



Dimostratori di smart grid in una prospettiva internazionale e l'iniziativa ISGAN

Michele de Nigris



INDICE



- Contesto europeo:
 - Iniziative
 - Filoni di sviluppo
 - Progetti in corso
- Esempi di iniziative in altri paesi:
 - Regno Unito, Giappone, Corea, Stati Uniti, Cina, Brasile, India
- Iniziativa ISGAN
 - Obiettivi
 - Membri
 - Programma di lavoro
- Opportunità per le imprese italiane
 - La peculiarità della situazione italiana
 - Opportunità consolidate
 - Opportunità di sviluppo
 - Alla ricerca di un sistema

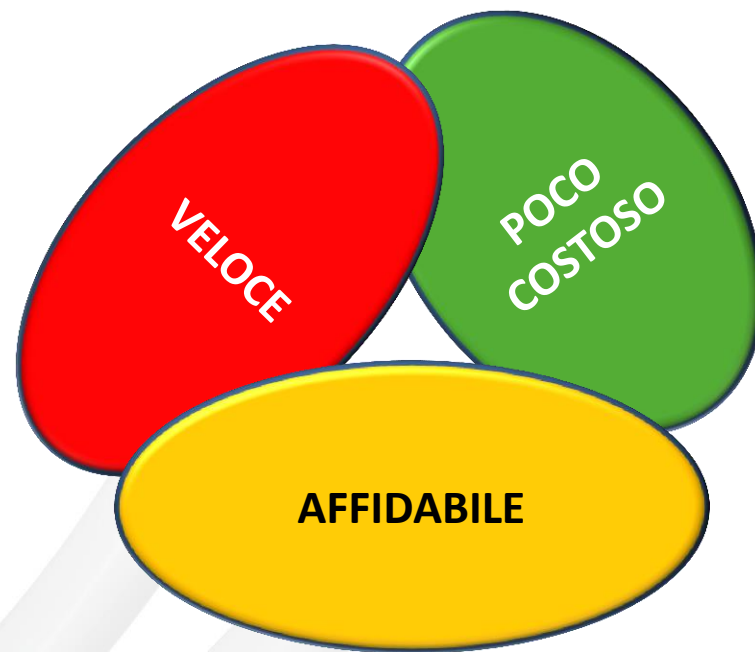
LE PRINCIPALI URGENZE REALIZZATIVE

Accelerare le azioni in vista della diffusione delle smart grids a livello pan-europeo



IL TRILEMMA DELLO SVILUPPO

- Anche nel settore delle smart grids vige il trilemma dello sviluppo dei prodotti:
 - **VELOCE – POCO COSTOSO – BUONO**: solo due opzioni sono possibili
 - **VELOCE – POCO COSTOSO – AFFIDABILE**: solo due opzioni sono possibili
- I regolatori e gli operatori di rete sceglieranno **AFFIDABILE – POCO COSTOSO, NON VELOCE!**
- Per potere accelerare lo sviluppo servono **progetti R&D sviluppati in parallelo** il più velocemente possibile



Integrare utenti intelligenti

- D1. Active Demand Response
- D2. efficienza energetica dalle Smart Homes

Integrazione rinnovabili e nuovi usi

- D3. Integrazione DG in distribuzione
- D4. integrazione DER reti in media tensione
- D5. Integrazione dell'accumulo nella gestione reti

- D6. Integrazione ricarica mobilità elettrica

Gestione della rete

- D7. Monitoraggio e controllo rete bt
- D8. Automazione e controllo reti MT
- D9. Strumenti gestione rete
- D10. Gestione dati contatore elettronico

Pianificazione rete e gestione assets

- D11. Nuovi strumenti pianificazione reti distribuzione
- D12. Strumenti di Asset management

Nuovi mercati

- D13. Nuove architetture di mercato



Utente



RES



Gestione rete

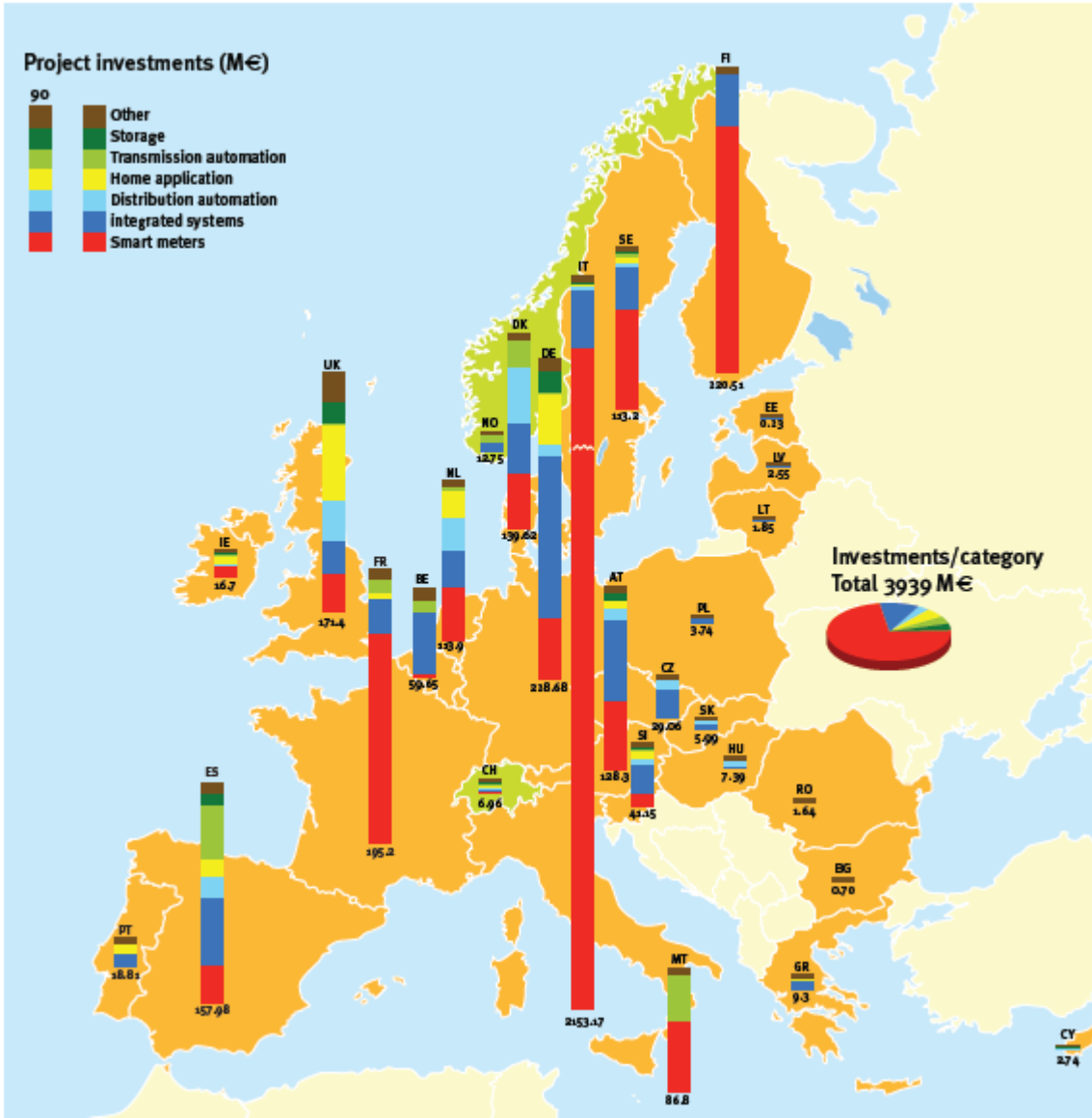


Pianificazione rete

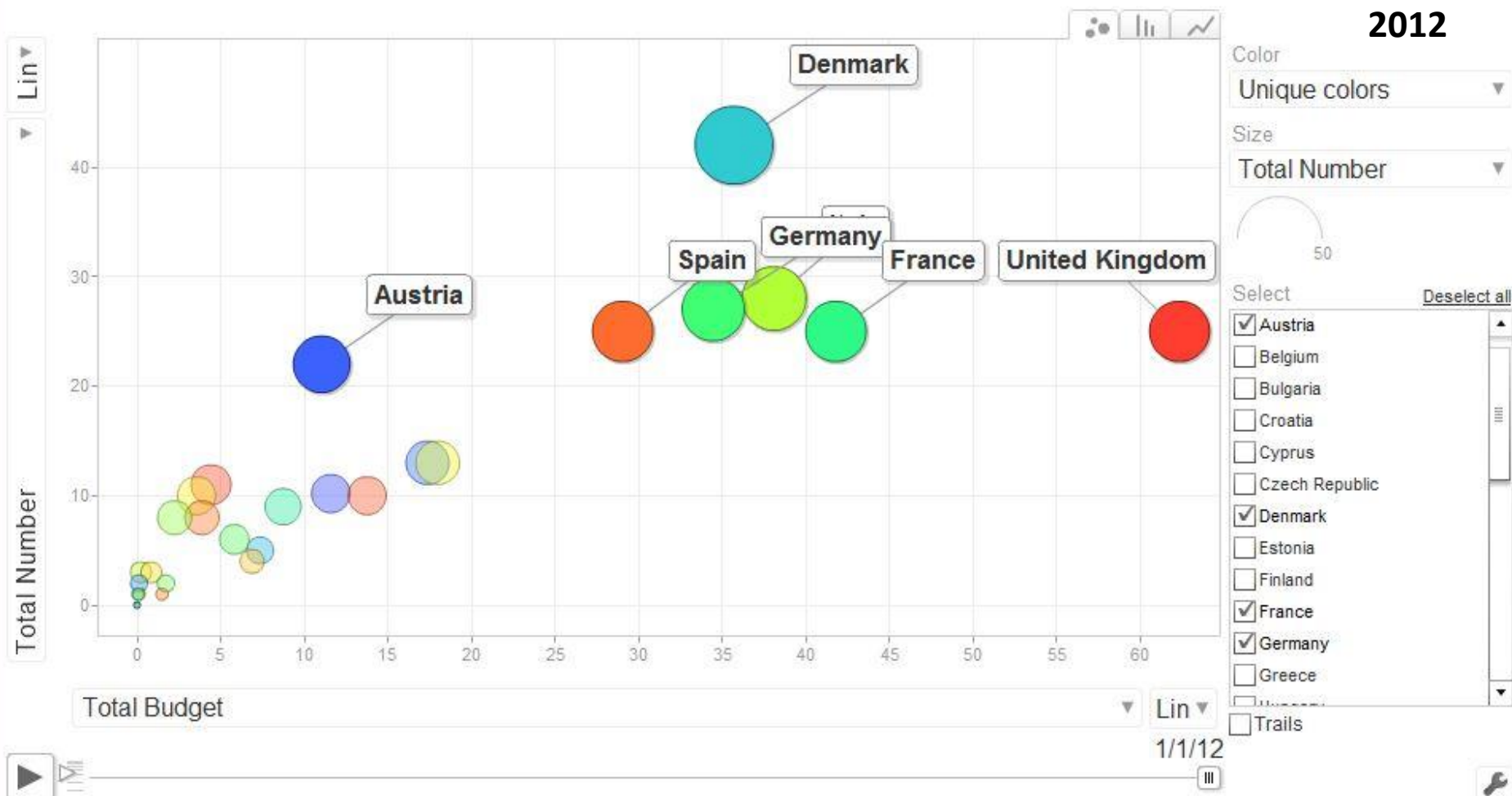


Struttura mercati

INVESTIMENTI IN PROGETTI R&D E DIMOSTRAZIONE



ANDAMENTO TEMPORALE DEI PROGETTI SMART GRIDS IN EUROPA – NUMERO PROGETTI VS BUDGET GLOBALE

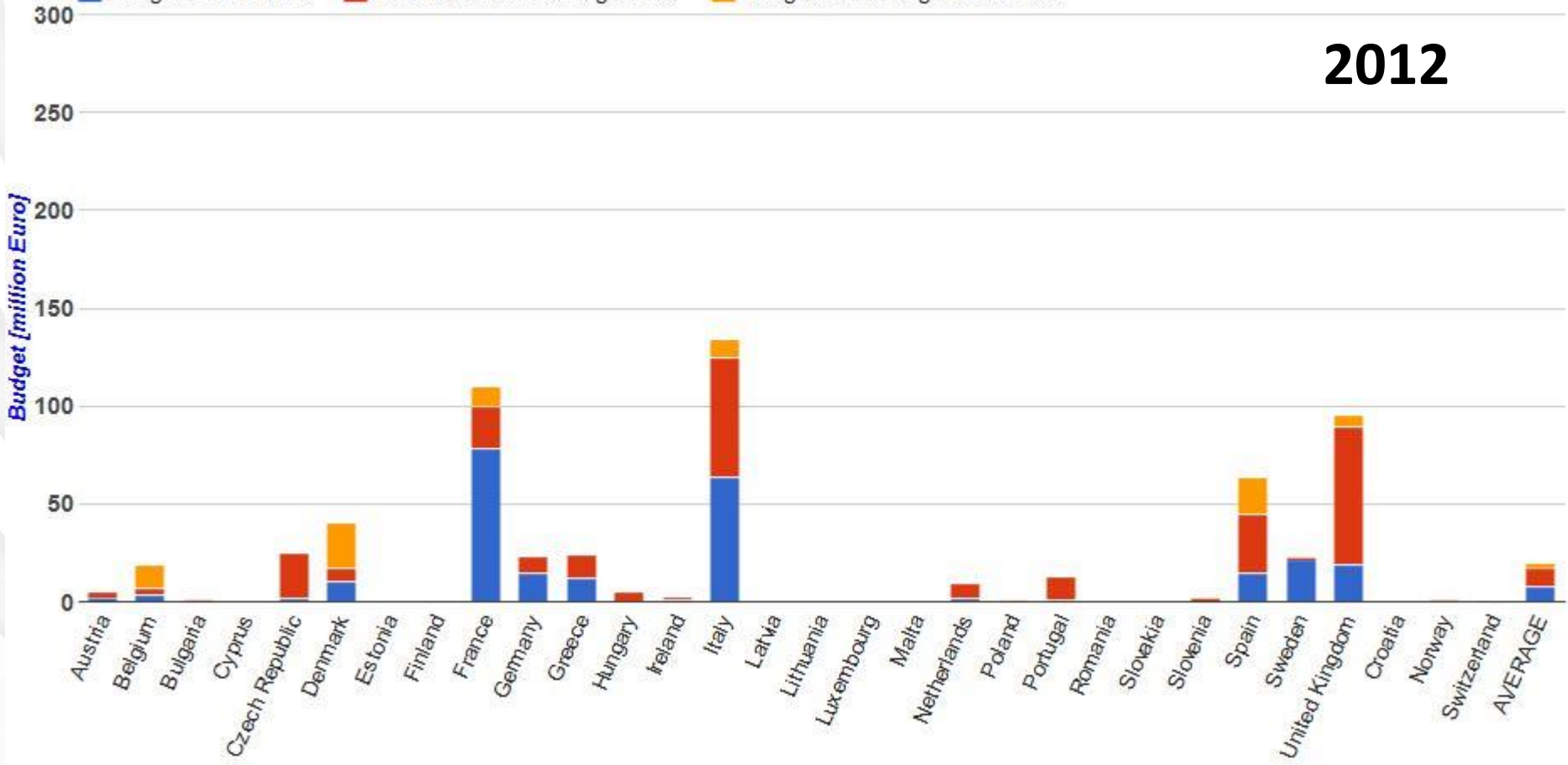


INVESTIMENTI IN PROGETTI INTEGRAZIONE RES

Application analysis (cumulative)

■ Integration of DER
 ■ Smart Network Management
 ■ Integration of large scale RES

2012



ALCUNI SPUNTI DI RIFLESSIONE DALL'ESPERIENZA DI PROGETTI

INFRASTRUTTURA FISICA

- SISTEMI AVANZATI DI MONITORAGGIO E GESTIONE DELLA RETE: AUMENTARE LA HOSTING CAPACITY MANTENENDO ADEGUATI LIVELLI DI QUALITA' ED AFFIDABILITA'
- IMPLEMENTAZIONE DI UNA SOVRASTRUTTURA ICT E' ESSENZIALE PER CONSENTIRE INSTAURAZIONE DI MECCANISMI DI MERCATO

VPP TECNICO

- COORDINAMENTO DG PER FUNZIONAMENTO TECNICO DELLA RETE (CONTROLLO TENSIONE, BILANCIAMENTO): INTELLIGENZA LOCALE, INTELLIGENZA CENTRALE, FUNZIONALITA': CONTROLLO TENSIONE, ISOLA, CONTROLLO REATTIVA,
- BENEFICI PER OPERATORE DI RETE

VPP DI MERCATO

- I GENERATORI SONO CONTROLLATI DA AGENTE DI MERCATO E DIPENDONO DA DEMS;
- COLLEGAMENTO STRETTO CON CONTROLLO DELLA DOMANDA IN REGIME DI MERCATO: ATTARVERSO CONTROLLO DOMANDA E PREVISIONE DELLA GENERAZIONE SI RIDUCONO COSTI DI ATTESA IMPRODUTTIVA E PENALITA' PER INDISPONIBILITA'

PROGETTI LOW CARBON NETWORK - UK



PROGETTI OPERATIVI – 19 progetti

- Working Together With Communities
- Understanding Networks
- Energy Storage and Demand Side Management
- Monitoring Networks
- High Voltage Operation
- Fault Level Management
- Low Voltage Operation

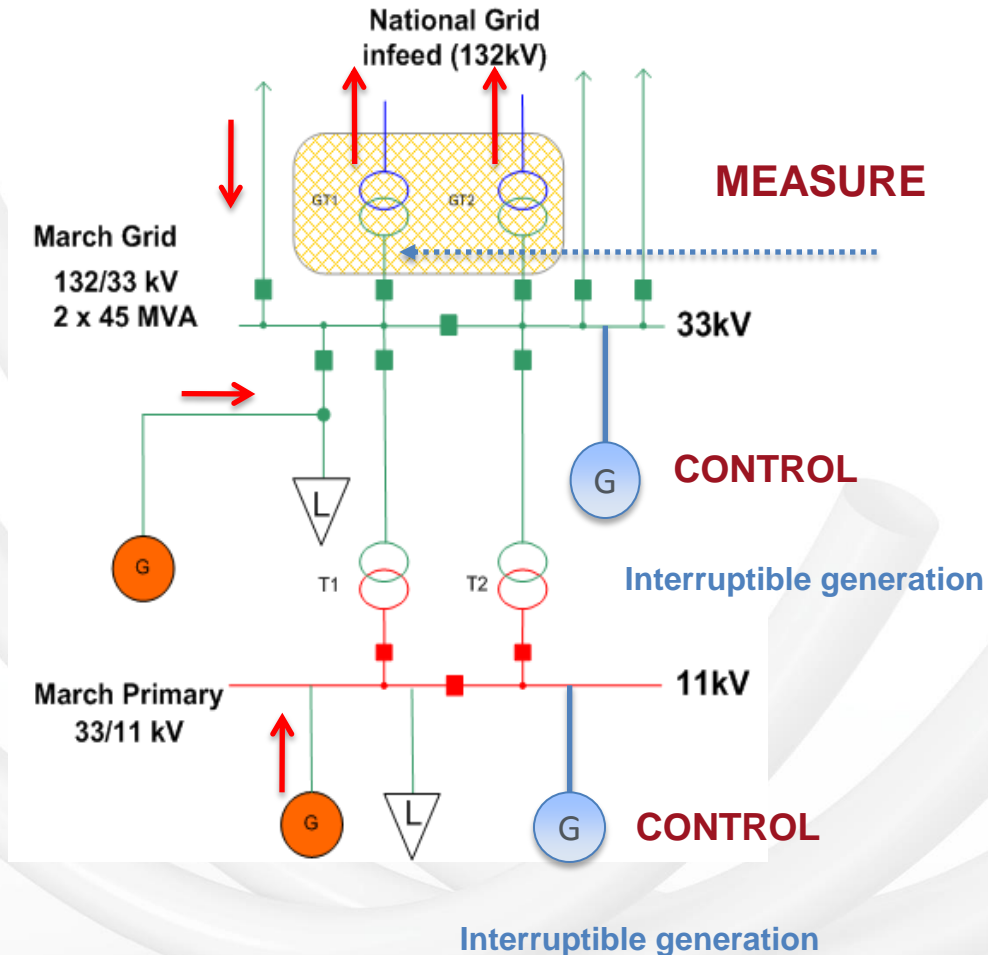


PROGETTI STRATEGICI – 10 progetti

- New Thames Valley Vision
- FALCON
- SoLa BRISTOL
- Flexible Plug and Play, Low Carbon Networks
- Flexible Networks for a Low Carbon Future
- Capacity to Customers
- NINES Project Shetland
- LV Network Templates for a low carbon future
- Lincolnshire Low Carbon Hub
- Low Carbon London

Case Study: March Grid

Understanding constraint and solution



- Constraint:
 - Reverse power flow limitation (N-1)
- Solutions:
 - **Active Network Management**
 - **IP Communications**
 - **Suitable commercial and contractual framework**

PROGETTI SMART COMMUNITIES GIAPPONE

Kyoto Keihanna District

(Kyoto Prefecture, Kansai Electric Power, Osaka Gas Kansai Science City, Kyoto University)

CO₂ emissions: Residential 20%↓ and Transportation 30%↓ (compared with 2005 levels)

- Install PV at 1,000 homes, EV car-sharing system
- Management of grid connected PV and fuel cells in houses and buildings (visualization of demand)
- Grant "Kyoto eco-points" for green energy usage

Yokohama City

(Yokohama City, Toshiba, Panasonic, Meidensha, Nissan, Accenture, others)

CO₂ emissions: 30%↓ by 2025 (compared with 2004 levels)

- Energy management system that integrates HEMS, BEMS and EVs
- PV (27,000 kW)
- Use of heat and unused energy
- 4,000 smart houses, 2,000 EVs

Toyota City

(Toyota City, Toyota Motor, Chubu Electric Power, Toho Gas, Toshiba, Mitsubishi Heavy Industries, Denso, Sharp, Fujitsu, Dream Incubator, etc.)

CO₂ emissions: Residential 20%↓ and Transportation 40%↓

- Use of heat and unused energy in addition to electricity
- Demand response at more than 70 homes
3,100 EV, V to H and V to G

Kitakyushu City

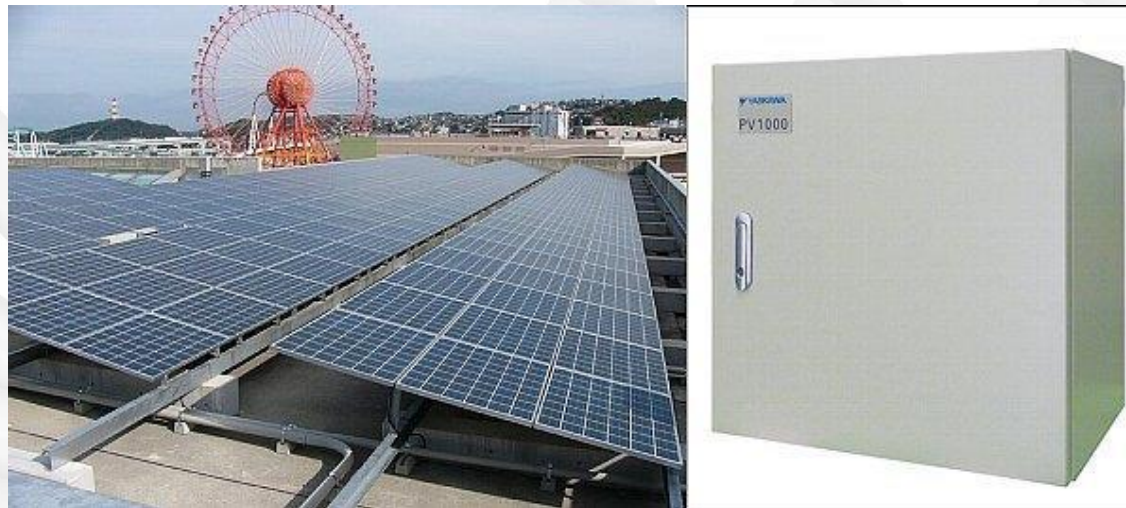
(Kitakyushu City, Fuji Electric Systems, GE, IBM, Nippon Steel)

CO₂ emissions: 50%↓ (compared with 2005 levels)

- Real-time management at 70 companies and 200 houses
- Energy management using HEMS and BEMS
- Energy system that coordinates demand side management with overall power system

CITY OF KITAKYUSHU SMART COMMUNITY EXPERIMENT

- GESTIONE DEL FLUSSO INVERSO DI POTENZA DA GENERAZIONE DISTRIBUITA ATTRAVERSO L'UTILIZZO DI POWER CONDITIONERS GESTITI CENTRALMENTE ED ATTRAVERSO L'IMMAGAZZINAMENTO CON PRODUZIONE DI IDROGENO :
 - MONITORAGGIO DELLA TENSIONE DEI PCs
 - REGOLAZIONE DEL LIVELLO DI TENSIONE ATTRAVERSO GENERAZIONE LOCALE DI POTENZA REATTIVA
 - OBIETTIVO: AUMENTARE PRODUCIBILITA' DI 10%
 - IMPIANTO REALE 160 kW



PROGETTI SMART GRID – JEJU - COREA

Five Areas of Jeju Smart Grid Test-bed

- › Smart Place
- › Smart Transportation
- › Smart Renewable
- › Smart Power Grid
- › Smart Electricity Service

Smarter Power Grid

- Improve system operating efficiency, fault reduction, increased ability to respond to crisis






Division	Existing	Smarter Power Distribution
Features	<ul style="list-style-type: none"> ○ Power Equipment Manual Operation ○ Shortness of power load management 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Underground distribution system automatic remote monitoring ○ System Operation Efficiency Improvement ○ facilitate load management of power

Power storage device

Division	Existing	Micro-grid
Features	<ul style="list-style-type: none"> ○ Unacceptable large-scale Renewable Power 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Long Life Battery 1 MW h and PCS installations <ul style="list-style-type: none"> - Capable of supplying up to 8 hours. ○ Renewable power storage and power supply ○ Renewable power generation output stabilization

PIANO INVESTIMENTI SMART GRIDS STATI UNITI

99 PROJECTS – 3.4 b\$ PUBLIC FUNDING – 4.5 b\$ PRIVATE INVESTMENTS

Deploying technologies for immediate commercial use supporting manufacturing, purchasing, and installation of smart grid technologies				
Customer Systems	Advance Metering Infrastructure	Electric Distribution Systems	Electric Transmission Systems	Equipment Manufacturing
				
<ul style="list-style-type: none"> • Displays • Portals • Energy management • Direct load controls 	<ul style="list-style-type: none"> • Smart meters • Data management • Back office integration 	<ul style="list-style-type: none"> • Switches • Feeder optimization • Equipment monitoring • Energy storage 	<ul style="list-style-type: none"> • Wide area monitoring and visualization • Synchrophasor technology • Energy storage 	<ul style="list-style-type: none"> • Energy devices • Software • Appliances

DIMOSTRATORI SMART GRIDS – STATI UNITI

DA investments are being made by over 50% of the SGIG projects

Distribution Reliability

48 projects are pursuing distribution system reliability improvements

- 42 w/ automated feeder switches
- >6 w/ equipment monitoring
- 27 w/ DMS integration
- 21 w/ AMI integrated with OMS



- SAIDI, SAIFI and CAIDI improvements
- O&M cost reductions

Volt/VAR Control

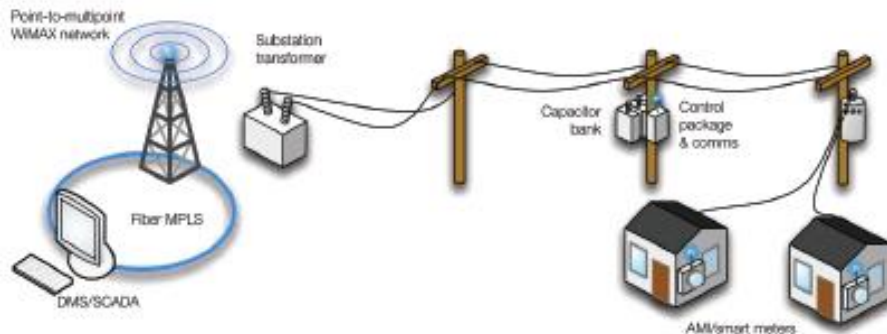
47 projects are pursuing voltage/VAR control and optimization

- 35 w/ automated capacitor banks
- 32 w/ automated voltage regulators
- 22 w/ DMS integration

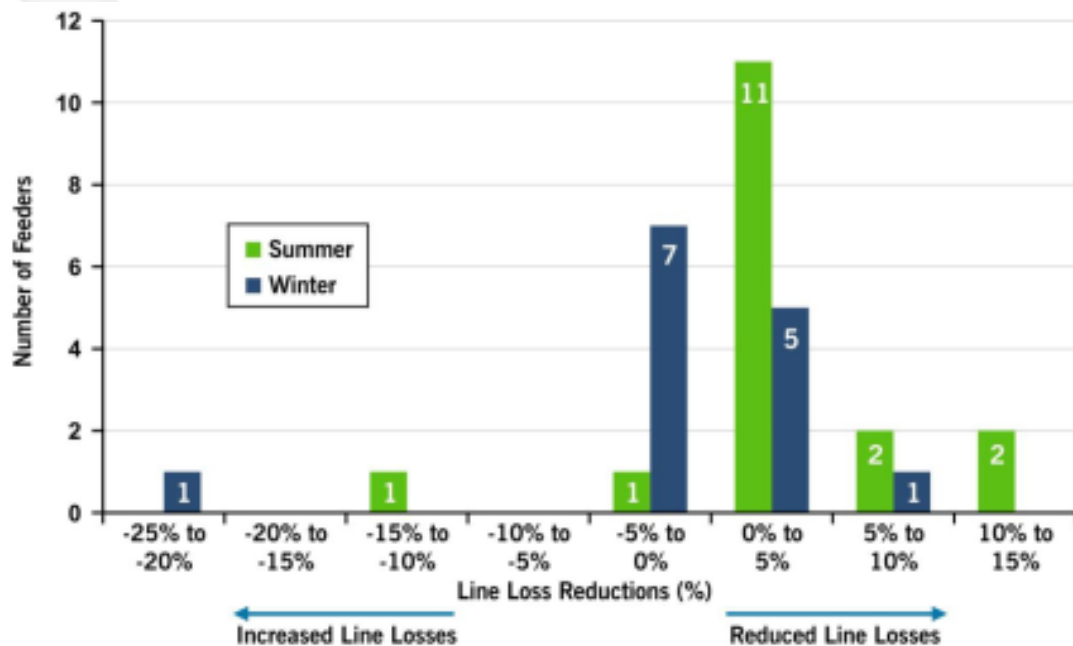


- Energy efficiency improvements
- O&M cost reductions

ALCUNI RISULTATI DI SISTEMI DI VOLT-VAR OPTIMISATION










- RIDUZIONE TEMPI DI RESTORATION
- RIDUZIONE CONSUMO TOTALE DI ENERGIA ATTRAVERSO V.V.O E STABILIZZAZIONE DELLA TENSIONE
- RIDUZIONE DELLE PERDITE DI LINEA E CONSUMO DI ENERGIA AGLI UTENTI



DIMOSTRATORI SMART GRIDS - CINA

- 21 FUNZIONALITA' IMPLEMENTATE - 228 TECNOLOGIE - CONCLUSI 2011
- NUOVI PROGETTI: 9 FUNZIONALITA' - 33 ASPETTI INDAGATI – IN CORSO

The first-phase pilot projects

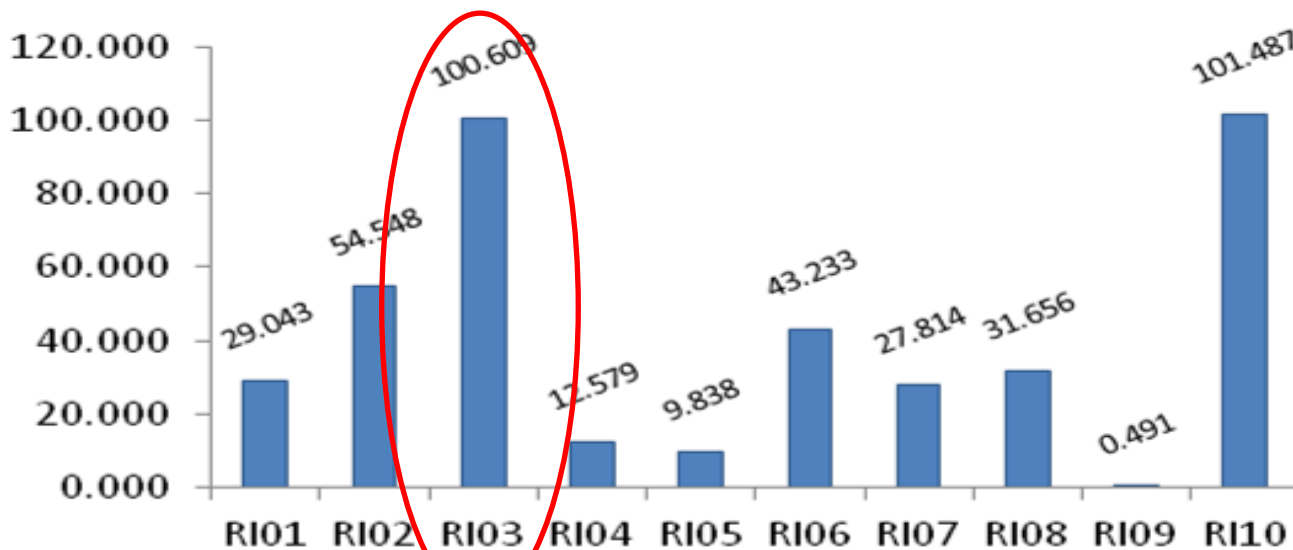
Comprehensive	Generation	Transmission	Transformation	Distribution	Consumption	Dispatching
<p>1. Shanghai EXPO Smart Grid Demonstration project</p> 	<p>2. Wind/PV/Power Storage/Transmission Joint Demonstration Project</p> <p>3. Coordination of Conventional Power Source and Power Grids</p> 	<p>4. Transmission line status monitoring center pilot project</p> 	<p>5. Smart substation pilot project</p> 	<p>6. Distribution automation pilot project</p> 	<p>7. Information acquisition system of power consumption pilot project</p> <p>8. Electric vehicle charging and discharging station pilot project</p> 	<p>9. Dispatching technology support system of Smart Grid pilot project</p> 

The second-phase pilot projects

Comprehensive	Generation	Transmission	Distribution	Consumption	Communication & Information	Cross-link projects
<p>1. Sino-Singapore Tianjin eco-city Smart Grid demonstration project</p> 	<p>2. Large scale wind power forecast, operation & control</p> 	<p>3. Helicopter/UAV smart patrol for transmission lines</p> <p>4. HVDC-Flexible</p> 	<p>5. Integration of distributed PV generation and microgrid's operation & control</p> 	<p>6. Provincial centralized 95598 power service center</p> <p>7. Smart Communities/ Buildings</p> 	<p>8. Information platform and security</p> <p>9. PFTTH</p> 	<p>10. Centralized monitoring for grid operation</p> <p>11. Transmission facilities status monitoring system</p> <p>12. Optimization of sale-distribution-dispatching management model for rural power grid</p> 

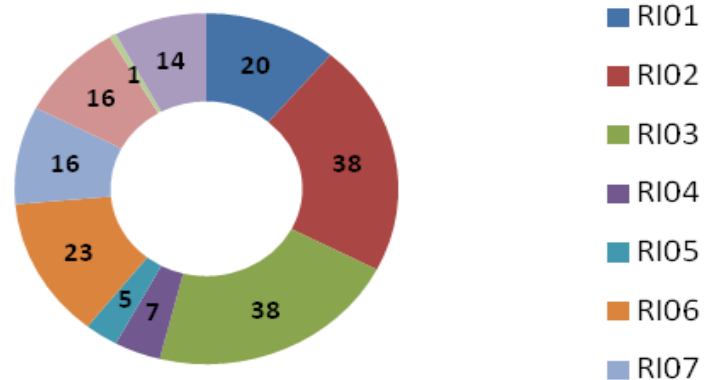
PROGETTI SMART GRIDS - BRASILE

Custos totais por subtema (R\$ mi)



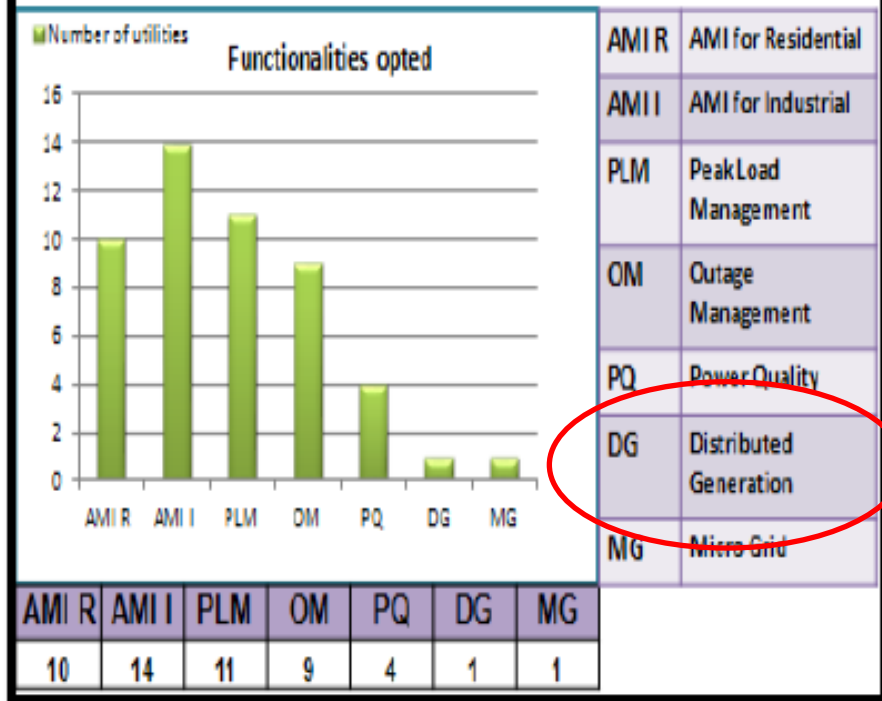
Reference	Description/Themes
RI01	Smart Metering
RI02	Distribution automation
RI03	Distributed Generation
RI04	Storage Energy System
RI05	Electric Vehicles
RI06	Telecom to SG
RI07	Information Tecnology
RI08	Smart Housed and Buildings
RI09	New Services to the final Consumer
RI10	Others

Quantidade de projetos por subtema



PROGETTI SMART GRIDS - INDIA

Functionalities opted by the utilities



Objectives

- ▶ Reduction in T&D losses
- ▶ Reduction in load shedding
- ▶ Shifting of load to off peak hours
- ▶ Savings in Peak Power cost
- ▶ Reduction in Transformer failure
- ▶ Reduction in number of outages
- ▶ Enhanced Power Quality
- ▶ Improved access of power thru Renewables



Un' iniziativa volta a motivare ed aiutare l'azione dei Governi verso l'utilizzo su larga scala delle tecnologie smart grids

- ▶ Promuove le attività atte alla costruzione di una maggiore **comprensione delle potenzialità delle tecnologie di smart grid** considerando le necessità di sviluppo ed i relativi strumenti per accelerare l'utilizzo a livello globale.
- ▶ Si fonda sulle azioni e sulle conoscenze create dagli investimenti in corso nell'utilizzo delle tecnologie smart grid.
- ▶ E' organizzato come **Implementing Agreement dell' AIE(2011)**
- ▶ Risponde al **Clean Energy Ministerial (2010)**
- ▶ Mette in atto una delle raccomandazioni del **Smart Grids Technology Action Plan** (pubblicato dal la Major Economies Forum Global Partnership, 2009)

PAESI MEMBRI DI ISGAN

Paesi Membri (25)

- 80% emissioni GHG
- 90% investimenti clean energy

Forschungszentrum Jülich GmbH



Government of Belgium



Government of United Kingdom



Sustainable Energy Authority of Ireland



European Commission



Government of France



Union Fenosa Distribucion



Ricerca sul Sistema Energetico (RSE S.p.A.)



Government of Austria



Norwegian Ministry of Petroleum and Energy



Swedish Energy Agency



Tekes (Finnish Funding Agency for Technology and Innovation)



Russian Energy Agency



Government of the Netherlands, Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation

Government of Korea



New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO)

Government of India



Ministry of Science and Technology Department of High and New Technology Development and Industrialization



Energy Market Authority



Government of Australia

Swiss Federal Office of Energy



South African National Energy Development Institute (SANEDI)



Government of Canada



U.S. Department of Energy



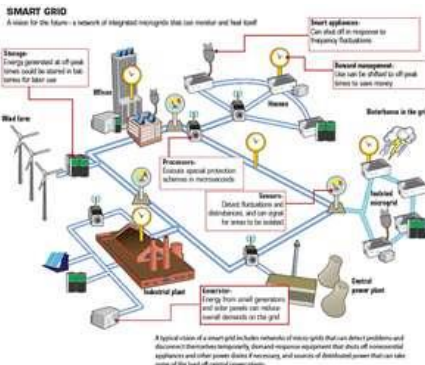
Government of Mexico



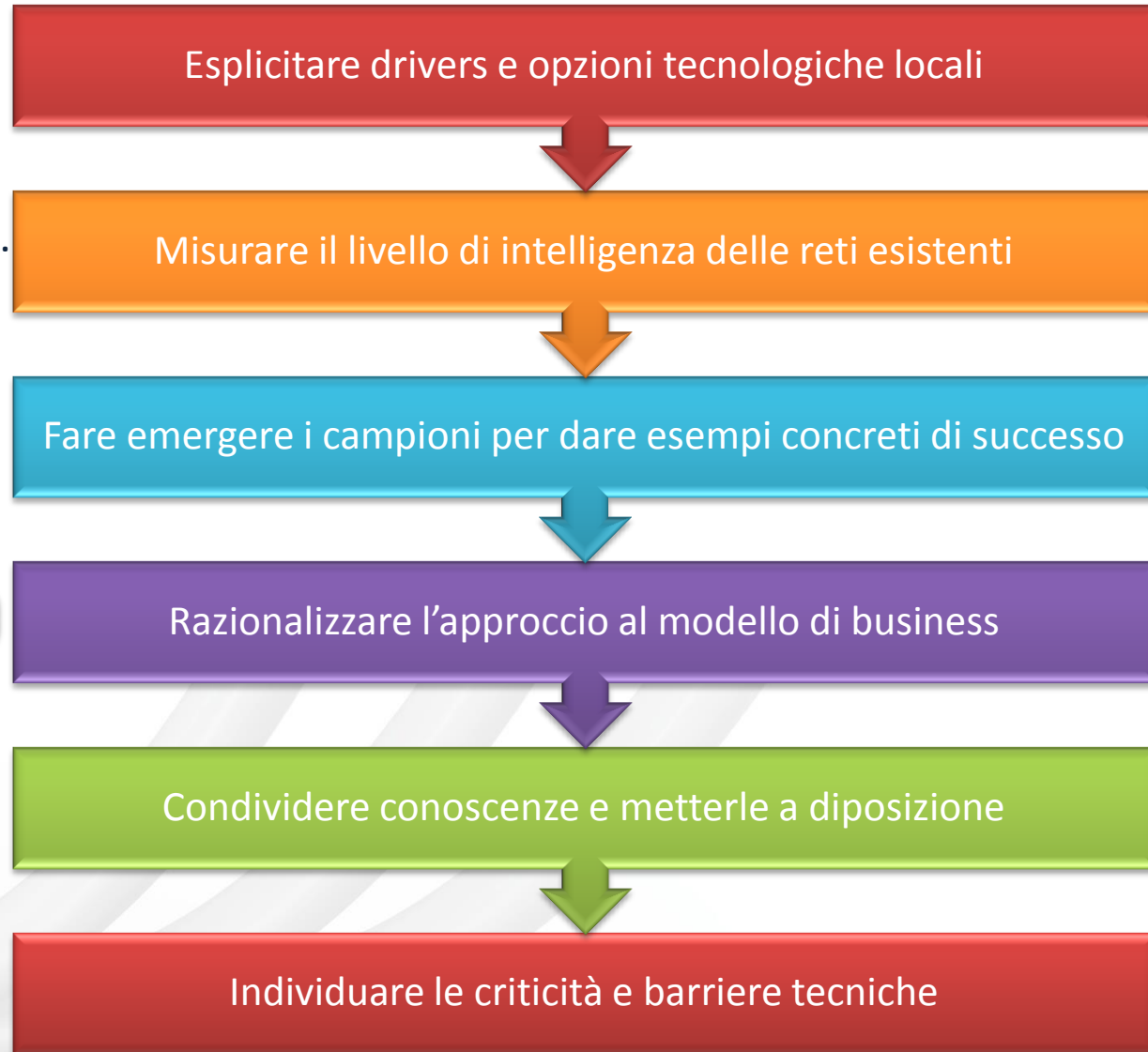
OBIETTIVO CONCRETO DI ISGAN

Come indirizzare la collaborazione internazionale sulle smart grids per passare da...

Un concetto astratto "Smart Grid"...



.... a policy ed applicazioni concrete su larga scala



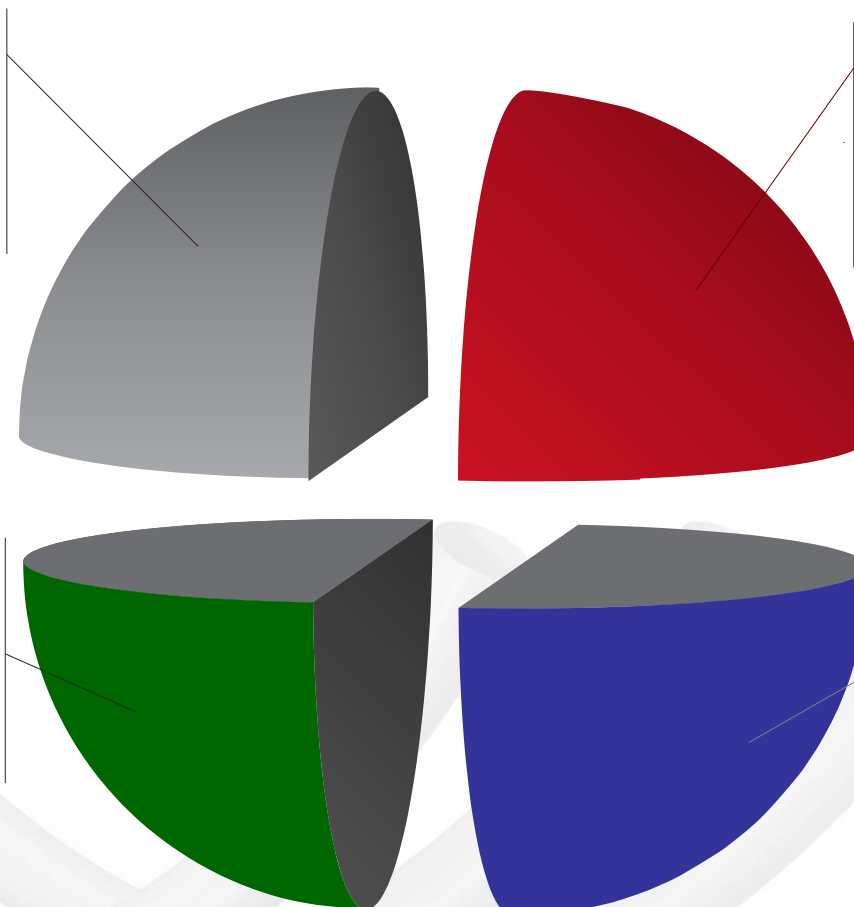
PROGRAMMA DI LAVORO

SIRFN – Smart Grids International Research Facilities Network

- Raccolta caratteristiche facilities esistenti
- Paragonare ed uniformare protocolli di prova

Reti T&D – approccio globale

- Policy e regolazione
- Pianificazione ed analisi dei mercati
- Dimostrazione degli sviluppi tecnologici
- Gestione del sistema e sicurezza



Iniziative internazionali – drivers, motivazioni ed analisi

- Valutare i drivers dello sviluppo delle smart grids
- Raccogliere dati sulle iniziative in corso
- Casi di studio e storie di successo

Strumenti per i decisori

- Benchmark di maturità delle reti attuali
- Analisi costi-benefici dei progetti smart grids
- Analisi SWOT – PEST

Opportunità della situazione italiana

STANDARD ELEVATI DI EFFICIENZA

- INTENSITA' ENERGETICA INFERIORE DEL 15% RISPETTO ALLA MEDIA EUROPEA

OPERATORE DOMINANTE SI E' MOSSO PER TEMPO

- CONTATORE ELETTRONICO DIFFUSO SU TUTTA LA RETE
- AUTOMAZIONE RETE MT PIUTTOSTO AVANZATA

LIVELLI DI QUALITA' DELLA FORNITURA ELEVATI

- I LIVELLI DI QUALITA' DELLA TENSIONE SONO TRA I MIGLIORI D'EUROPA

AMBIENTE REGOLATORIO FAVOREVOLE

- L'AUTORITA' ENERGIA E' PROATTIVA NEL FAVORIRE INNOVAZIONE DEI GESTORI DI RETE

LIVELLO TECNOLOGICO ECCELLENTE

- SETTORE INDUSTRIALE AVANZATO E COMPETITIVO IN DIVERSI SETTORI DELLA FILIERA

RICERCA AVANZATA E CON OTTIMI LEGAMI

- CENTRI DI RICERCA PUBBLICI (RSE) CON FORTI COMPETENZE, LEGAMI INDUSTRIALI E RICONOSCIMENTO INTERNAZIONALE

OPPORTUNITA' SMART GRIDS CONSOLIDATE IN ITALIA



INTERA CATENA DEL VALORE DEI SISTEMI DI CONTABILIZZAZIONE AVANZATA DELL'ENERGIA: CONTATORI, COMUNICAZIONE, CONCENTRATORI, SUPERVISIONE, GESTIONE

INTERFACCIA PER L'UTENTE PER L'INFORMAZIONE SUI CONSUMI ENERGETICI, IL CONTROLLO DEL PROFILO DI CONSUMO, LA GESTIONE DEGLI ELETTRODOMESTICI



SISTEMI DI SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE IN MEDIA TENSIONE, REMOTIZZAZIONE DELLE MANOVRE E GESTIONE DEGLI ASSETS CON OTTIMIZZAZIONE INTERVENTI

NUOVE OPPORTUNITA' PER LE IMPRESE ITALIANE

- Situazione di difficoltà strutturale e congiunturale della rete italiana può trasformarsi in un vantaggio competitivo per il paese: sperimentazione prima di altri di situazioni e soluzioni
- Rete di distribuzione diffusa e poco magliata, con forte penetrazione di rinnovabili è condizione tipica dei sistemi elettrici delle isole o dei paesi con limitata potenza di interconnessione.
- Esperienza italiana potrebbe quindi tradursi in una capacità di consulenza e di fornitura di soluzioni validate dall'esperienza.



ALLA RICERCA DI UN SISTEMA

INVERTERS



I.C.T



BATTERIE



INTERFACCIA



Grazie

Michele.denigris@rse-web.it

www.iea-igsaw.org

www.gridplus.eu

www.rse-web.it