



Cofinanziato dal programma "Energia intelligente-Europa" dell'Unione europea



Camera di Commercio
Genova

**“Le nuove politiche energetiche in Liguria:
Strumenti e modelli di collaborazione di Governance Multi-Livello”**

Strumenti innovativi tecnici e gestionali sul territorio ligure

Federico Delfino

*Università degli Studi di Genova
Campus Universitario di Savona*



Genova – 30 marzo 2016

Innovazione e trasferimento tecnologico: scenario di riferimento



- **PROGRAMMA NAZIONALE DELLA RICERCA 2014-2020**
 - ✓ Tra le **priorità**: identificazione di un numero limitato di importanti progetti tematici (con il corredo delle rispettive infrastrutture) di forte impatto sul benessere dei cittadini
- **GROWTH ACT REGIONE LIGURIA**
 - ✓ Tra le **priorità**: sviluppo sostenibile dell'economia ligure e rafforzamento delle peculiarità territoriali già competitive
- **POR FESR 2014-2020 REGIONE LIGURIA**
 - ✓ Tra gli **obiettivi tematici**: Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori (assi Energia e Città)
- **SMART SPECIALISATION STRATEGY REGIONE LIGURIA**
 - ✓ Tra i **macro-settori** di specializzazione: “Sicurezza e qualità della vita nel territorio”
➡ **ENERGIA SICURA ED EFFICIENZA ENERGETICA** ➡ **SMART GRIDS**

Smart Grids & Smart Microgrids



SMART GRID (EU COMMISSION (DG ENERGY) : “Smart grids are energy networks that **can automatically monitor energy flows and adjust to changes in energy supply and demand accordingly.** When coupled with smart metering systems, smart grids reach consumers and suppliers by **providing information on real-time consumption.** With smart meters, consumers can adapt – in time and volume - their energy usage to different energy prices throughout the day, **saving money on their energy bills by consuming more energy in lower price periods.**

Smart grids can also **help to better integrate renewable energy.** While the sun doesn't shine all the time and the wind doesn't always blow, combining information on energy demand with weather forecasts can allow **grid operators** to better plan the integration of renewable energy into the grid and balance their networks. Smart grids also open up the **possibility for consumers who produce their own energy to respond to prices and sell excess to the grid.”**

➡ Soggetto proprietario: il Gestore della Rete di Distribuzione (es. ENEL)

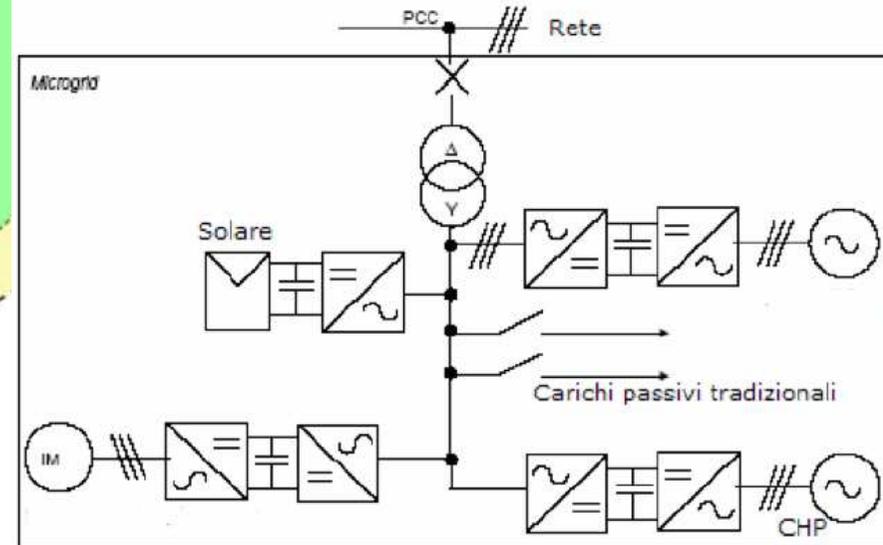
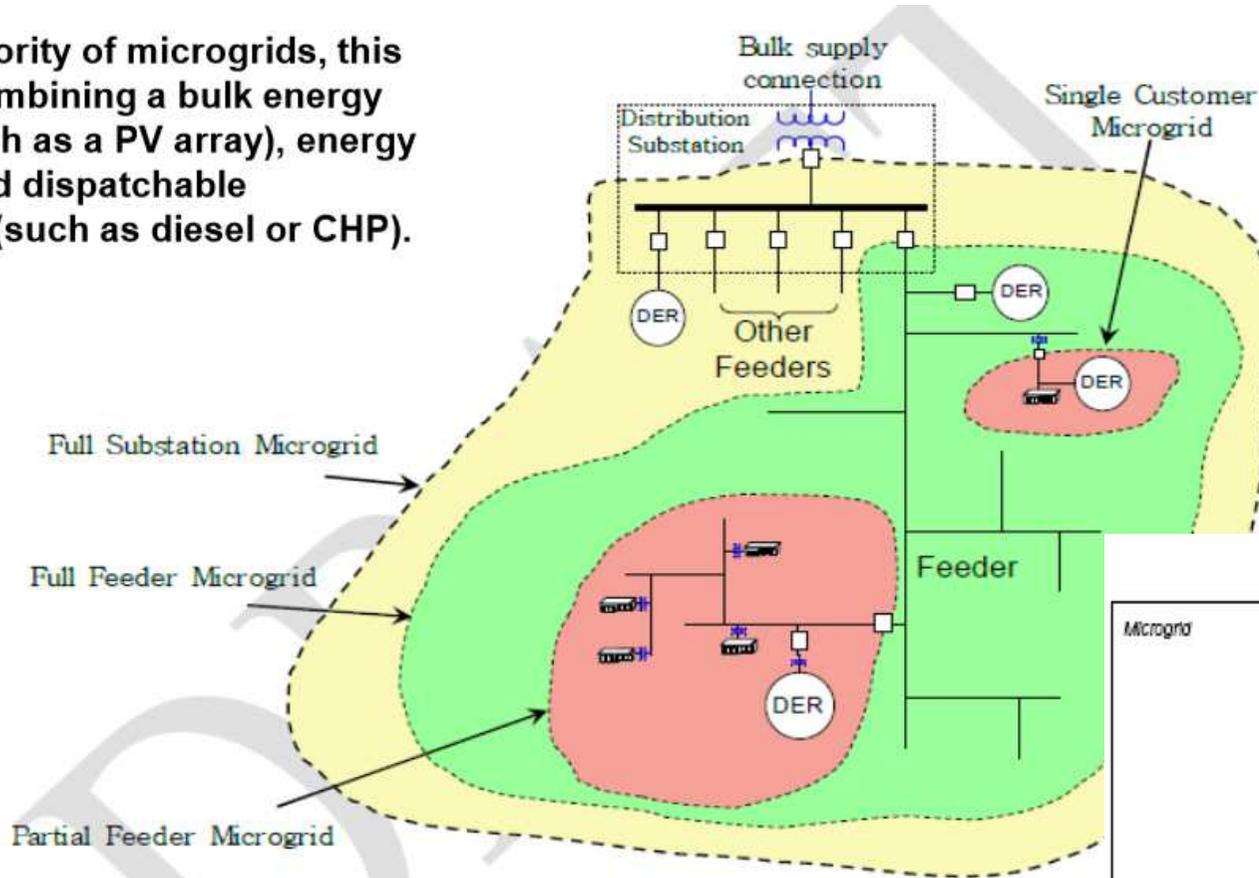
SMART MICROGRID (US DEPT. of ENERGY - DoE) : “A group of **interconnected loads and distributed energy resources (DER) with clearly defined electrical boundaries that acts as a single controllable entity** with respect to the grid and can connect and disconnect from the main grid to enable it to operate in both grid connected or island mode.”

➡ Soggetto proprietario: singolo utente / raggruppamento di utenti / privati generici

Smart Microgrids – US EPRI



For the majority of microgrids, this involves combining a bulk energy source (such as a PV array), energy storage, and dispatchable generation (such as diesel or CHP).



Smart Microgrids – Possibili fattori abilitanti



•Attuale scenario in ITALIA:

- ✓ **Alti tassi di crescita dei sistemi di produzione da fonte rinnovabile** in Italia (specialmente **PV**);
- ✓ Sempre più **operatori industriali contemporaneamente produttori e consumatori di energia (energy prosumers)**;
- ✓ Maggiore diffusione sul mercato di soluzioni integrate **PV + STORAGE**
- ✓ Quadro normativo in evoluzione ➡ **deliberazione AEEGSI 578/2013/R/EEL:**

SISTEMI EFFICIENTI DI UTENZA (SEU)

➡ **deliberazione AEEGSI 539/2015/R/EEL:**

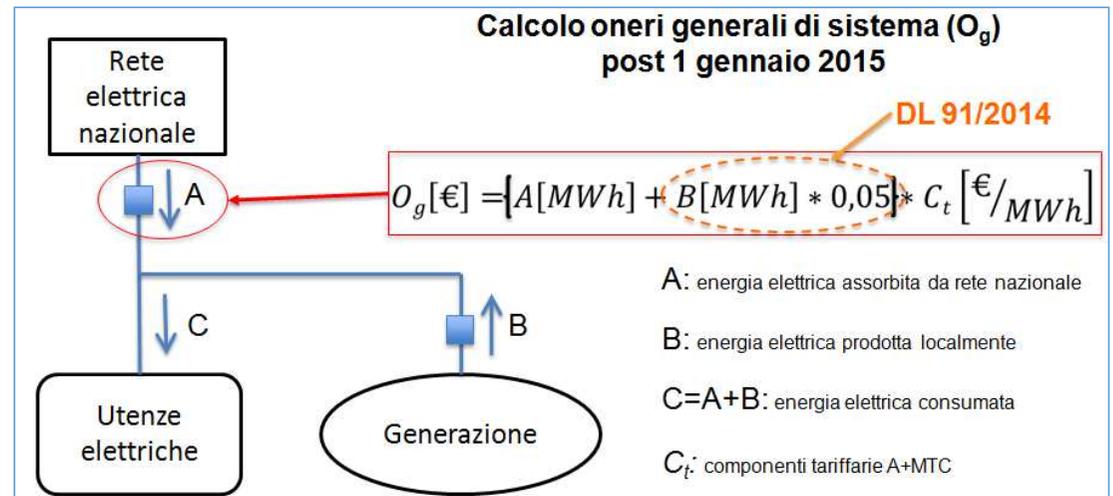
SISTEMI DI DISTRIBUZIONE CHIUSI (SDC)

➡ **decreto «Milleproroghe 2015»: Redistribuzione «oneri di sistema» tra quote fissa/variabile bolletta elettrica
SEU ? SDC ?**



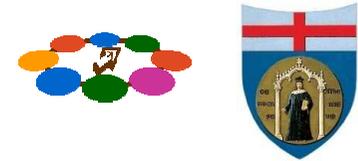
Definizione di SEU e SDC

- ✓ **SEU:** uno o più impianti di produzione di energia elettrica, con potenza complessivamente non superiore a 20 MWel e complessivamente installata sullo stesso sito, alimentati da fonti rinnovabili ovvero in assetto cogenerativo ad alto rendimento (CAR), gestiti dal medesimo produttore, eventualmente diverso dal cliente finale, direttamente connessi, per il tramite di un collegamento privato senza obbligo di connessione di terzi, all'unità di consumo di un solo cliente finale e realizzati all'interno di un'area, senza soluzione di continuità, al netto di strade, strade ferrate, corsi d'acqua e laghi, di proprietà o nella piena disponibilità del medesimo cliente e da questi, in parte, messa a disposizione del produttore o dei proprietari dei relativi impianti di produzione.



- ✓ **SDC:** reti elettriche private, che distribuiscono energia elettrica all'interno di un sito industriale, commerciale o di servizi condivisi geograficamente limitato e, al netto di particolari eccezioni espressamente previste, non riforniscono clienti civili

La Microrete «intelligente» del Campus di Savona



- Circa 60000 m² di estensione
- 1700 studenti
- Corsi di Laurea della **Scuola Politecnica di Ingegneria**, della **Scuola di Medicina** e della **Scuola di Scienze Sociali**
- Istituto Tecnico Superiore per l'Efficienza Energetica (ITS)
- Presenza di laboratori, centri di ricerca e PMI
- Polo di Ricerca e Innovazione Regionale sull'Energia Sostenibile (cluster di più di 40 imprese e enti di ricerca)
- Centro di ricerca interuniversitario in monitoraggio ambientale (CIMA)
- Biblioteca, residenze studenti, mensa, impianti sportivi



ENERGIA 2020



Progetto ENERGIA 2020 dell'Università degli Studi di Genova (2010-2016)

Il Progetto “Energia 2020” dell'Università degli Studi di Genova rappresenta un importante intervento a carattere dimostrativo nel settore dell'Energia Sostenibile (fonti rinnovabili, risparmio energetico e riduzione delle emissioni di CO₂), realizzato con finanziamento interamente pubblico e mirato a rendere il Campus Universitario di Savona una struttura innovativa dal lato della gestione energetica e del comfort lavorativo dei suoi utenti.



La Smart Polygeneration Microgrid (SPM)

E' un sistema di distribuzione energetica elettrica e termica «intelligente» che si sviluppa nella zona Nord del Campus e connette:

3 turbine a gas trigenerative ad alta efficienza (160 kW_e , 284 kW_{th}) alimentate a gas naturale;

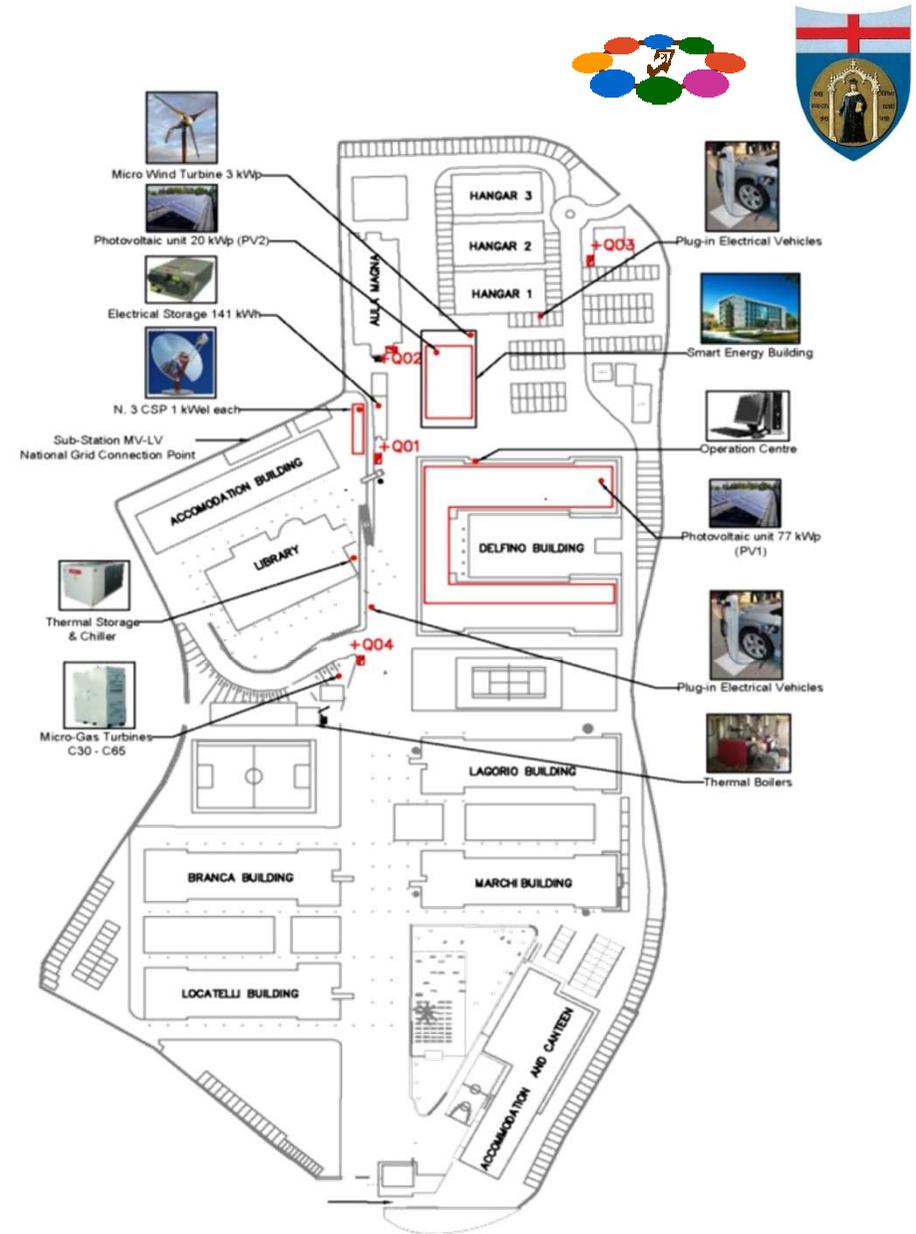
1 impianto fotovoltaico (100 kW_p);

3 sistemi solari termodinamici (CSP) equipaggiati con motori Stirling (3 kW_e , 9 kW_{th});

1 chiller ad assorbimento ($\text{H}_2\text{O}/\text{LiBr}$) con serbatoio di accumulo;

2 sistemi di accumulo elettrico basati su tecnologia Na-NiCl₂ (capacità 100 kWh) e tecnologia Li-ions (capacità 25 kWh)

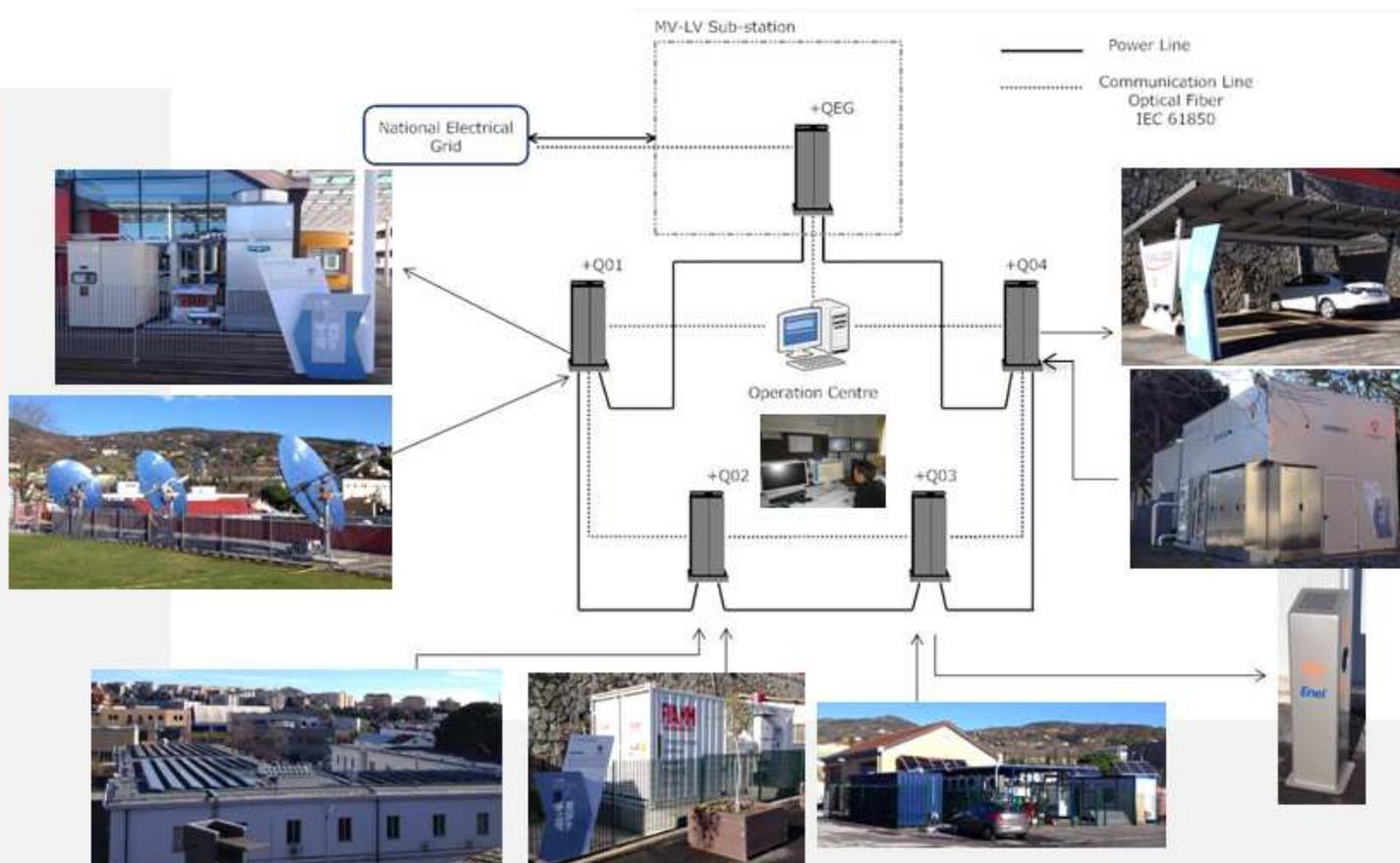
2 stazioni di ricarica per veicoli elettrici



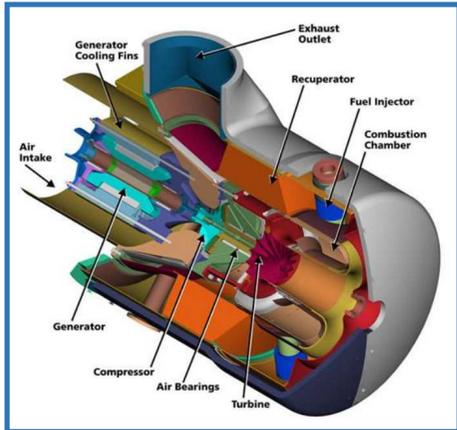
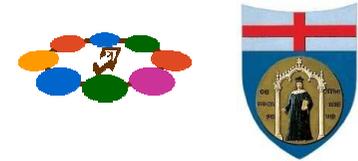
La Smart Polygeneration Microgrid (SPM)



Smart Polygeneration Microgrid (SPM): tecnologie e layout della distribuzione elettrica



La Smart Polygeneration Microgrid (SPM) - gli impianti trigenerativi

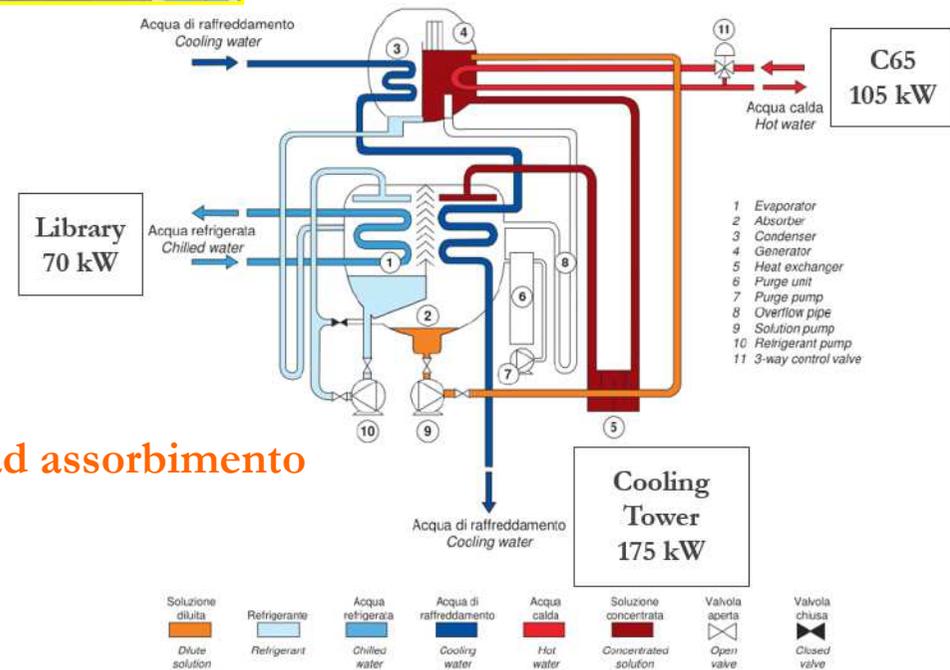


Turbina a gas Capstone C65

P_{el} [kW _e]	65
P_{th} [kW _{th}]	112
η_{el}	0.29
η_{th}	0.50
n [rpm]	96000



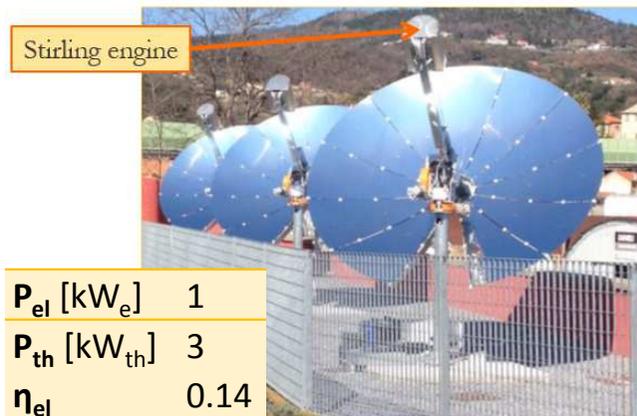
Chiller ad assorbimento



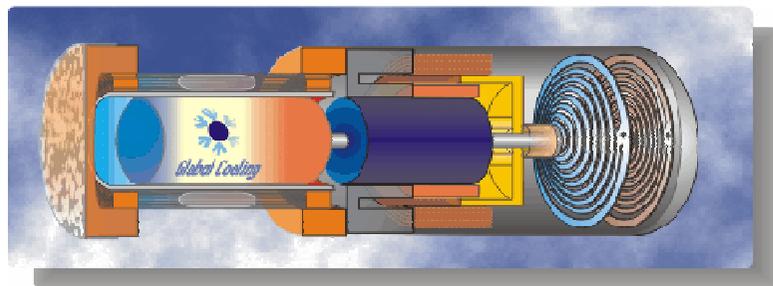


La Smart Polygeneration Microgrid (SPM) - gli impianti solari, le batterie e la e-mobility

I sistemi CSP



P_{el} [kW _e]	1
P_{th} [kW _{th}]	3
η_{el}	0.14
η_{th}	0.41



L'impianto fotovoltaico

336 moduli
240 W ciascuno
$\eta_{el} = 0,145$



e-mobility

(Renault Twizy e Fluence ZE)

Le batterie di accumulo elettrico

6 batterie
23.5 kWh ciascuna
420-700 V



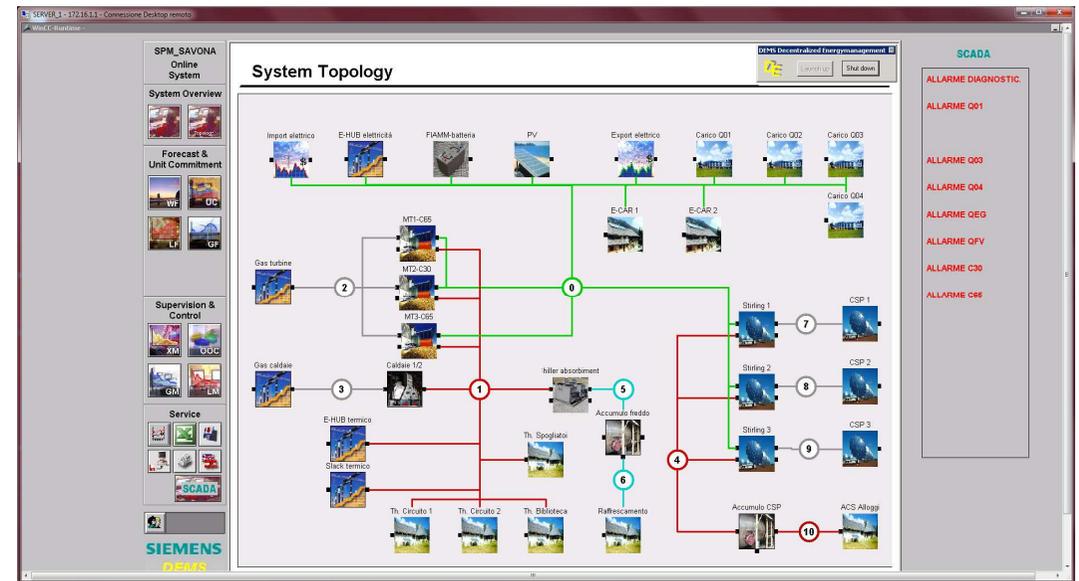
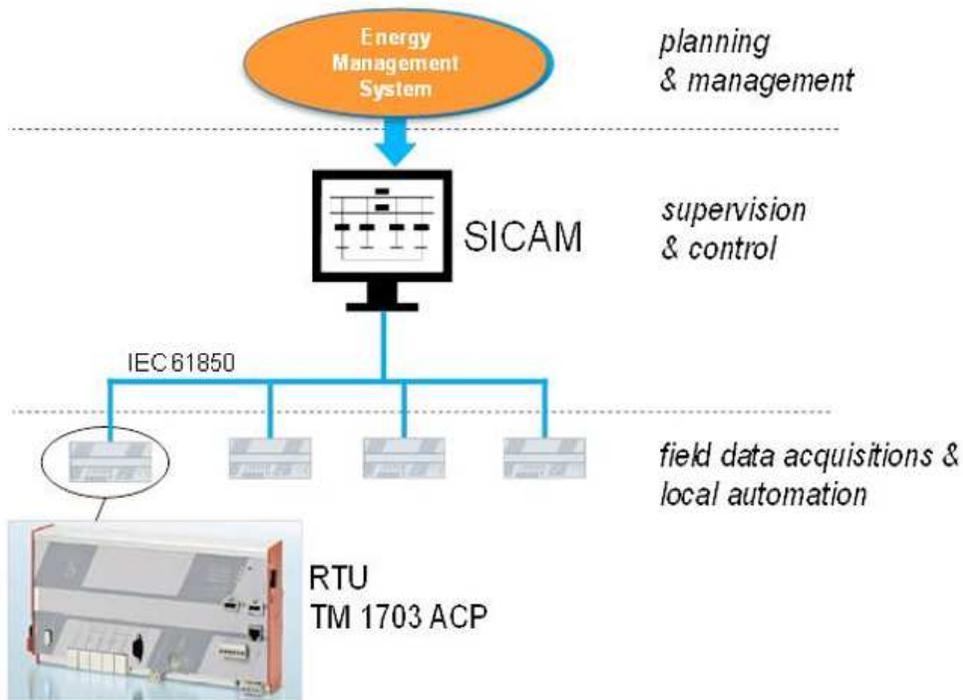


Obiettivi della ricerca sulla SPM:

- Costruire un impianto pilota di ricerca e sviluppo sulle tecnologie di produzione di energia da fonte fossile e rinnovabile
- Sviluppare programmi di ricerca in collaborazione con altre Università e centri di ricerca, aziende e operatori del settore energetico
- ✓ Pianificare la generazione degli impianti a fonte fossile e la carica/scarica dei sistemi di accumulo elettrico, basandosi sulla previsione dello sfruttamento delle fonti rinnovabili ed utilizzando algoritmi di ottimizzazione
- ✓ Controllo in tempo reale dei sistemi di generazione ed accumulo
- Minimizzare le emissioni di CO₂ del Campus, i consumi di energia primaria e i costi di gestione annua (per elettricità e combustibile)
- **Esportare l'idea e il progetto di Smart Polygeneration Microgrid al di fuori del Campus**
→ nuovi quartieri residenziali, aree industriali o del settore terziario



La Smart Polygeneration Microgrid (SPM) – sistema di automazione, controllo e pianificazione



Videata principale del Software di Gestione Energetica della SPM

Il Software di gestione energetica della SPM

ha in ingresso:

- **funzioni di costo;**
- **vincoli tecnici ed ambientali (legati alle caratteristiche prestazionali degli impianti);**
- **previsione del carico elettrico e termico del Campus;**
- **previsione della produzione di energia da fonte rinnovabile sulla base di dati meteo e andamenti storici**

al fine di **pianificare la produzione degli impianti a fonte fossile (turbine a gas e caldaie) e l'utilizzo dei sistemi di storage elettrico, con l'obiettivo di minimizzare i costi giornalieri di gestione.**

→ Algoritmo di ottimizzazione (orizzonte temporale: 24 ore, suddiviso in intervalli da 15 min).



INPUT

Previsione fonti rinnovabili
Previsione carico elettrico e termico

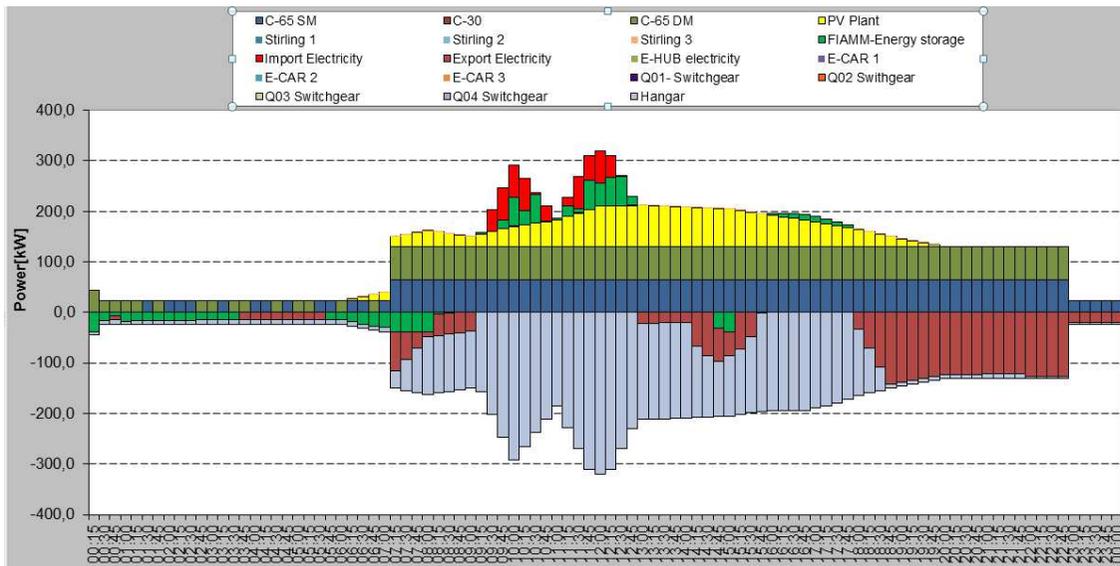


OUTPUT

Profili di generazione degli impianti a fonte fossile

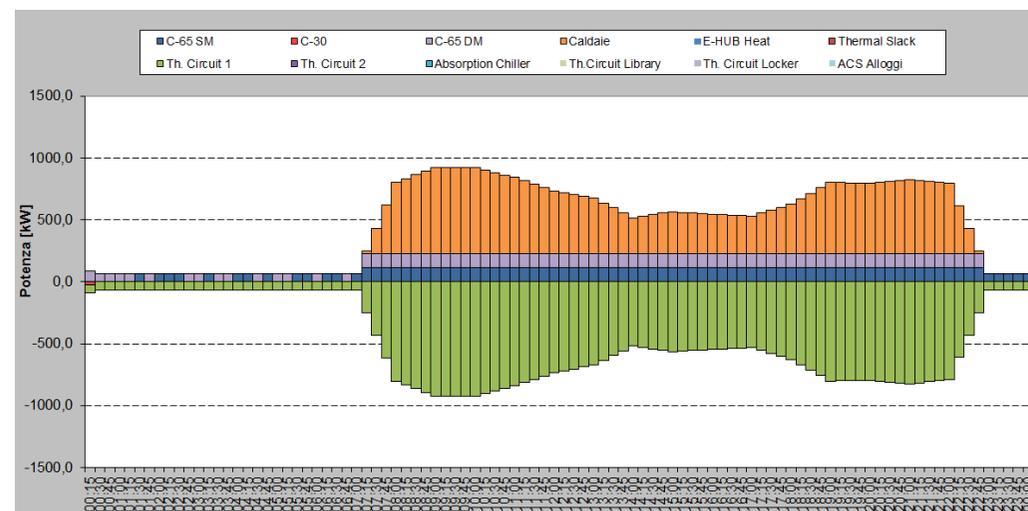


Software di gestione energetica della SPM - risultati



Profili di generazione elettrica degli impianti (21 giugno 2015)

Profili di generazione termica degli impianti (1 febbraio 2016)





Vantaggi economici ed ambientali per il Campus:

Bolletta energetica del Campus (ante SPM): 300 k€ / anno



Bolletta energetica (con la SPM): 250 k€/anno

Riduzione della bolletta: -50.000 €/anno

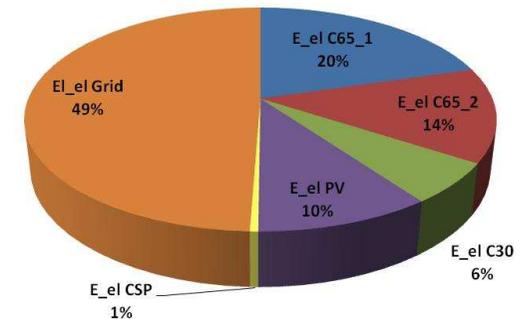
Riduzione delle emissioni di CO₂: -120 t/anno

TEMPO DI RITORNO DELL'INVESTIMENTO
< 10 anni

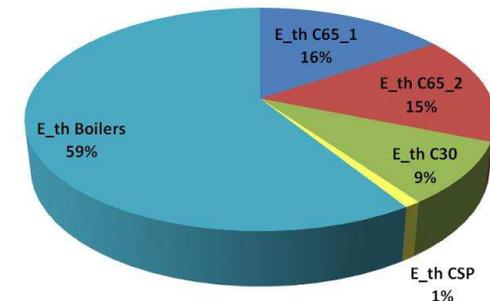
Attrazione di risorse:

- **EU FP-7 / Energy-Smart Cities Projects:** 500.000 € (2012-2015)
- Previsione di **entrate da progetti EU:** 150.000 €/anno (dal 2014)
- Possibili **nuove commesse per l'estensione del concetto di SPM in contesti urbani e/o industriali**
- Possibili **nuove commesse per attività di test/sviluppo prodotto in partnership con il mondo industriale**
- **Promozione delle attività di UNIGE verso l'esterno**

Savona Campus Electric consumptions



Savona Campus Thermal consumptions



II CONSORZIO ENERGIA LIGURIA



Il **Consorzio Energia Liguria** nasce il **24 Luglio 2002** grazie alla promozione della Regione Liguria, con la partecipazione di Enti Pubblici ed il supporto tecnico dell'Agencia Regionale per l'Energia.

Obiettivi:

- Cogliere le opportunità offerte dalla liberalizzazione del mercato dell'energia e del gas.
- Permettere una **riduzione dei costi relativi della bolletta energetica**.
- Costituire le basi per lo **sviluppo per una riduzione dei consumi energetici del sistema pubblico**.
- Favorire lo **sviluppo di un approccio innovativo nella gestione dell'energia nel sistema pubblico ligure**.
- **Sostenere una sola volta per tutti i soci gli oneri di gara** (solo per pubblicazioni e contributi, oltre 4000 euro. Si aggiungono poi i costi di back office, il costo dei consulenti e dell'eventuale commissione aggiudicatrice).

Elenco dei consorziati al 01.03.2016

Sono contrassegnati in giallo (prima colonna) i consumatori di energia elettrica ed in azzurro (seconda colonna) quelli di gas.

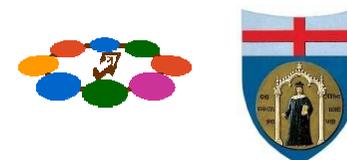


1	A.R.T.E. GENOVA		
2	A.R.T.E. LA SPEZIA		
3	A.R.T.E. SAVONA		
4	Aeroporto di Genova SpA		
5	Agenzia Regionale "in Liguria"		
6	AGENZIA SANITARIA REGIONALE GENOVA		
7	ARPAL		
8	ASP Emanuele Brignole		
9	AZIENDA SANITARIA LOCALE N.3 GENOVESE		
10	AZIENDA SANITARIA USL N. 4 DI CHIAVARI		
11	AZIENDA USL 5 - SPEZZINO		
12	Comune di Albenga		
13	Comune di Albisola Superiore		
14	Comune di Albissola Marina		
15	Comune di Arcola		
16	Comune di Arenzano		
17	Comune di Avegno		
52	Comune di Ospedaletti		
53	Comune di Pietra Ligure		
54	Comune di Pieve Ligure		
55	Comune di Plodio		
56	Comune di Pompeiana		
57	Comune di Pontinvrea		
58	Comune di Quiliano		
59	Comune di Rapallo		
60	Comune di Rezzo		
61	Comune di Rezzoaglio		
62	Comune di Rocchetta di Vara		
63	Comune di Ronco Scrivia		
64	Comune di S. Colombano C.		
65	Comune di S. Margherita L.		
66	Comune di S. Stefano d'Aveto		
67	Comune di S. Stefano di Magra		
68	Comune di Sassello		

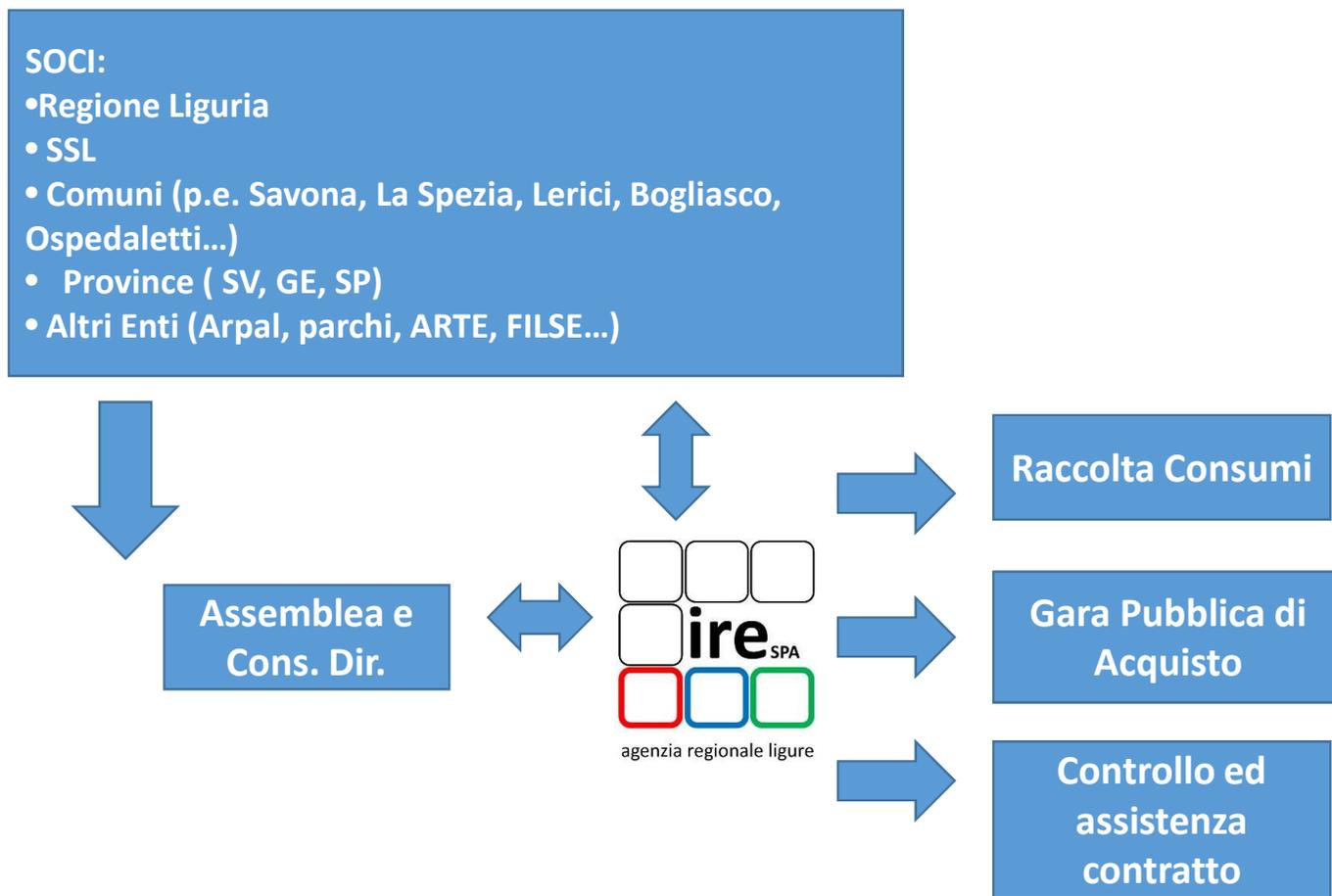
18	Comune di Badalucco		
19	Comune di Bardineto		
20	Comune di Bergeggi		
21	Comune di Bogliasco		
22	Comune di Boissano		
23	Comune di Borghetto di Vara		
24	Comune di Busalla		
25	Comune di Cairo Montenotte		
26	Comune di Carro		
27	Comune di Castelbianco		
28	Comune di Castelnuovo Magra		
29	Comune di Celle Ligure		
30	Comune di Cogoleto		
31	Comune di Dolceacqua		
32	Comune di Dolcedo		
33	Comune di Finale Ligure		
34	Comune di Framura		
69	Comune di Savona		
70	Comune di Seborga		
71	Comune di Serra Ricco'		
72	Comune di Spotorno		
73	Comune di Stella		
74	Comune di Terzorio		
75	Comune di Toirano		
76	Comune di Vado Ligure		
77	Comune di Varazze		
78	Comune di Varese Ligure		
79	Comune di Vendone		
80	Comune di Vobbia		
81	Cons. Depur. Acque di Scarico		
82	Coop. Sociale La Cruna Onlus		
83	Deiva Sviluppo - Deiva Marina		
84	Ente Parco Antola		
85	PRES DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI		

35	Comune di La Spezia		
36	Comune di Laigueglia		
37	Comune di Lerici		
38	Comune di Loano		
39	Comune di Masone		
40	Comune di Massimino		
41	Comune di Mendatica		
42	Comune di Mele		
43	Comune di Mezzanego		
44	Comune di Mignanego		
45	Comune di Mioglia		
46	Comune di Moneglia		
47	Comune di Montoggio		
48	Comune di Murialdo		
49	Comune di Noli		
50	Comune di Orco Feglino		
51	Comune di Ortovero		
86	FI.L.S.E.		
87	Fond. Genova Liguria Film Commission		
88	FOND. ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA		
89	INAIL		
90	Ist. David Chiossone		
91	Istituto Domenico Trincheri		
92	LIGURCAPITAL SPA		
93	Liguria Digitale SCPA		
94	Ospedale Evangelico		
95	Progetto Liguria Lavoro		
96	Citta' Metropolitana di Genova		
97	Provincia di La Spezia		
98	Provincia di Savona		
99	Regione Liguria		
100	SE.COM. S.P.A.		
101	Società per Cornigliano S.p.A.		

II CONSORZIO ENERGIA LIGURIA



- Il Consorzio non ha scopo di lucro
- Ha per oggetto:
 - l'acquisto di energia elettrica e gas per soddisfare i fabbisogni dei consorziati alle migliori condizioni reperibili sul mercato
 - l'acquisto di servizi energetici
 - l'acquisto di prestazioni finalizzate alla razionalizzazione dei consumi energetici



II CONSORZIO ENERGIA LIGURIA: RISULTATI



Anno	Vettore acquistato	Risparmio
2002	24 GWh	54.000 €
2003	60 GWh	520.000 €
2004	70 GWh	500.000 €
2005*	35 GWh	240.000 €
2006	34 GWh	470.000 €
2007**	37 GWh	325.000 €
2008	63 GWh	900.000 €
2009	71 GWh	800.000 €
2010	83 GWh	400.000 €
2011	80 GWh	782.000 €
2012	89 GWh	436.000 €
2013	106 GWh energia/1,5 Msmc gas	610.000 €
2014	105 GWh energia/2,5 Msmc gas	853.000 €
2015	85 GWh energia/3,2 Msmc gas	1.670.000 €

* nel 2005 l'energia acquistata diminuisce per l'uscita delle strutture sanitarie interessate da un nuovo contratto regionale.

** dal 01.07.07 non esiste più il mercato vincolato. **Il risparmio è calcolato sulla tariffa di Salvaguardia (mercato elettrico) e su quella di Maggior Tutela (mercato gas).**

II CONSORZIO ENERGIA LIGURIA: CONTRIBUTI ANNUALI



- I consorziati riconoscono al Consorzio una commissione massima del 10 % sul risparmio annuale conseguito.



- Il restante 90% (almeno) di risparmio rappresenta una riduzione dei costi di bolletta per l'utente.

Consorzio Energia Liguria

Sede Legale: via Peschiera16, 16122 – Genova

Sede Operativa: c/o IRE S.p.A. Divisione Energia

Via XX Settembre 41, 16121 – Genova

Tel.: 010.548.87.30

Fax: 010.570.04.90

E-mail: consorzio@ireliguria.it

Pec: consenergialiguria@pec.it

Web: <http://consenerliguria.xoom.it>



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Federico Delfino
Università degli Studi di Genova
Campus Universitario di Savona
Via Magliotto 2, 17100 - Savona
federico.delfino@unige.it