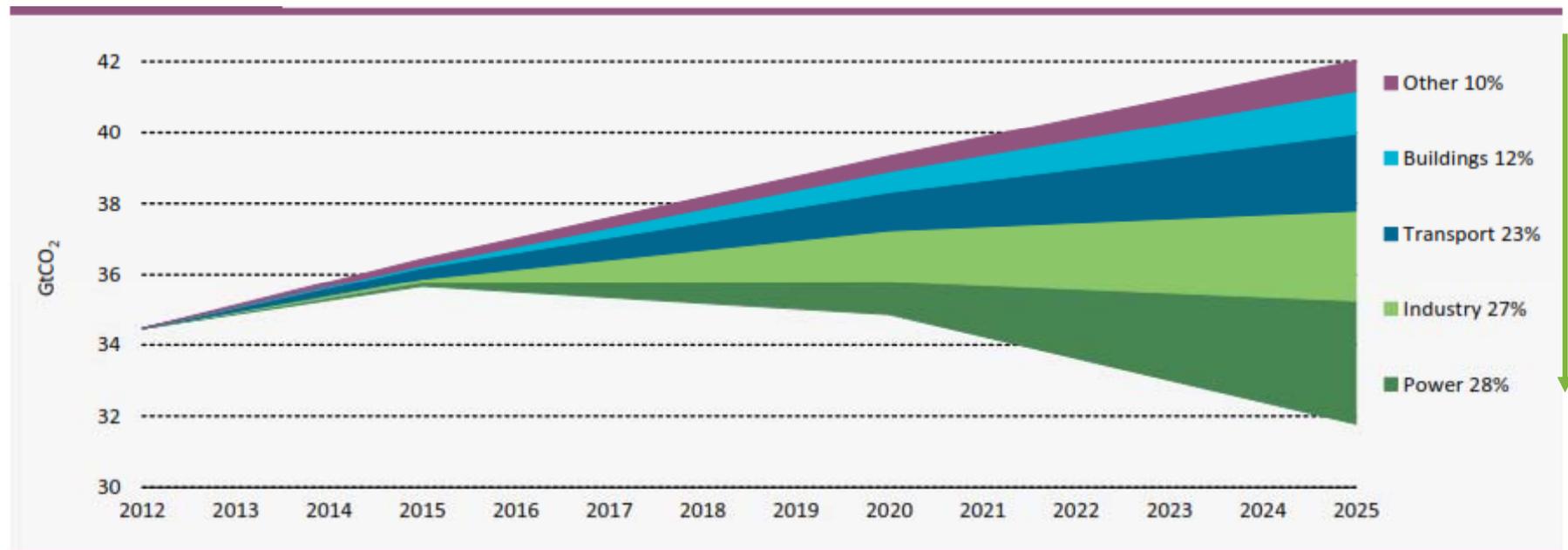
- Il Ferroviario ha fatto notevoli miglioramenti negli ultimi anni, ma gli altri sistemi di trasporto hanno migliorato con maggiore velocità e potrebbero eguagliare il ferroviario nel medio/lungo termine





Previsioni al 2025 di riduzione delle emissioni

Contributo alla riduzione di emissioni di GHG per settore di attività
(per l'obiettivo 2DS)



Source: IEA – Tracking Clean Energy Progress 2015

See also: www.iea.org/etp/tracking

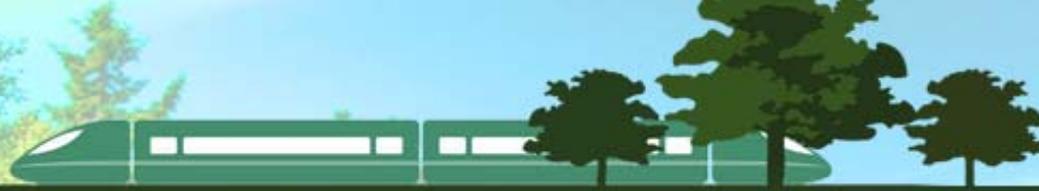


Concetti di Energy Management (1)

SISTEMA PER LA GESTIONE DELL'ENERGIA

Un Sistema per la Gestione dell'Energia è utile a qualsiasi organizzazione al fine di:

1. acquisire piena conoscenza del consumo energetico al proprio interno;
2. monitorare e ridurre il proprio fabbisogno energetico;
3. garantire la conformità ai requisiti legislativi/normativi;
4. assicurare la conformità del proprio comportamento alla politica energetica di cui l'organizzazione si è dotata;
5. essere in grado di dimostrare tale conformità a soggetti terzi;
6. incrementare e conservare la motivazione del personale attraverso il loro coinvolgimento nella pianificazione e nell'implementazione dei piani di risparmio energetico;
7. migliorare la propria immagine verso il mercato.



Concetti di Energy Management (2)

POLITICA ENERGETICA

La Politica Energetica consiste nel:

- includere l'impegno al miglioramento continuo dell'efficienza energetica;
- includere l'impegno ad assicurare la disponibilità di informazioni e tutte le risorse necessarie per raggiungere gli obiettivi e traguardi;
- fornire le risorse per definire e riesaminare gli obiettivi e traguardi.



Concetti di Energy Management (3)

OBIETTIVI, TRAGUARDI E PROGRAMMI ENERGETICI

L'organizzazione deve definire, perseguire e documentare obiettivi e traguardi energetici che siano:

- coerenti con la politica energetica
- misurabili
- coerenti con gli aspetti energetici, l'assetto finanziario ed operativo, i requisiti legali ed i pareri delle parti interessate.

Quanto sopra si ottiene con un programma di gestione dell'energia che includa responsabilità, mezzi e tempi per il raggiungimento di obiettivi e traguardi.



Concetti di Energy Management (4)

COMPETENZA, FORMAZIONE E CONSAPEVOLEZZA

L'Organizzazione si deve assicurare che ogni suo livello e qualsiasi persona che lavori per conto di essa siano consapevoli:

- dei significativi impatti sui consumi energetici, reali o potenziali, derivanti dalla loro attività lavorativa e come le loro attività e comportamenti contribuiscano in modo significativo nel raggiungimento degli obiettivi e dei traguardi energetici;
- dei benefici del miglioramento dell'efficienza energetica.



Programma – Parte 1

- **Introduzione**
 - Scenario energetico
 - Efficienza energetica, con approfondimento nel settore del trasporto
 - Concetti di Energy Management
- **Quadro normativo**
 - Obiettivi della Commissione Europea
 - Panoramica normativa
 - Standard CEN-CENELEC
 - Direttive e Specifiche Tecniche di Interoperabilità in campo ferroviario
- *Intervallo*
- **Progetti di ricerca**
 - Progetti di ricerca in Europa
 - Rail Energy, CleanER-D, Merlin
 - H2020 - Shift2Rail
- **Domande e risposte**
- **Conclusioni**



Obiettivi Cop21: Conferenza di Parigi sui cambiamenti climatici

Aumento della temperatura entro i 2°

L'accordo di Parigi stabilisce che questo rialzo va contenuto "ben al di sotto dei 2 gradi centigradi", sforzandosi di fermarsi a +1,5°. Per centrare l'obiettivo, le emissioni devono cominciare a calare dal 2020.

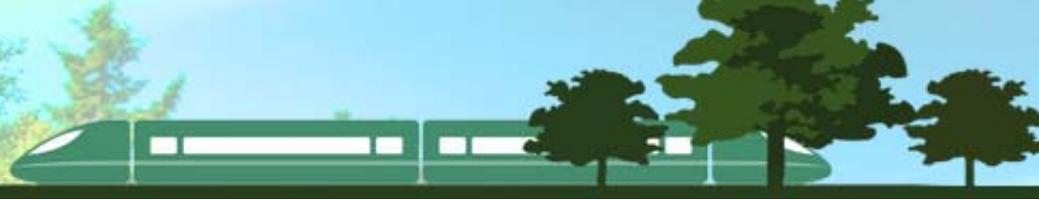
Consenso globale

Ha aderito tutto il mondo, compresi i quattro più grandi inquinatori: oltre all'Europa, anche la Cina, l'India e gli Stati Uniti si sono impegnati a tagliare le emissioni.

Controlli ogni cinque anni

Il testo prevede un processo di revisione degli obiettivi che dovrà svolgersi ogni cinque anni.

Nessuna data per l'azzeramento delle emissioni



Obiettivi della Commissione Europea (1)

- **2020 (White Paper 2011) (anno di riferimento: 1990)**
 - Il trasporto ferroviario deve incrementare la percentuale di passeggeri trasportati da 6% a 10% e la percentuale di merci trasportate da 8% a 15%
- **2030 (White Paper 2011) (anno di riferimento: 1990)**
 - Riduzione del 50% del traffico urbano relativo ad automobili con motore termico
 - Ottenimento di una logistica cittadina che sia ad “*emissioni zero*” nelle principali città europee.
 - Il 30% delle merci trasportate su gomma entro 300 km verrà trasferita ad altri mezzi di trasporto quali quello ferroviario e sull’acqua.

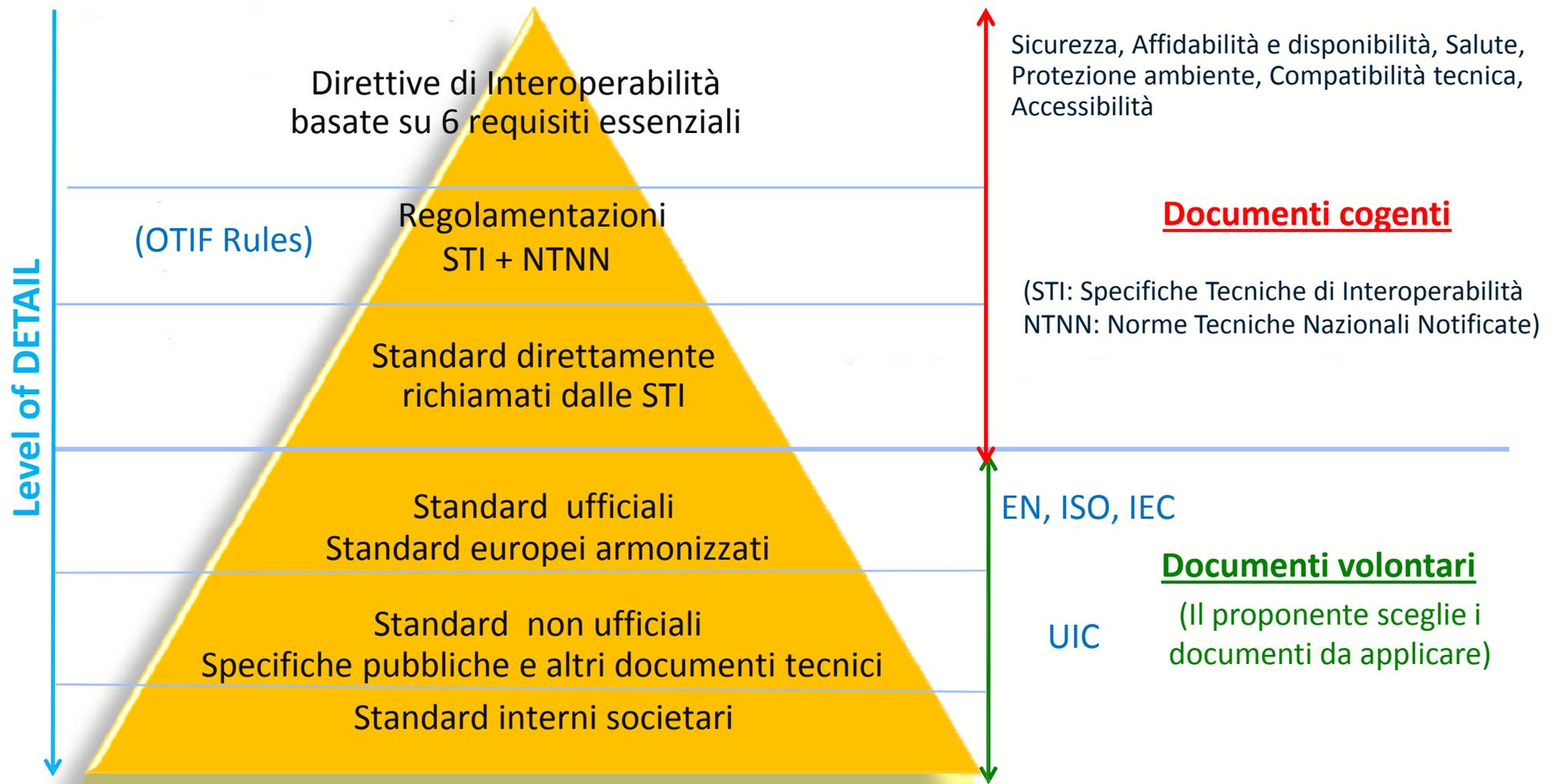


Obiettivi della Commissione Europea (2)

- **2050 (White Paper 2011) (anno di riferimento: 1990)**
 - Eliminazione dalle città europee del traffico auto con motore a combustibile fossile
 - Trasferimento di almeno il 50% del traffico di passeggeri e merci tra città dal modo di trasporto su gomma al modo di trasporto ferroviario o su acqua.
 - Completamento della rete europea ad alta velocità



Panoramica Normativa (1)





Panoramica Normativa (2)

Le norme Europee armonizzate (norme EN dotate di Annex ZZ in CENELEC e Annex ZA in CEN) garantiscono che il rispetto delle stesse è uno dei modi possibili per rispettare le direttive e le regolamentazioni europee di riferimento.

Per norme ufficiali si intende norme che sono emesse da organismi normativi ufficiali.

A livello mondiale sono riconosciuti: ISO, IEC, ITU

A livello europeo sono riconosciuti: CEN, CENELEC, ETSI

A livello italiano sono riconosciuti: UNI, CEI, UNI-CEI



Panoramica Normativa (3)

Internazionale (Mondo)	Settore elettrico ed elettronico IEC	Tutti i settori non elettrici o elettronici ISO	Telecomunicazioni ITU
Regionale (Europa)	CENELEC	CEN	ETSI
Nazionale (Italia)	CEI	UNI	UNI-CEI

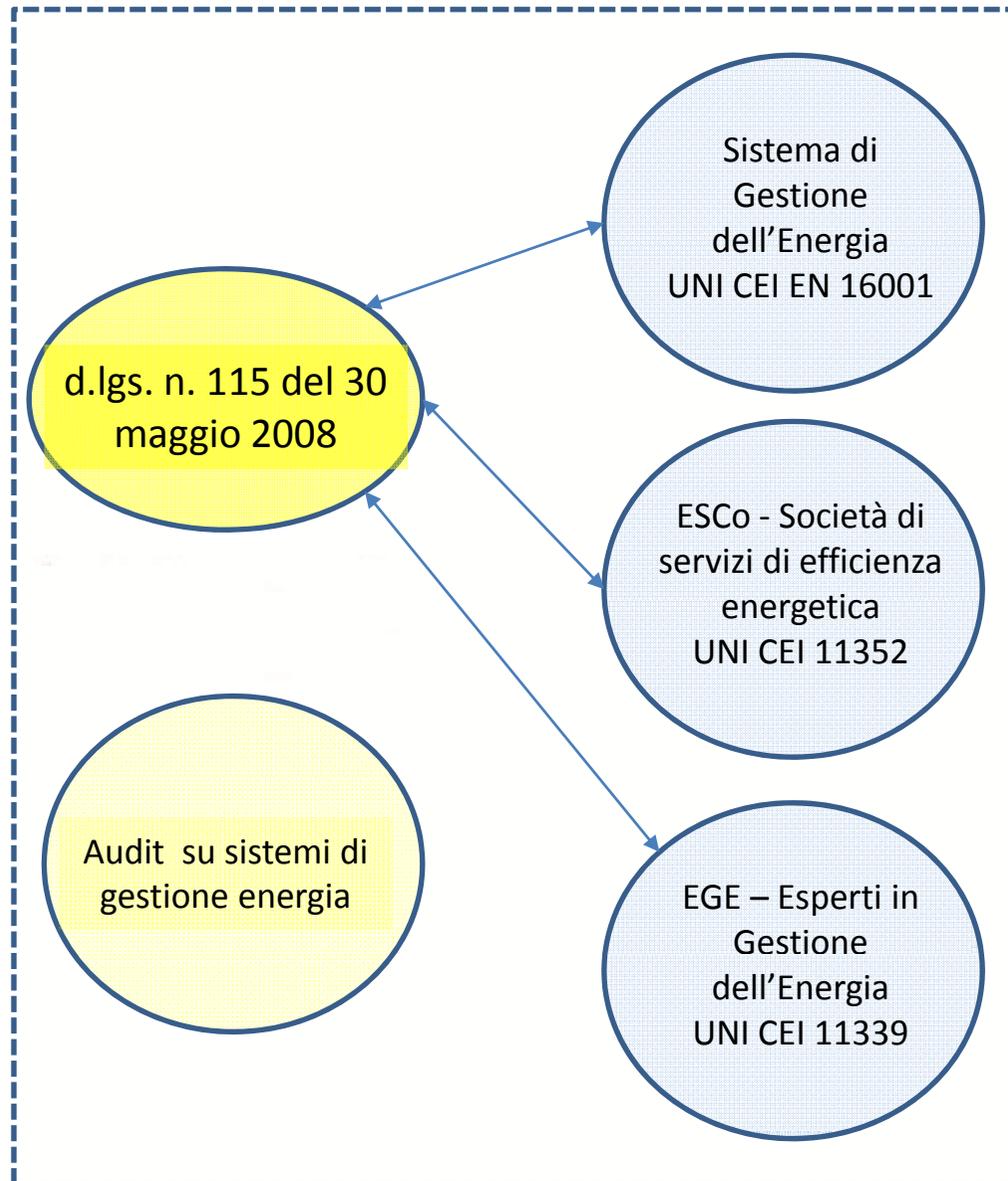


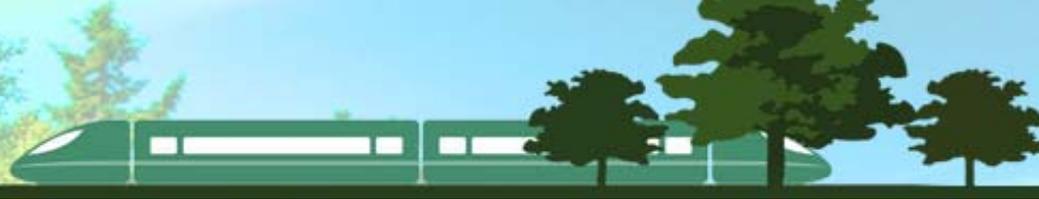
Panoramica Normativa (4)

Quadro di riferimento normativo e legislativo in Italia per la Gestione dell'Energia

NOTA:

d.lgs. n. 115/08 recepisce la Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici





Panoramica Normativa (5)

A seguito della definizione della Strategia europea, nel dicembre del 2008 è stato approvato il Pacchetto Clima ed Energia, comunemente chiamato “pacchetto 20-20-20” o “Green Package”. Rappresenta l’insieme delle misure di politica energetica e ambientale finalizzate a raggiungere gli obiettivi al 2020 ed è costituito da:

1. Direttiva Fonti Energetiche Rinnovabili (Direttiva 2009/28/EC)
2. Direttiva Emission Trading (Direttiva 2009/29/EC)
3. Direttiva sulla qualità dei carburanti (Direttiva 2009/30/EC)
4. Direttiva Carbon Capture and Storage - CCS (Direttiva 2009/31/EC)
5. Decisione Effort Sharing (Decisione 2009/406/EC)
6. Regolamento CO2 Auto (Regolamento 2009/443/EC)



Standard CEN-CENELEC

Al fine di promuovere l'efficienza energetica, il CEN-CENELEC ha costituito lo SFEM, una struttura strategica orizzontale dedicata all'energy management che promuove:

- a. gestione dell'energia;
- b. efficienza energetica e fonti rinnovabili;
- c. scambio di informazioni tra esperti del settore energia;
- d. identificazione delle necessità di standardizzazione;
- e. coordinamento del CEN/CENELEC JWG e dei CT attivi nell'area della gestione dell'energia.



Standard CEN-CENELEC

EN 16001:2009 - Energy Management Systems

E' uno standard pubblicato da SFEM: CEN-CENELEC Sector Forum for Energy Management.

Il documento è stato recepito in Italia come norma UNI CEI EN 16001 "Sistemi di gestione dell'energia Requisiti e linee guida per l'utilizzo" ed è stato pubblicato nel luglio 2009.

La norma si compone delle seguenti parti:

- Introduzione
- Requisiti (parte principale)
- Appendice A (guida all'uso della norma)
- Bibliografia



Standard CEN-CENELEC

EN 16001:2009 - Energy Management Systems

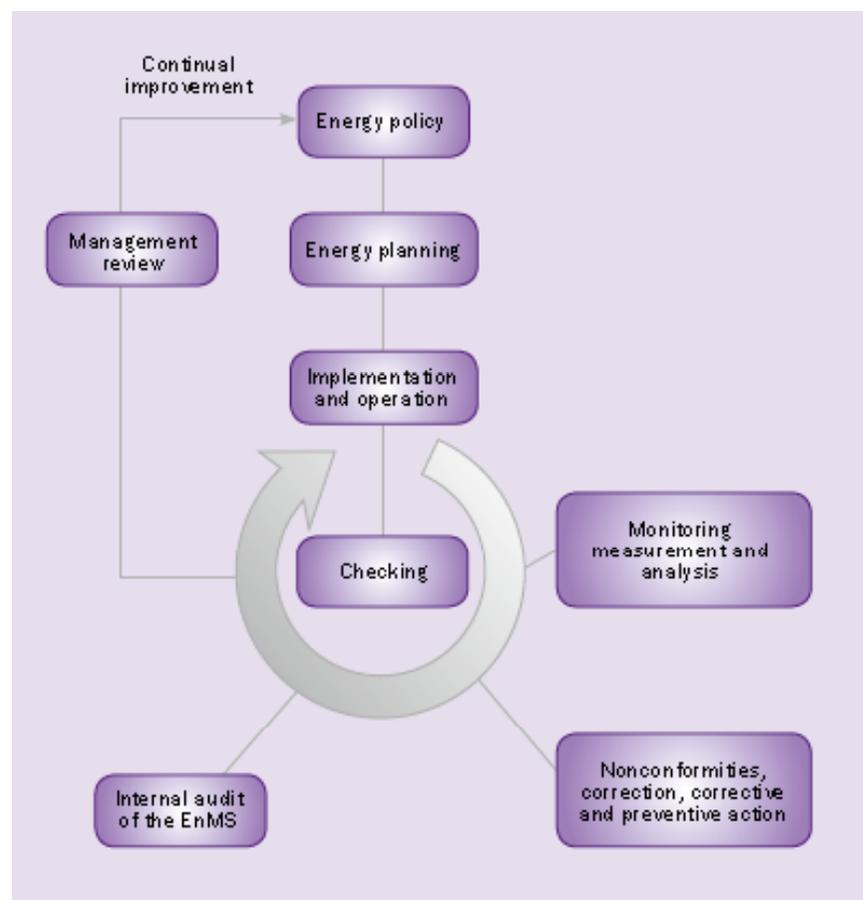
La UNI CEI EN 16001 "Sistemi di gestione dell'energia Requisiti e linee guida per l'utilizzo":

- È strutturata in modo da essere facilmente integrabile con altri sistemi di gestione.
- Non definisce specifici livelli di performance energetica da raggiungere quindi è applicabile a tutte le organizzazioni che vogliono gestire e migliorare l'efficienza energetica.
- Evidenzia l'impegno nei confronti dell'efficienza energetica attraverso una certificazione di parte terza.

Standard CEN-CENELEC

EN 16001:2009 - Energy Management Systems

La UNI CEI EN 16001 "Sistemi di gestione dell'energia Requisiti e linee guida per l'utilizzo" è basata sul ciclo PDCA di Deming (plan-do-check-act)





Standard CEN-CENELEC

EN 15900:2010 - Energy Efficiency Services

E' uno standard pubblicato da SFEM: CEN-CENELEC Sector Forum for Energy Management.

Il documento è stato recepito in Italia come UNI CEI EN 15900 "Servizi di efficienza energetica - Definizioni e requisiti" ed è stato pubblicato nel maggio 2010.

La norma:

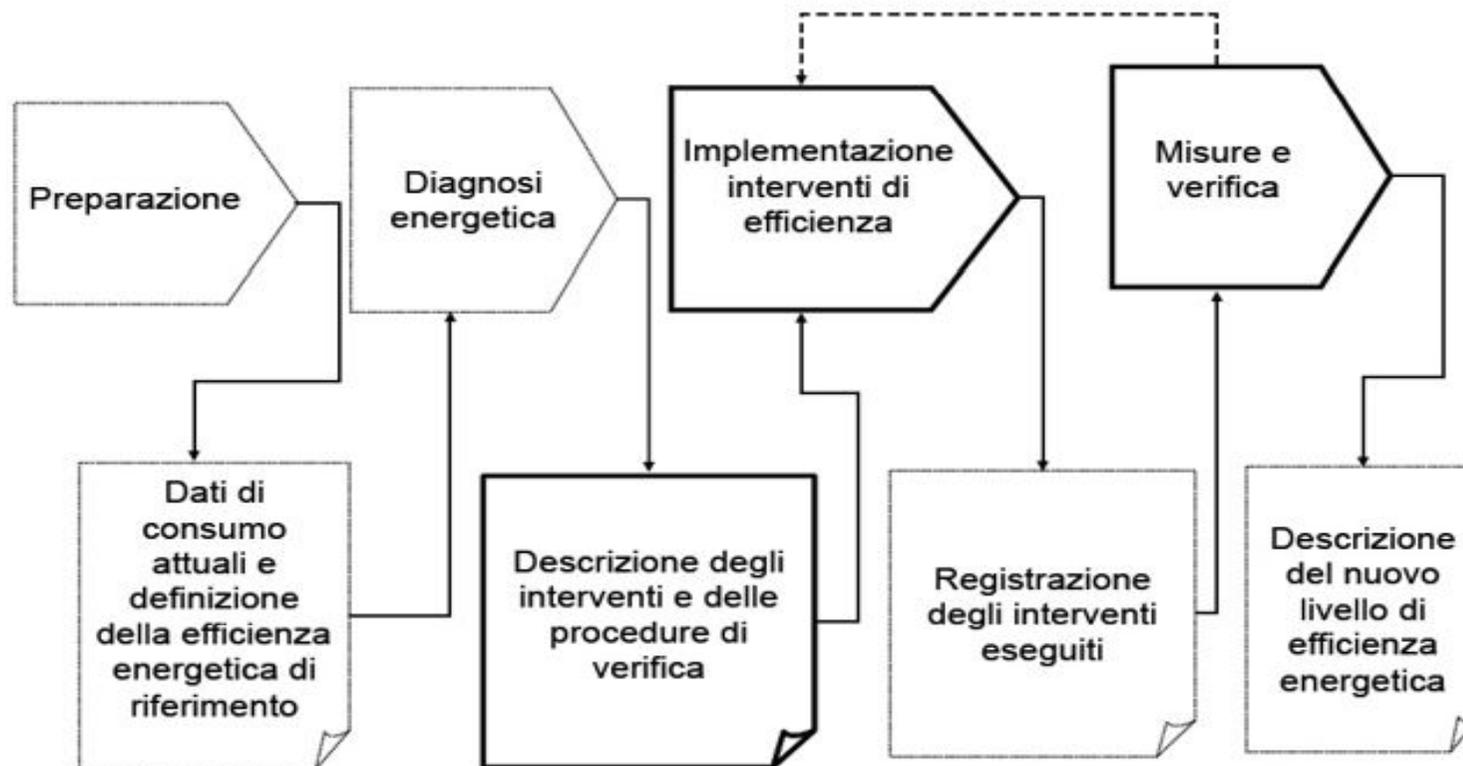
- specifica le definizioni e i requisiti minimi per un servizio di miglioramento dell'efficienza energetica.
- Individua le principali fasi del processo di fornitura del servizio e ne vengono evidenziati i requisiti fondamentali.
- non descrive i requisiti del fornitore del servizio, per questi vale la UNI CEI 11352)



Standard CEN-CENELEC

EN 15900:2010 - Energy Efficiency Services

Il processo definito da UNI CEI EN 15900 "Servizi di efficienza energetica - Definizioni e requisiti" è qui di seguito schematizzato:





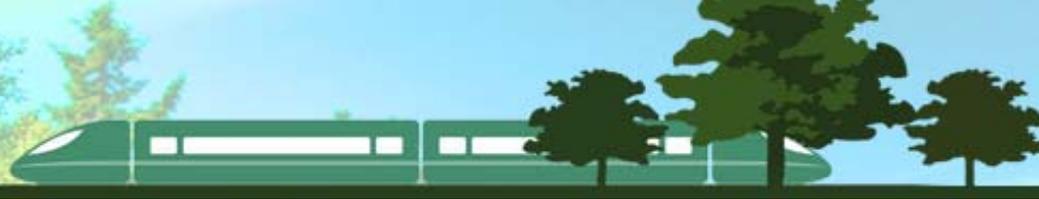
Standard CEN-CENELEC

UNI CEI 11352:2010

La UNI CEI 11352 *"Gestione dell'energia - Società che forniscono servizi energetici (ESCo) - Requisiti generali e lista di controllo per la verifica dei requisiti"*

è la norma italiana che stabilisce i requisiti minimi per le società che vogliono svolgere il ruolo di ESCo, ovvero di Energy Service Company. La norma delinea i requisiti minimi dei servizi di efficienza energetica e le capacità (organizzativa, diagnostica, progettuale, gestionale, economica e finanziaria) che la ESCo deve possedere.

Prevede una lista di controllo per la verifica delle capacità delle ESCo.



Standard CEN-CENELEC

UNI CEI 11339:2009

La UNI CEI 11339:2009 *"Gestione dell'energia. Esperti in gestione dell'energia. Requisiti generali per la qualificazione"* è la norma italiana che stabilisce i requisiti perché una persona possa diventare Esperto in Gestione dell'Energia.

L'EGE _ Esperto in Gestione dell'Energia deve:

- avere conoscenze, esperienze e capacità necessarie per gestire l'uso efficiente dell'energia
- operare in qualità e con competenza tecnica
- portare a miglioramenti dell'efficienza energetica dimostrati.



Standard CEN-CENELEC

EN 16258:2012 - Methodology for calculation and declaration of energy consumption and GHG emissions of transport services (freight and passengers).

La norma EN 16258 è stata preparata da CEN/TC320/WG10 con lo scopo di definire i principi generali, le definizioni, i confini del sistema, i metodi di calcolo e le regole di attribuzione e le raccomandazioni sulla pubblicazione dei dati energetici.

L'obiettivo della norma è promuovere la dichiarazione relativa a consumi energetici e a emissioni di gas serra dei vari modi di trasporto e dei relativi servizi in modo che sia standard, accurata, credibile e verificabile.



Standard CEN-CENELEC

EN 16258:2012 - Methodology for calculation and declaration of energy consumption and GHG emissions of transport services (freight and passengers).

I potenziali utenti della norma sono:

- Operatori dei servizi di trasporto (società di trasporto)
- Organizzazioni di servizi di trasporto (agenzie trasporto merci, agenzie di viaggio)
- Utenti dei servizi di trasporto (spedizionieri e passeggeri)

I processi specificati riguardano:

- Consumo di energia del ciclo produttivo (“well-to-tank”)
- Consumo di energia del ciclo operativo del veicolo (“tank-to-wheel”)



Standard CEN-CENELEC

EN 16258:2012 - Methodology for calculation and declaration of energy consumption and GHG emissions of transport services (freight and passengers).

I principi di calcolo tengono conto di:

- tutti i veicoli usati
- tutti i tipi di carburante e tutti i carburanti usati
- tutti i viaggi effettuati sia quelli a pieno sia a vuoto

I dati risultanti dall'applicazione della norma sono:

- consumo di energia dalla sorgente alla ruota (Ew)
- emissioni di gas serra dalla sorgente alla ruota (Gw)
- consumo di energia dal serbatoio alla ruota (Et)
- emissioni di gas serra dal serbatoio alla ruota (Gt)



Standard CEN-CENELEC

EN 50463:2012 - Railway applications - Energy measurement on board trains - Part 1, 2,3,4,5.

La norma EN 50463 specifica le caratteristiche funzionali del misuratore di energia a bordo treno al fine di poter fatturare all'operatore i costi del consumo di energia.

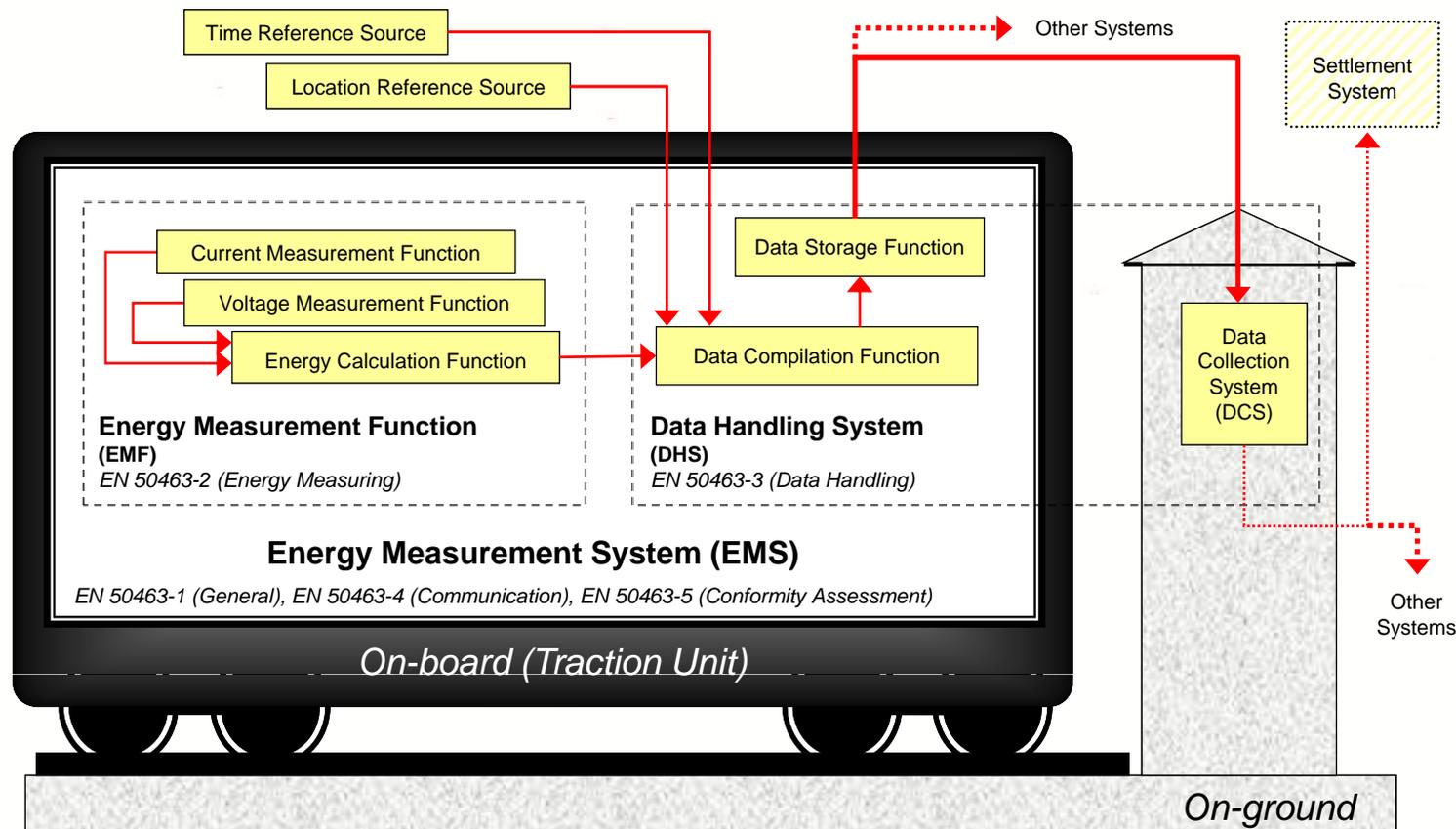
La norma nasce dallo scenario creato dalle seguenti direttive europee:

- Direttiva europea 1996/92/EC relativa alla liberalizzazione del mercato dell'Energia
- Direttiva europea 2007/58/EC relativa alla liberalizzazione del mercato dei trasporti



Standard CEN-CENELEC

EN 50463:2012 - Railway applications - Energy measurement on board trains - Part 1, 2,3,4,5.



Functional Breakdown Structure

(non approvato)

La ERA ha richiesto un sistema aperto, per evitare monopoli nei servizi, pur consentendo a soluzioni esistenti di continuare ad operare con poche o nessuna modifica.



Standard CEN-CENELEC

EN 50463:2012 - Railway applications - Energy measurement on board trains - Part 1, 2,3,4,5.

Prima della norma: nessuna misura a bordo

Il consumo energetico del treno è attribuito con un calcolo che definisce il consumo teorico sulla base di tonnellate al Km trasportate ad una velocità

Dopo la norma: misura reale a bordo treno

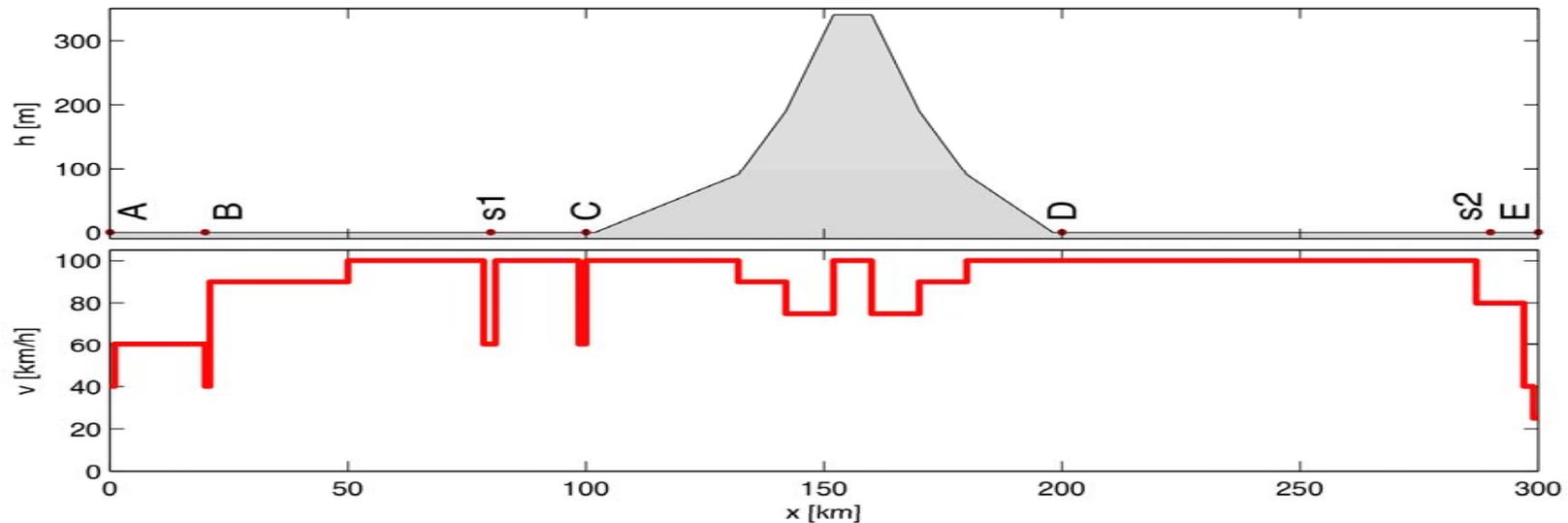
L'energia consumata o restituita alla rete è calcolata e memorizzata su una base temporale ogni 5 minuti e marcata con la geolocalizzazione. Tali dati sono poi trasmessi a terra con un collegamento sicuro per la raccolta dei dati di consumo, la riconciliazione e la relativa fatturazione.



Standard CEN-CENELEC

TS 50591:2013 - Specification and verification of energy consumption for railway rolling stock.

La specifica tecnica propone il concetto di “profilo di servizio” inteso come descrizione della gamma attesa e delle sue variazioni durante il viaggio relativamente ai parametri, quali ad esempio tempo, carico, velocità, distanza, numero fermate, gallerie etc.





Standard CEN-CENELEC

TS 50591:2013 - Specification and verification of energy consumption for railway rolling stock.

Con riferimento al profilo, viene definito un metodo armonizzato per la simulazione e la verifica del consumo di energia.

La simulazione del consumo di energia per uno o più treni specifici che transitano su una linea definita a condizioni di esercizio definite.

La verifica dei dati di simulazione a mezzo di misure eseguite durante viaggi di prova nelle stesse condizioni di esercizio della simulazione, applicando tolleranze accettabili.

La specifica tecnica è attualmente alla revisione per la trasformazione in norma europea



Standard CEN-CENELEC

TR 50646:2015 - Railway applications – Fixed installations - Specification for reversible d.c. substation

Questo rapporto tecnico ha origine dal documento di specificazione tecnica sullo stesso argomento offerto da UIC/UNIFE al CENELEC.

Questo rapporto tecnico fornisce raccomandazioni per la costruzione o la trasformazione di una sottostazione di trazione in corrente continua in modo che sia in grado di restituire alla rete l'energia di frenata e migliorare la stabilità della tensione della linea di contatto.



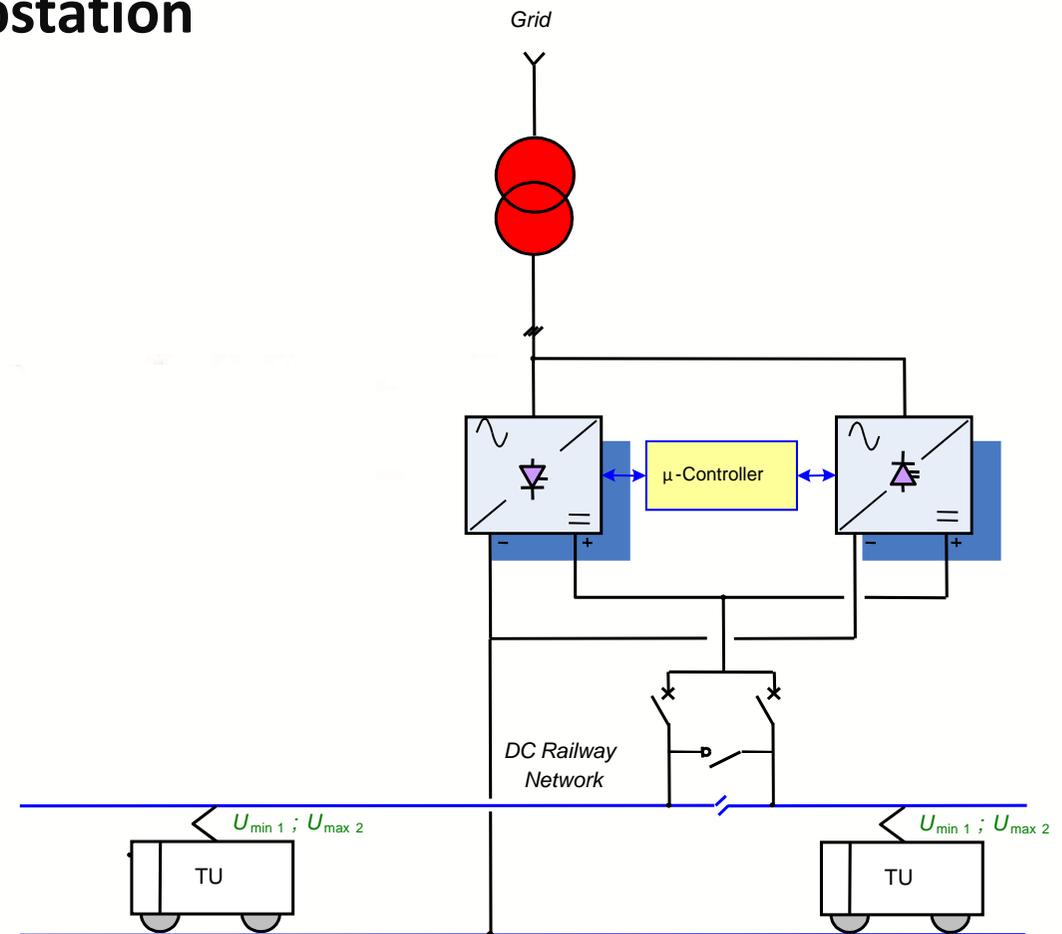
Standard CEN-CENELEC (18)

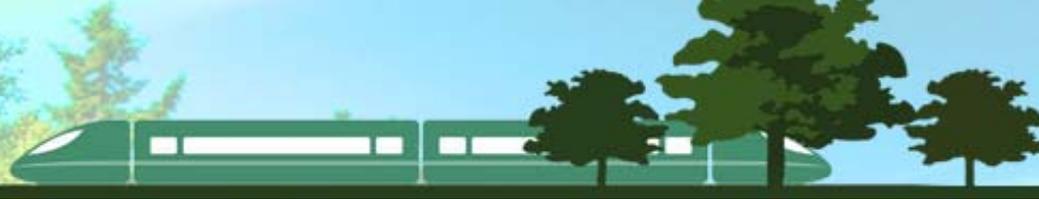
TR 50646:2015 - Railway application – Fixed installations - Specification for reversible d.c. substation

Durante la frenata, l'energia può essere recuperata con uno dei seguenti metodi:

- Accumulo a bordo
- Accumulo a terra
- Trasferimento alla rete dopo trasformazione da corrente continua a corrente alternata.

Lo schema qui riportato si riferisce al metodo c.





Direttive e Specifiche Tecniche di Interoperabilità (1)

Direttiva Interoperabilità: processo di autorizzazione di veicoli e infrastrutture

L'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario è regolamentata dalla Direttiva 2008/57/CE e dai seguenti documenti successivamente emessi:

1. Direttiva 2009/131/CE che modifica l'allegato VII della direttiva 2008/57/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario
2. Direttiva 2011/18/UE che modifica gli allegati II, V e VI della direttiva 2008/57/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario
3. Direttiva 2013/9/UE che modifica l'allegato III della direttiva 2008/57/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario
4. Raccomandazione 2011/217/UE relativa all'autorizzazione di messa in servizio dei sottosistemi strutturali e veicoli a norma della direttiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio



Direttive e Specifiche Tecniche di Interoperabilità (2)

Direttive Interoperabilità: processo di autorizzazione di veicoli e infrastrutture

Il 4° Pacchetto Ferroviario introduce il concetto di autorizzazione alla immissione sul mercato in sostituzione del concetto di autorizzazione alla messa in servizio:

- Nuova direttiva di interoperabilità: 2016/797/EU
- Nuova direttiva per la sicurezza ferroviaria: 2016/798/EU
- Nuova regolamentazione per ERA: 2016/796 /EU

Date di entrata in forza:

- Adozione da parte del Parlamento Europeo: 28 Aprile 2016
- Pubblicazione su EUOJ: 26 Maggio 2016
- Entrata in forza: 15 Giugno 2016

Prossimi passi:

- Periodo di transizione di 3 anni affinché ERA si adegui ai nuovi incarichi e responsabilità
- Recepimento da parte degli Stati Membri.



Direttive e Specifiche Tecniche di Interoperabilità (3)

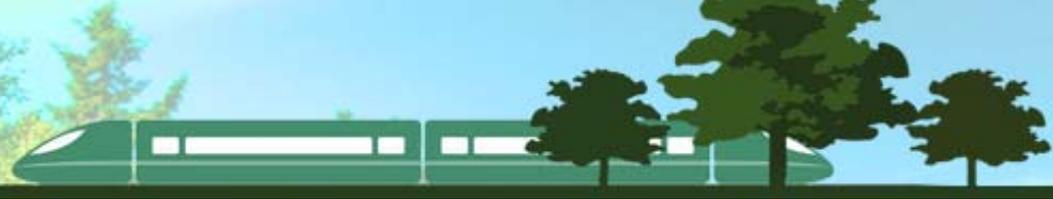
Specifica tecnica di Interoperabilità per il sottosistema «locomotive e veicoli ferroviari passeggeri»

La STI vigente, in forza dal 01-01-2015, è:

Regolamento (UE) n. 1302/2014 della Commissione, del 18 novembre 2014, relativo a una specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Materiale rotabile — Locomotive e materiale rotabile per il trasporto di passeggeri» del sistema ferroviario dell'Unione europea

Attualmente è in corso la revisione con seguenti passi:

1. Sottomissione alla Commissione Europea a Gennaio 2016 del testo preparato e raccomandato da ERA.
2. Revisione della Guida Applicativa
3. Pubblicazione entro 2017



Direttive e Specifiche Tecniche di Interoperabilità (4)

Specifica tecnica di Interoperabilità per il sottosistema «Energia»

La STI vigente, in forza dal 01-01-2015, è:

Regolamento (UE) n. 1301/2014 della Commissione, del 18 novembre 2014, relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea.

Attualmente è in corso la revisione con seguenti passi:

1. Chiusura del punto aperto relativo al misuratore di energia a bordo treno
2. Sottomissione alla Commissione Europea a Dicembre 2016 del testo preparato e raccomandato da ERA
3. Pubblicazione entro 2017

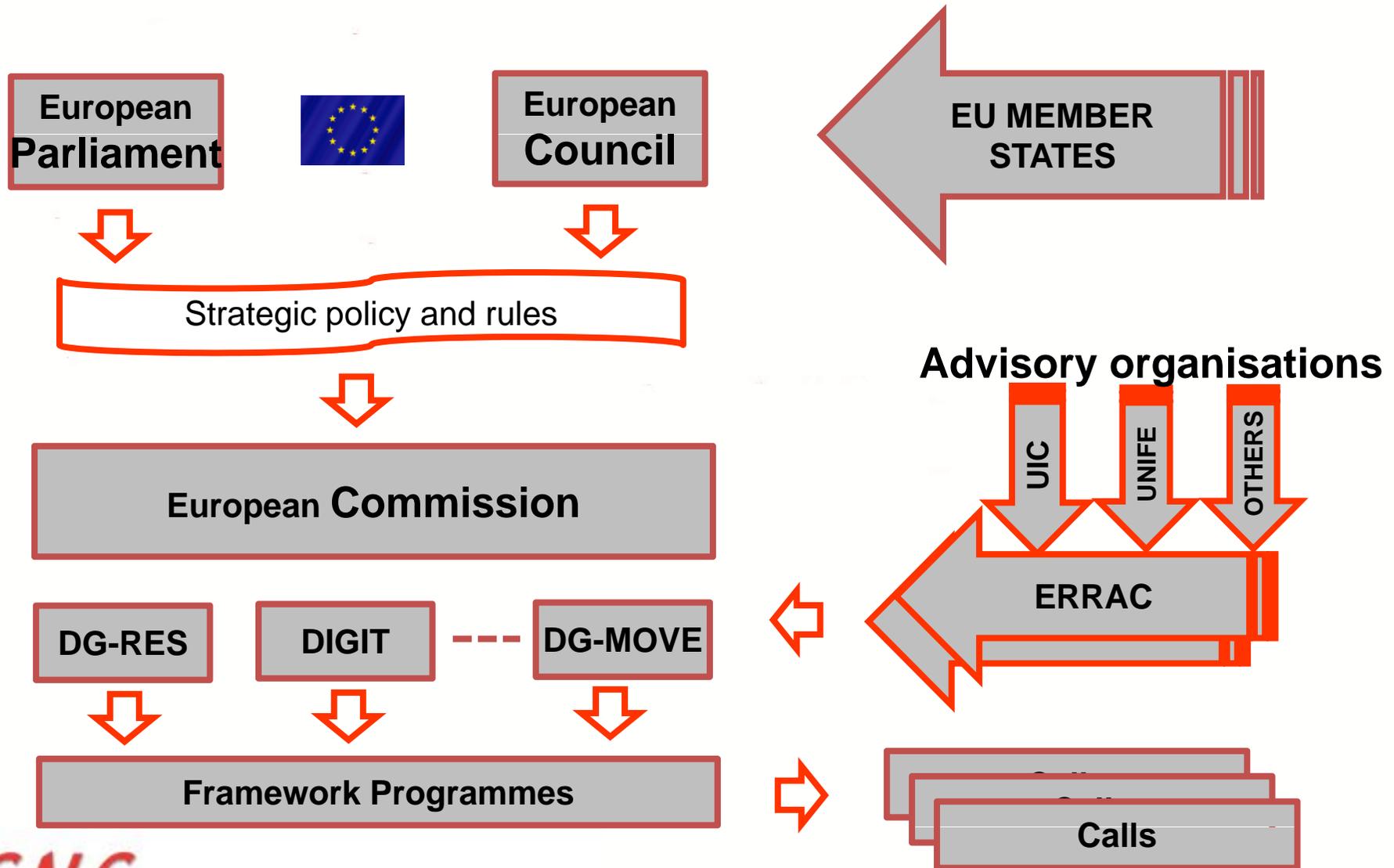


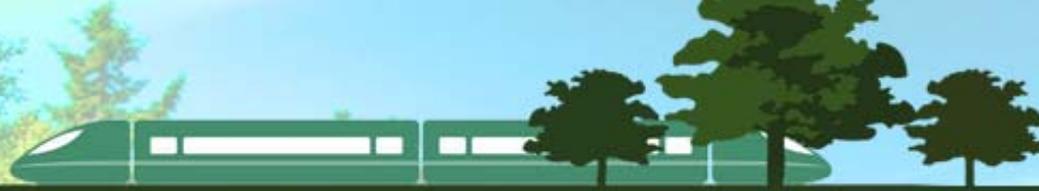
Programma – Parte 1

- **Introduzione**
 - Scenario energetico
 - Efficienza energetica, con approfondimento nel settore del trasporto
 - Concetti di Energy Management
- **Quadro normativo**
 - Obiettivi della Commissione Europea
 - Panoramica normativa
 - Standard CEN-CENELEC
 - Direttive e Specifiche Tecniche di Interoperabilità in campo ferroviario
- **Intervallo**
- **Progetti di ricerca**
 - Progetti di ricerca in Europa
 - Rail Energy, CleanER-D, Merlin
 - H2020 - Shift2Rail
- **Domande e risposte**
- **Conclusioni**



Progetti di Ricerca in Europa





Railenergy

- Innovative Integrated Energy Efficiency Solutions for Railway Rolling Stock, Rail Infrastructure and Train Operation
- Coordinatore: UNIFE
- 2006-2010
- www.railenergy.org
- Budget: €14,7 milioni
- Partecipanti: 27





Railenergy

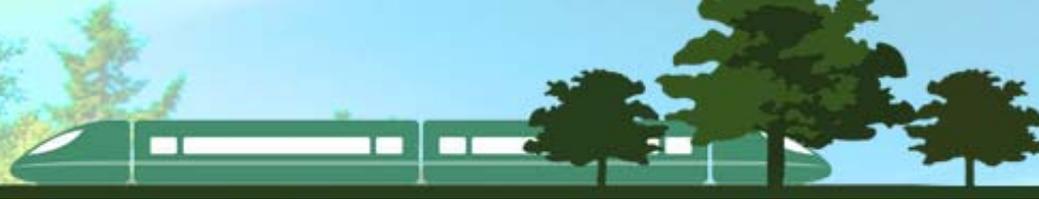
- Progetto di ricerca integrato con obiettivo di riduzione del 6% dei consumi energetici totali dell'intero sistema ferroviario europeo entro il 2020.
- I partecipanti al progetto hanno investigato e validato soluzioni che vanno dall'introduzione di tecnologie innovative per la trazione, a nuovi componenti e configurazioni, allo sviluppo di materiale rotabile e nuove strategie per la gestione dell'infrastruttura e del traffico.
- Railenergy ha contribuito alla riduzione dei costi del ciclo di vita dei veicoli e dell'infrastruttura e alla riduzione delle emissioni di CO₂.



CleanER-D

- Clean European Rail Diesel
- Coordinatore: UNIFE
- 2009-2013 (6 m est.)
- www.cleaner-d.eu
- Budget: € 13,4 milioni
- Partecipanti: 26





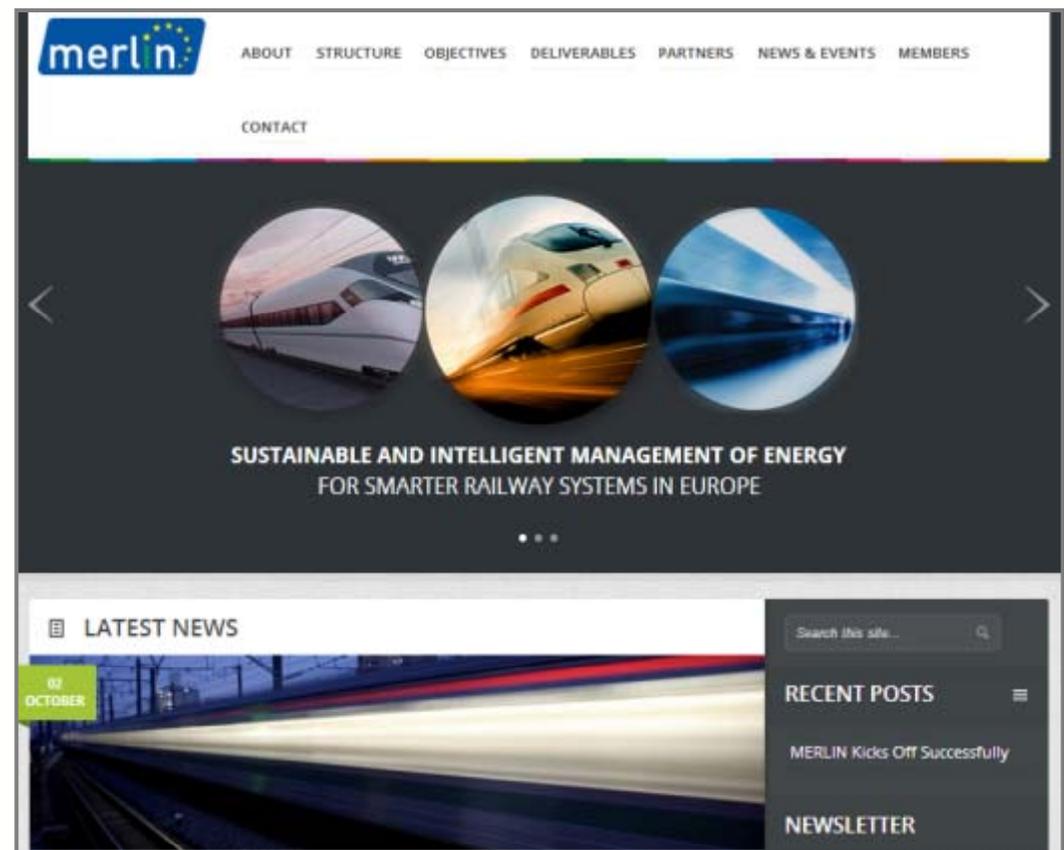
CleanER-D

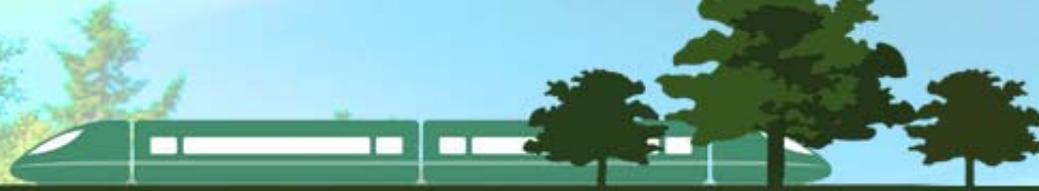
- **Obiettivo del progetto è stata la dimostrazione della fattibilità e dell'affidabilità in servizio di unità di trazione equipaggiate con motori diesel conformi ai requisiti specificati per la direttiva europea “IIIB of the Non-Road Mobile Machinery (NRMM)”.**
- **Gli esperti delle tecnologie diesel, provenienti dalle aziende facenti parte di UIC and UNIFE, hanno sviluppato nel 2003 il “Diesel Action Plan” che prevede misure proattive per ridurre le emissioni di scarico dei motori diesel. Questo piano di azione si è sviluppato nel “Rail Diesel Study” che è stato apprezzato dal settore ferroviario e tenuto in conto dalla Commissione Europea.**



MERLIN

- Sustainable and intelligent management of energy for smarter railway systems in Europe: an integrated optimisation approach
- Coordinatore: UNIFE
- 2012-2015
- www.merlin-rail.eu
- Budget: €7 milioni
- Partecipanti: 19





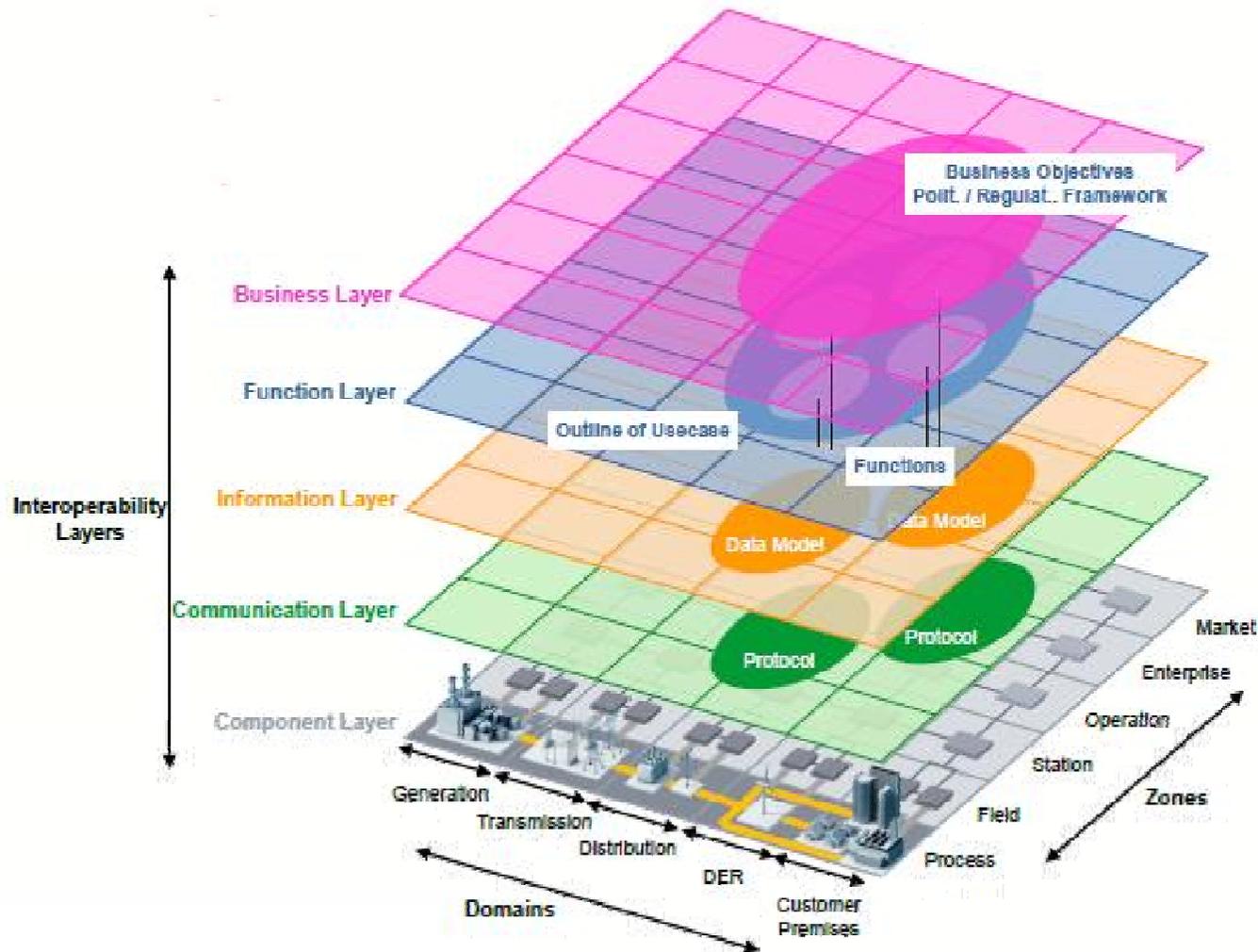
MERLIN

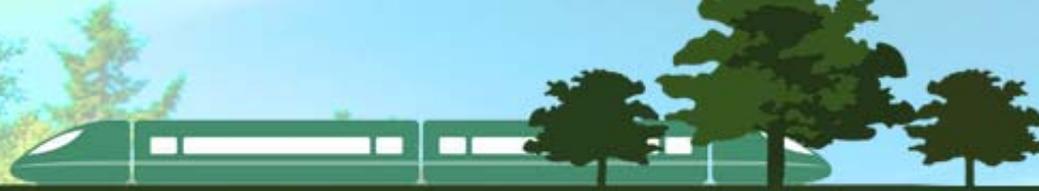
- **MERLIN ha contribuito, proponendo un sistema efficiente di uso delle risorse energetiche, all'obiettivo della CE per l'ottenimento di un sistema ferroviario sempre più sostenibile e con un'impronta CO₂ sempre migliore.**
- **Scopo e obiettivo principale di Merlin sono state l'investigazione e la dimostrazione della fattibilità di un sistema di gestione integrata per l'ottimizzazione dell'uso dell'energia consumata dai sistemi ferroviari europei costituiti dalle direttrici a lunga percorrenza (main lines).**
- **I risultati prodotti dalla ricerca permetteranno di migliorare la progettazione dei sistemi delle reti elettriche ferroviarie e delle loro interfacce.**
- **E' previsto che l'applicazione di tali risultati porterà a riduzioni dei consumi di circa il 10%.**
- **Tra i principali documenti sono da considerare le raccomandazioni tecniche (TecRec) che costituiscono un contributo per la normazione europea.**



MERLIN main results

- Smart Grid Architecture Model (SGAM)





MERLIN - risultati principali

- **Merlin usa REM-S come strato di comunicazione che è basato sulle seguenti serie di norme:**
 - IEC/EN 61375: Train Communication Network
 - IEC/EN 60870-5: Communication profile for sending basic telecontrol messages between two components permanently connected of an electric power system
 - IEC/EN 61970: Energy management system application program interface (EMS-API).



ZeEUS



- **Zero Emission Urban Bus System**
- **Coordinatore: UITP**
- **2013-2017**
- **www.zeeus.eu**
- **Budget: €22,5 milioni (13,5 dalla EU)**
- **Partecipanti: 40**

- **Test di soluzioni elettriche per la rete di trasporto urbana basata su autobus, con dimostrazioni reali in varie città**
- **Individuazione di strumenti per facilitare la transizione verso autobus elettrici in Europa**





Horizon 2020

- Horizon 2020 (2014-2020) è il nuovo Programma Quadro per la **ricerca e innovazione** in Europa, volto a garantirne la competitività a livello globale.
- **Un unico Programma Quadro con regole semplificate e una nuova strategia:**
 - Approccio market-oriented, creare un ponte tra ricerca e mercato
 - Apertura alla partecipazione di entità da tutto il mondo
- **Budget: € 80 miliardi**
- **Inizio: 1/01/2014**
- **Fine: 31/12/2020**



Obiettivi di H2020

- **Il programma di ricerca Horizon 2020 richiede di soddisfare i seguenti tre obiettivi principali:**
 - **Eccellenza scientifica**
 - Stanzia 24.598 milioni di euro per rafforzare la posizione dell'Europa nella ricerca scientifica.
 - **Competitività industriale**
 - Stanzia 17.938 milioni di euro per il rafforzamento della capacità di innovazione delle aziende europee, con particolare riferimento alle PMI.
 - **Miglioramento della società**
 - Stanzia 31.748 milioni di euro per il miglioramento delle principali problematiche della società europea quali: modifiche del clima, mobilità sostenibile, facilità di accesso a energie rinnovabili, sicurezza alimentare, incremento dell'età media della popolazione.



Area Energia in H2020

- H2020 considera che la ricerca e l'innovazione giocano un ruolo importante al fine di soddisfare l'aumento del consumo energetico pur limitando o riducendo l'impatto sul clima.
- H2020 vuole fornire ai cittadini europei una scelta estesa di sorgenti energetiche nel rispetto del diritto degli stati membri nell'operare la scelta delle sorgenti di energia e relative tecnologie ma al contempo garantire:
 - L'impegno a ridurre le emissioni dei gas serra del 20% entro 2020;
 - L'impegno di un'ulteriore riduzione pari al 80-95% entro 2050.
- La ricerca in campo energetico è assai complessa e deve includere tecnologie che coprano i seguenti campi:
 - **Energia non-nucleare** (Sistemi solari a concentrazione, sistemi fotovoltaici, sistemi eolici, sistemi basati sull'energia delle maree, sistemi idroelettrici, geotermia, bioenergia, celle a combustibile e idrogeno, sistemi a cattura e immagazzinamento di carbonio, immagazzinamento energia elettrica, efficienza energetica, città intelligenti e applicazioni di ICT per tutti i campi appena citati).
 - **Energia nucleare** (Fissione e fusione fredda)

https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/

European Commission

HORIZON 2020

The EU Framework Programme for Research and Innovation

European Commission > Horizon 2020

- What is Horizon 2020?
- Find Your area
- How to Get funding?
- News, Events & Publications
- Projects

What is Horizon 2020?

Find Your area

Horizon 2020 Programme

How to Get funding?

Horizon 2020 video - How to apply?
This short video animation will guide you through the first steps you will need to take to apply to Horizon 2020.

Latest news and events

Standards for Digital Transformation
Event date: 29/06/2016
Brussels
Digital transformation presents a new set of challenges that require novel approaches to integrate new technologies including internet of things, cloud computing, cybersecurity and big data. Engage and learn how senior level executives are making the digital shift in the energy, manufacturing and transport sectors.
Read more...

ERA-Can+ Information Session in Stockholm
Event date: 17/06/2016
Stockholm

Featured Projects

Multimedia & Publications

Follow us:

#H2020

[Horizon 2020](#) @Horizon2020EU
Write a winning #H2020 #SME #proposal - bit.ly/217MQ05
pic.twitter.com/JVMTRpJxk



European Bus System of the Future

- **EBSF-2 è il proseguimento del progetto EBSF (FP7 - 2008-2013)**

- Coordinamento: UITP
- Durata 3 anni: 2015-2018
- www.ebsf-2.eu
- Budget: € 12,4 milioni
- Partecipanti: 42
- Previsti dimostratori in 12 città europee (in Italia è previsto a Ravenna)



- **EBSF-2 comprende un'area relativa alla “Strategia di gestione energetica e degli ausiliari”**

- Strategia legata al tipo di propulsione (tradizionale, elettrica, ibrida)
- Gestione energetica predittiva (basata su orario, itinerario, topografia) può consentire un incremento di efficienza rispetto ai tradizionali algoritmi in real-time
- Gli ausiliari incidono sul consumo energetico totale per un 15-25 %
- In particolare si punta ad ottenere una riduzione dei consumi del 20-30% da parte degli impianti di riscaldamento-condizionamento (HVAC)



Shift2Rail JU

Regolamento del Consiglio Europeo N. 642/2014 del 16 giugno 2014

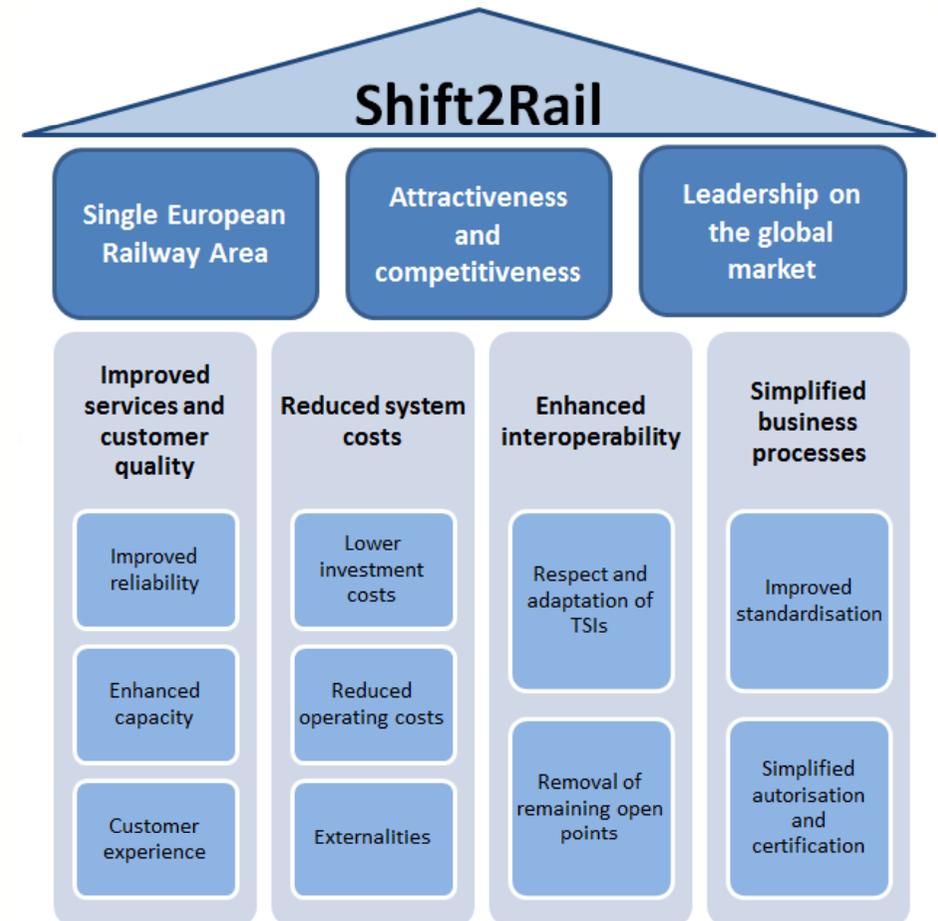


- **La Shift2Rail Joint Undertaking (S2R JU) è una nuova iniziativa pubblico/privata nel settore ferroviario, con l'obiettivo di fornire una nuova piattaforma innovativa e globale sviluppandola tra il 2016 e il 2024.**
- **Shift2Rail ha come obiettivi un sistema che possa:**
 - ridurre del 50 % i costi del ciclo di vita dei sistemi ferroviari quali costi di acquisto, di esercizio e di manutenzione;
 - incrementare del 100 % la capacità del sistema ferroviario europeo;
 - Incrementare del 50 % l'affidabilità e la puntualità dei servizi riducendo guasti e arrivi in ritardo.



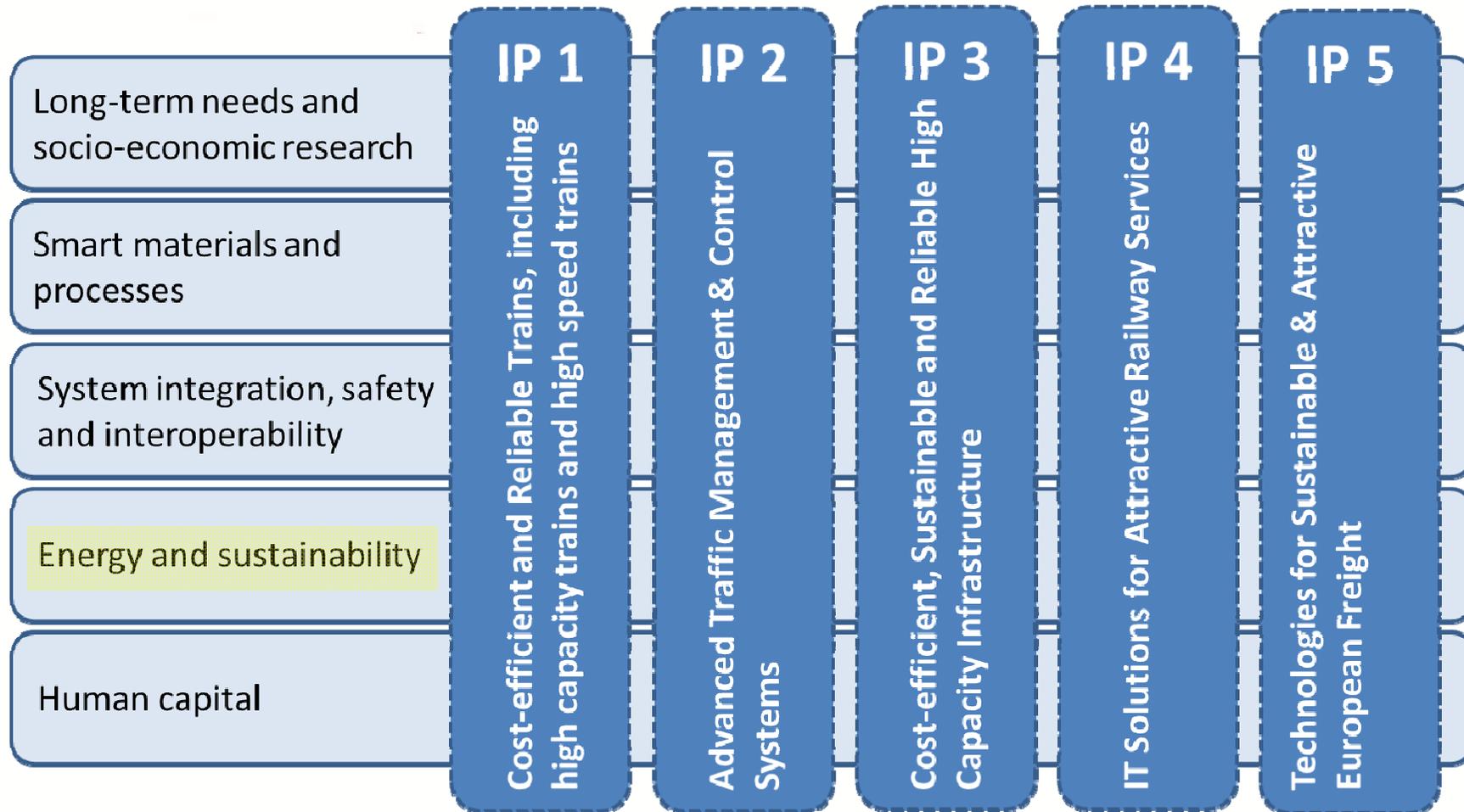
Obiettivi Shift2Rail

- Shift2Rail vuole ottenere il raggiungimento dei seguenti obiettivi chiave:
 - Ottenimento di una “Area ferroviaria europea unica” rimuovendo i rimanenti ostacoli tecnici all’interoperabilità.
 - Incrementare radicalmente l’attrattiva e la competitività del sistema ferroviario al fine di assicurare lo spostamento di merci e passeggeri da altri modi di trasporto.
 - Aiutare l’industria europea a conservare e rafforzare il suo ruolo primario nel mercato globale relativo ai prodotti e servizi ferroviari.





Programmi di Innovazione (IP)





CCA – Cross Cutting Activities

- Work Area 1 – Long-term needs and socio-economic research
- Work Area 2 – KPI method development and integrated assessment
- Work Area 3 – Safety, Standardisation, Smart Maintenance, Smart Materials & Virtual certification
- Work Area 4 – Smart Mobility (Smart Planning & Integrated Mobility Management)
- **Work Area 5 – Energy and Sustainability (Noise & Vibration)**
- Work Area 6 – Human Capital



Tematiche relative all'energia

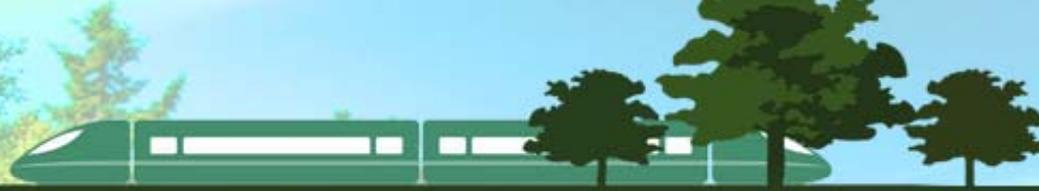
• IP1 – Rotabili ferroviari

- Sistemi di trazione più efficienti (nuovi motori)
- Carrozze passeggeri energeticamente più efficienti (coibentazione, illuminazione)
- Nuove tecnologie per immagazzinare energia (batterie)
- Nuovi sistemi per convogliare l'energia a bordo
- Strutture più leggere per ridurre i consumi (nuovi materiali)
- Migliore aerodinamica e minori attriti



Tematiche relative all'energia

- **IP2 – Gestione e controllo del traffico**
 - Riduzione dei consumi energetici per mezzo di:
 - Gestione del traffico intelligente
 - Sistemi di assistenza alla guida (DAS)
 - Operazioni automatizzate (ATO)



Tematiche relative all'energia

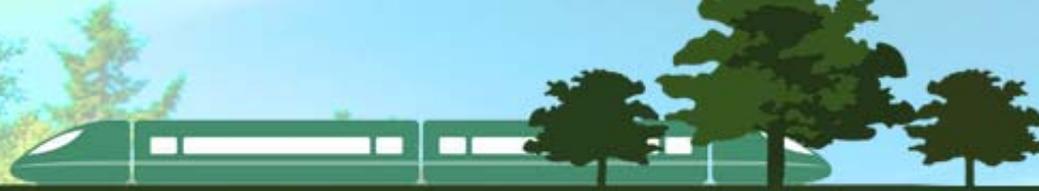
• IP3 – Infrastruttura

- Riduzione delle perdite termiche ed energetiche, anche grazie al monitoraggio remoto ed alla manutenzione predittiva
- Nuovi sistemi di alimentazione in AC e DC
- Sottostazioni reversibili con immagazzinamento dell'energia
- Doppia catenaria per ridurre le cadute di tensione
- Sistemi di accumulo e convertitori in grado di aumentare la flessibilità
- Gestione stile Smart Grid dell'infrastruttura
- Misurazione intelligente dell'energia con sistema di gestione globale e distribuito dell'energia
- Controllo della qualità dell'energia e delle interferenze elettromagnetiche



Tematiche relative all'energia

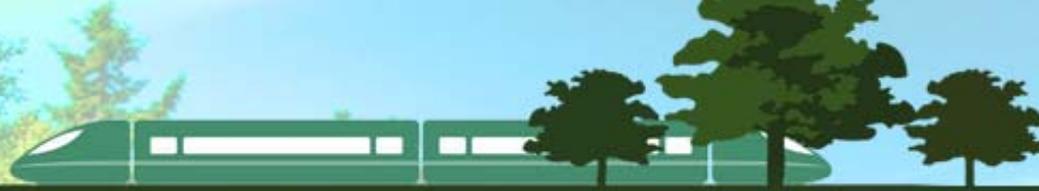
- **IP4 – Servizi per i passeggeri da porta a porta**
 - Nessun tema di ricerca diretto relativo all'energia
 - Tuttavia l'uso efficiente e coordinato dei vari mezzi di trasporto può portare ad un maggiore utilizzo del trasporto pubblico, che in generale è energeticamente più efficiente del trasporto privato (auto personali)



Tematiche relative all'energia

• IP5 – Trasporto merci

- Aumento del livello di automazione ed efficienza energetica
 - Treni più lunghi
 - Uso di veicoli ibridi nell'ultimo miglio
- Vagoni più energeticamente efficienti:
 - Miglior rapporto carico utile / peso morto
- Elettificazione del trasporto ferroviario merci
- Uso di veicoli ibridi nei depositi e negli interporti



Tematiche relative all'energia

- **Attività Trasversale: Energia e Sostenibilità**

- Nuove soluzioni per le diverse aree:

- Trasporto urbano
- Ferrovie regionali
- Corridoi convenzionali
- Corridoi alta velocità
- Trasporto merci

- Metodi per la quantificazione della riduzione di consumi ed emissioni

- Uso di energie rinnovabili, idrogeno, propulsione ibrida

- Coordinamento con il settore Energia



Implementazione di Shift2Rail – Progetti pilota



- New Generation of Rail Vehicles
 - www.roll2rail.eu
- Innovative Intelligent Rail
 - www.in2rail.eu
- Information Technology for Shift2Rail
 - www.it2rail.eu
- Smart Supply Chain Oriented Rail Freight Services
 - www.smartrail-project.eu
- Next Generation Train Control
 - www.ngtc.eu

IP1

IP3

IP4

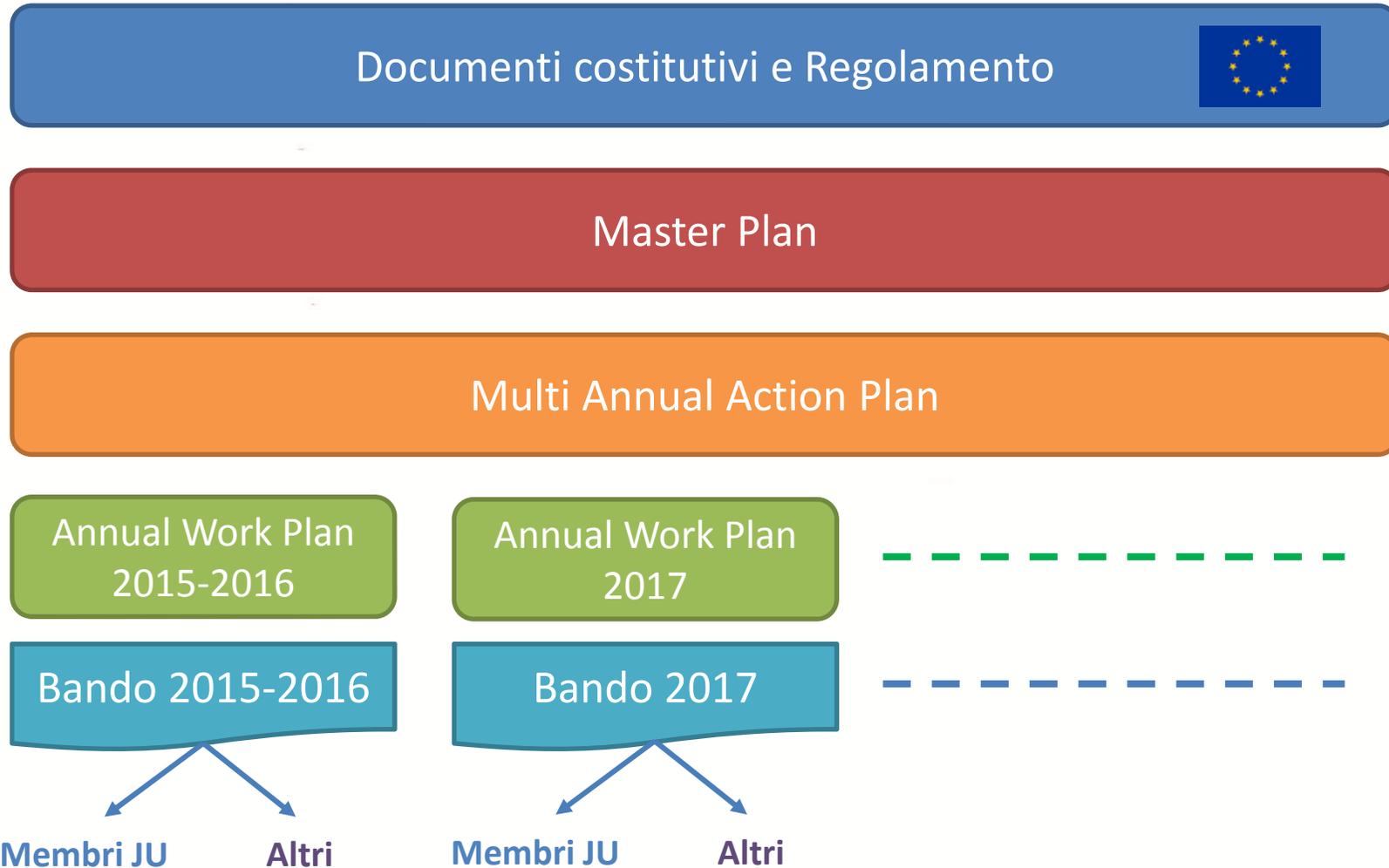
IP5

IP2

- I progetti sono iniziati in data 01-05-2015 (tranne NGTC avviato l'1/9/2013 in FP7)
- E' previsto un coordinamento con I progetti in partenza nell'ambito di S2R



Primi bandi per proposte di progetti in S2R





S2R Bando per i Membri e Bando aperto 2017

- **Call For Members**

- S2R-CFM-IP3-01-2017 Smart system energy management solutions and future station solutions
- S2R-CFM-IP5-01-2017 Real-time information applications and energy efficient solutions for rail freight

- **Open Call**

- S2R-OC-IP2-02-2017 Energy harvesting methodologies for trackside and on-board signalling and communication devices. Adaptation of already existing technologies for developing a purely on-board Train Integrity
- S2R-OC-IP3-01-2017 Smart metering and asset management of railway systems



<http://shift2rail.org/>



[Home](#) [About us](#) [Participate](#) [R&D Programme](#)

[Member Area](#)



Search



Learn more on Shift2Rail, see the R&D Programme



About the Initiative

Shift2Rail will be the first European rail joint technology initiative to seek focused research and innovation (R&I) and market-

News

May 3, 2016



Connecting Europe Facility (CEF)

- CEF è il nuovo programma della EU per gli investimenti in infrastruttura nei settori dei trasporti, energia e telecomunicazioni (reti digitali) al fine di completare il mercato unico europeo e favorire la competitività dell'Europa
 - ec.europa.eu/digital-single-market/en/connecting-europe-facility
- **Budget disponibile nel periodo 2014-2020:**
 - circa **€ 24 miliardi** per co-finanziare progetti relativi ai Trasporti
 - circa **€ 5,3 miliardi** per co-finanziare progetti relativi all'Energia
 - Prioritari sono progetti relativi alla sicurezza, la sostenibilità, la multimodalità, l'efficienza, ecc., soprattutto quando comportano investimenti non ancora commercialmente convenienti o comunque a rischio
 - Soluzioni prodotte da S2R potranno essere finanziate nell'ambito CEF



Domande e risposte



Grazie per la cortese attenzione

Ing. Gianosvaldo Fadin: gianosvaldo.fadin@cnc.it

Ing. Paolo Umiliacchi: paolo.umiliacchi@cnc.it