



EFFICIENZA ENERGETICA: L'ESPERIENZA ERG POWER GENERATION

SALVATORE CAGGIA – SENIOR PERFORMANCE ANALYST

IL GRUPPO ERG

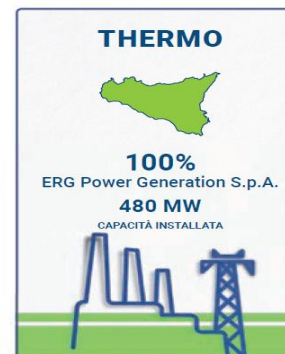
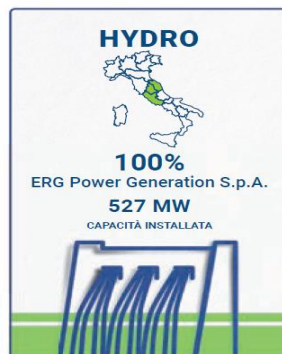
I NUMERI DEL GRUPPO



Il Gruppo ERG è presente anche nella distribuzione di carburanti tramite la partecipazione nella JV TotalErg (51% Erg)

IL GRUPPO ERG

I NUMERI DEL GRUPPO



Il Gruppo ERG è presente anche nella distribuzione di carburanti tramite la partecipazione nella JV TotalErg (51% Erg)

QUAL'È IL MODO PER **SOPRAVVIVERE** IN
QUESTO MERCATO?

COME SI PUÒ **ESTRARRE**
ULTERIORE VALORE?



Domanda di
energia
elettrica



Prezzo delle
commodity



Interventi
regolatori



Assetto
dell'industry

Eredità del recente passato...

- «Double dip» dopo anni di crescita stabile
- Indice di intensità elettrica in Italia elevato

- Calo generalizzato dei prezzi dell'energia
- Margini di generazione fortemente ridotti

- Creazione di mercati wholesale organizzati
- Peso crescente dei rischi regolatori

- Ruolo crescente delle rinnovabili intermittenti
- Pluralità di operatori
- Generazione distribuita

...ed i principali temi del futuro

- Ripresa lenta ed incerta
- Spinta verso l'**efficienza**
- Aumento consumi solo nei Paesi extra-europei

- Disaccoppiamento del prezzo gas dal petrolio
- Incognita dei prezzi CO2 nel lungo termine

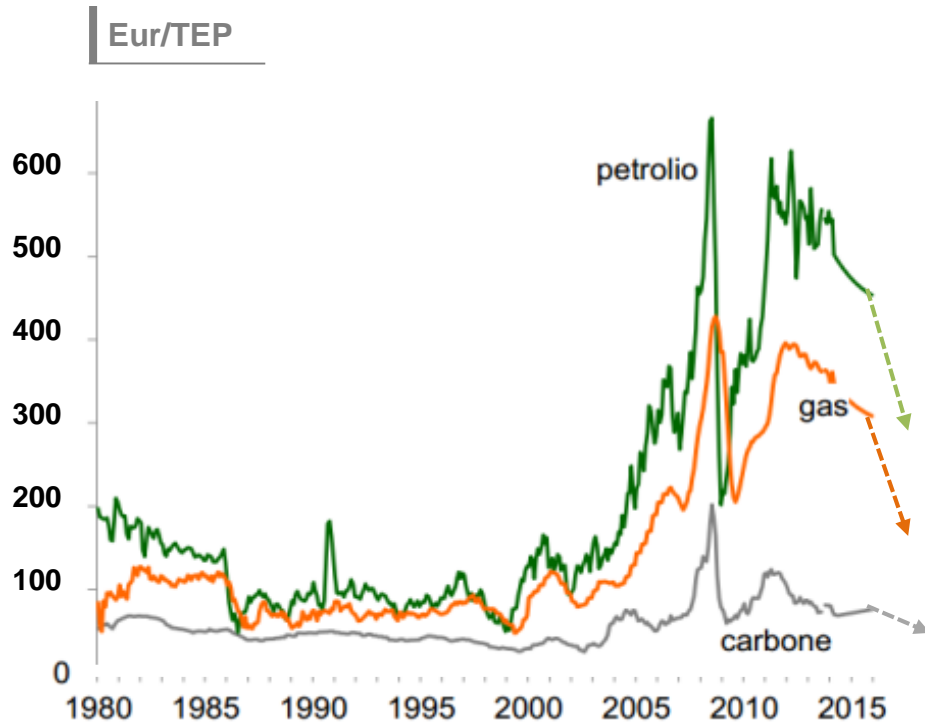
- Focus su concorrenza, incentivi sostenibili, salvaguardia ambientale e sicurezza del sistema elettrico

- Spinta per la tecnologia e l'**ottimizzazione**
- Consolidamento degli operatori
- Impulso alla tutela dell'ambiente

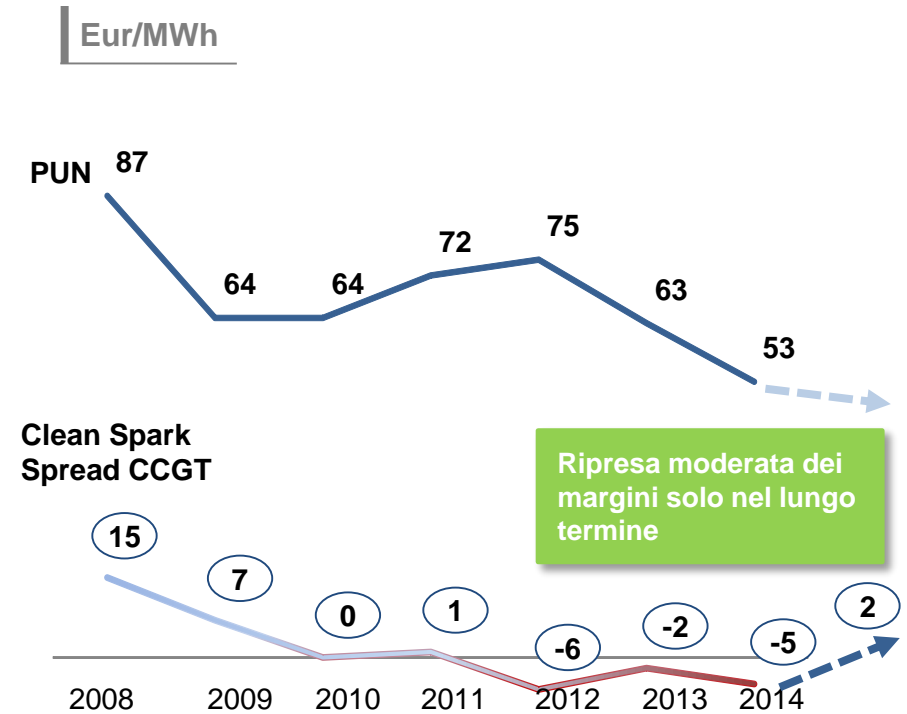
IL CONTESTO GLOBALE

PREZZO DELLE COMMODITY NEL MERCATO ITALIANO

Combustibili



Energia Elettrica

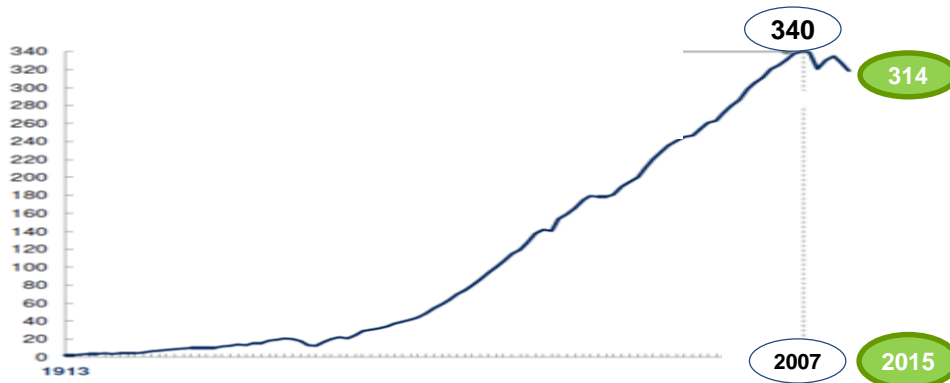


IL CONTESTO GLOBALE

SISTEMA ELETTRICO ITALIANO

Evoluzione della domanda

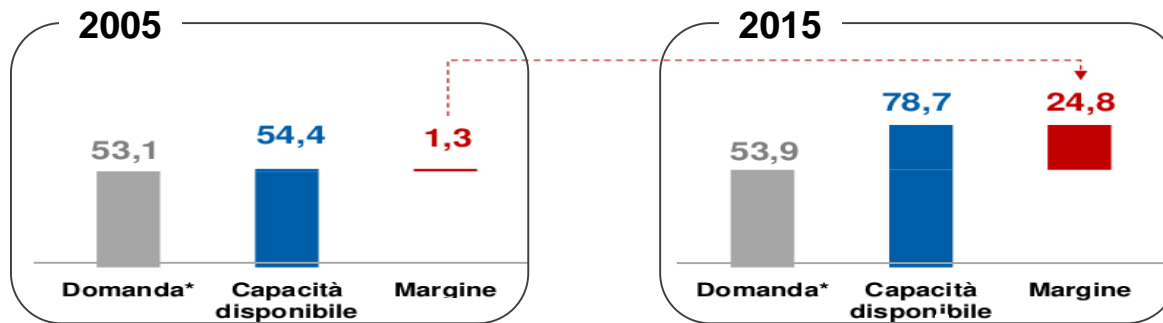
Fabbisogno sistema Italia 1913-2015, TWh/anno



- Crollo della domanda dal 2007 che non ha precedenti nella storia
- Grandi incertezze per il futuro

Margine di riserva alla capacità di punta

Evoluzione 2005-2015, GW



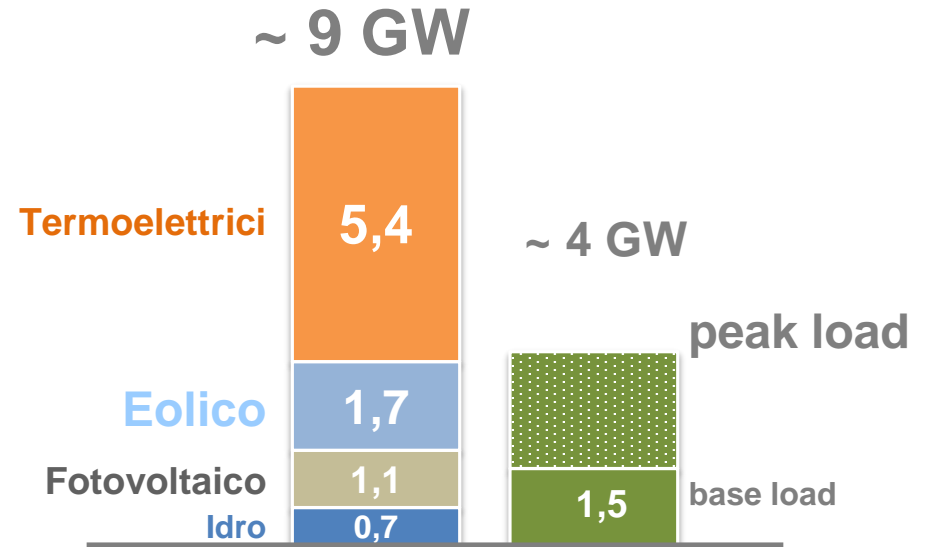
- Il margine di riserva è passato dal 2,4% al **50%**

* = domanda alla punta massima oraria di fabbisogno nazionale

IL CONTESTO GLOBALE

IL SISTEMA ELETTRICO SICILIANO

Capacità Installata vs Potenza Richiesta



over-capacity di mercato

tecnologie confrontabili

mercato **near-real time**

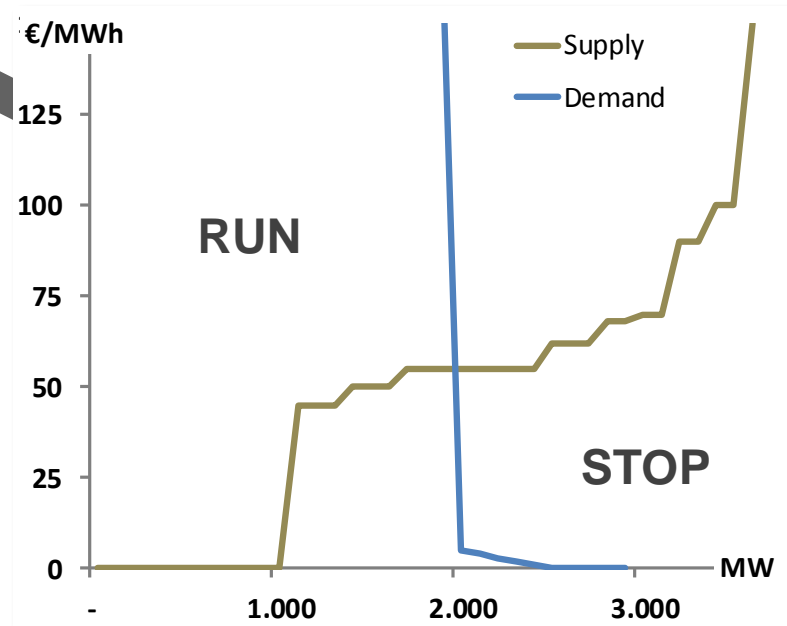
IL CONTESTO GLOBALE

IL SISTEMA ELETTRICO SICILIANO



PRODURRE

non è un «diritto acquisito»



solo i più
efficienti



Fermo impianto
e acquisto sul mercato

LE VARIABILI CONTROLLATE

REQUISITI FONDAMENTALI DEGLI ASSET



LE VARIABILI CONTROLLATE

UN NUOVO MODO DI GUARDARE LA PERFORMANCE

In passato...
-metodo diretto-

«solo il **consumo medio**»



$$\text{DHR} = \frac{Q_{\text{in}}}{NP_{\text{CC}}} \quad [\text{kJ/kWh}]$$

«quali sono i riferimenti ?»

LE VARIABILI CONTROLLATE

UN NUOVO MODO DI GUARDARE LA PERFORMANCE

In passato...
-metodo diretto-

«solo il **consumo medio**»



$$\text{DHR} = \frac{Q_{\text{in}}}{\text{NP}_{\text{CC}}} \quad [\text{kJ/kWh}]$$

«quali sono i riferimenti ?»

Cosa abbiamo introdotto...
-metodo indiretto-

«principali **parametri** che influenzano le performance di impianto»

«**riferimenti** per ciascun componente»

«analisi degli **scostamenti** di performance in funzione dei principali parametri»

UN NUOVO MODO DI GUARDARE LA PERFORMANCE

IL METODO INDIRECTO

RHR_{cc}: Consumo Specifico di Riferimento (a condizioni ISO)

Δ_j **HR_{cc}**: variazione del Consumo Specifico (indotta da ciascun parametro)

DHR_{cc}: Consumo Specifico Diretto (valore medio)

$$EHR = RHR_{cc} + \sum_{j=1}^{25} \Delta_j HR_{cc} \quad [\text{kJ/kWh}]$$

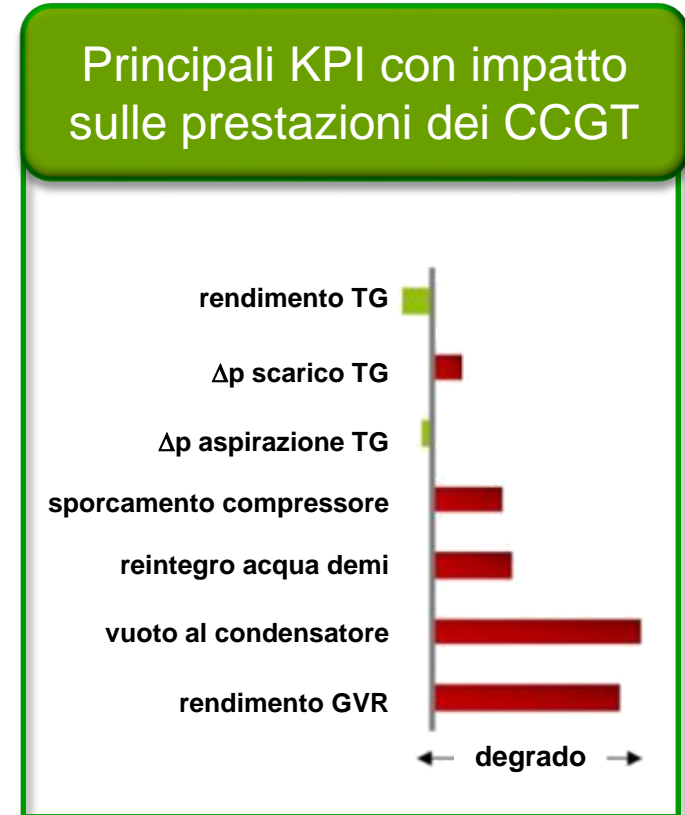
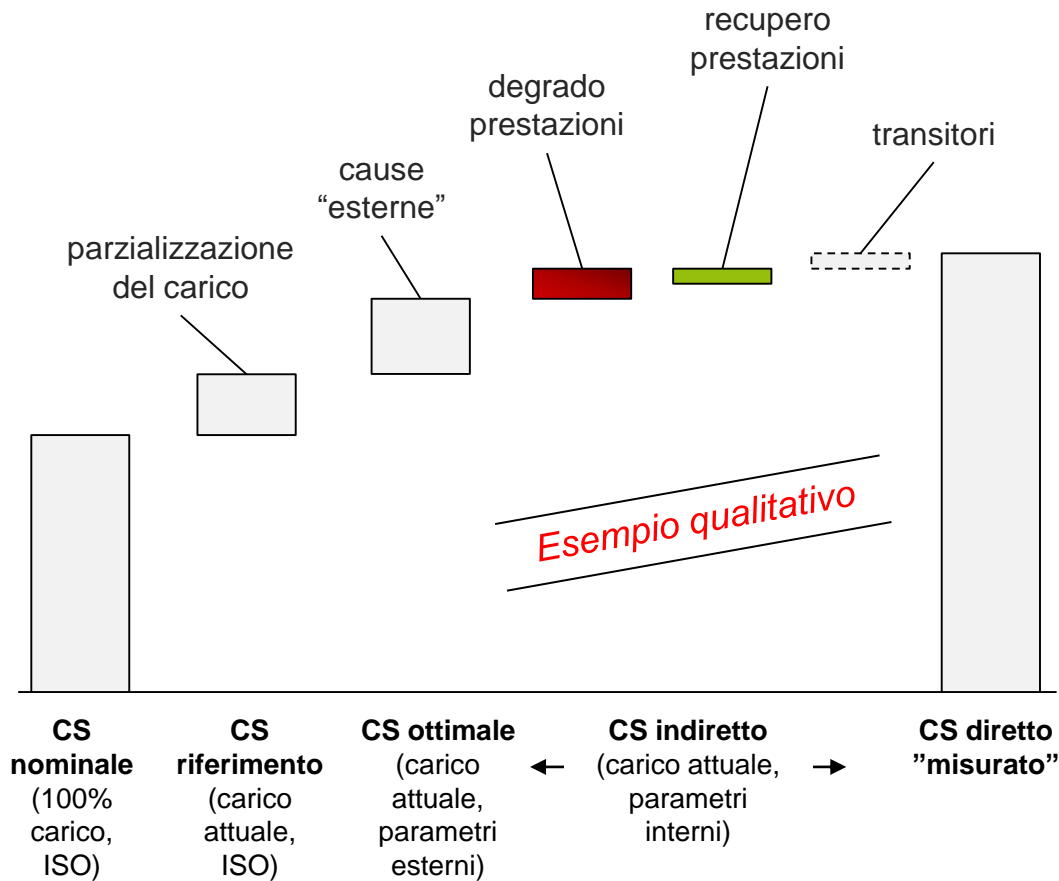


$$DHR = \frac{Q_{in}}{NP_{cc}} \quad [\text{kJ/kWh}]$$

Verifica del metodo: confronto con il Consumo Specifico Diretto

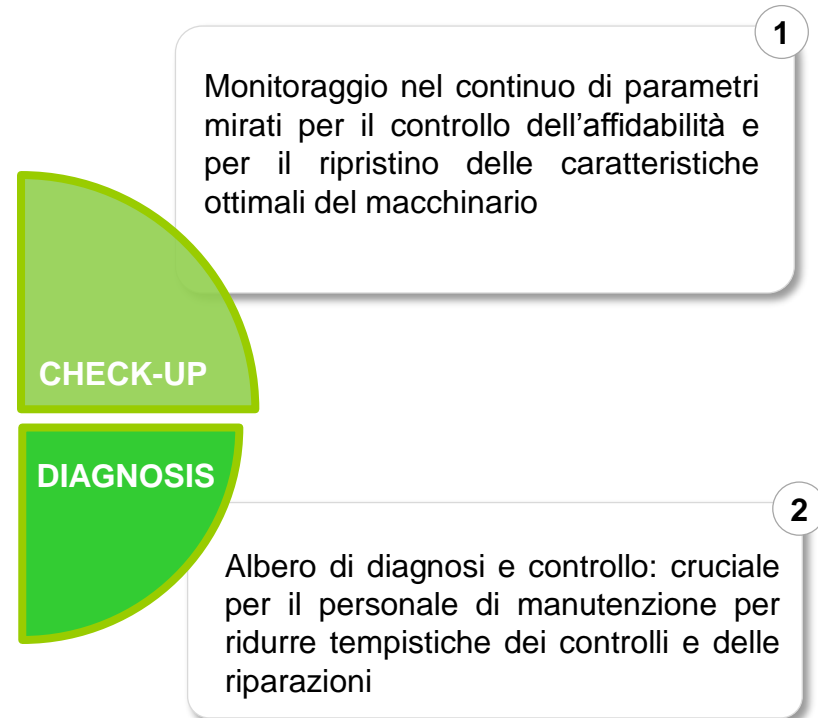
UN NUOVO MODO DI GUARDARE LA PERFORMANCE

IL CONTROLLO DEL COSNUMO SPECIFICO



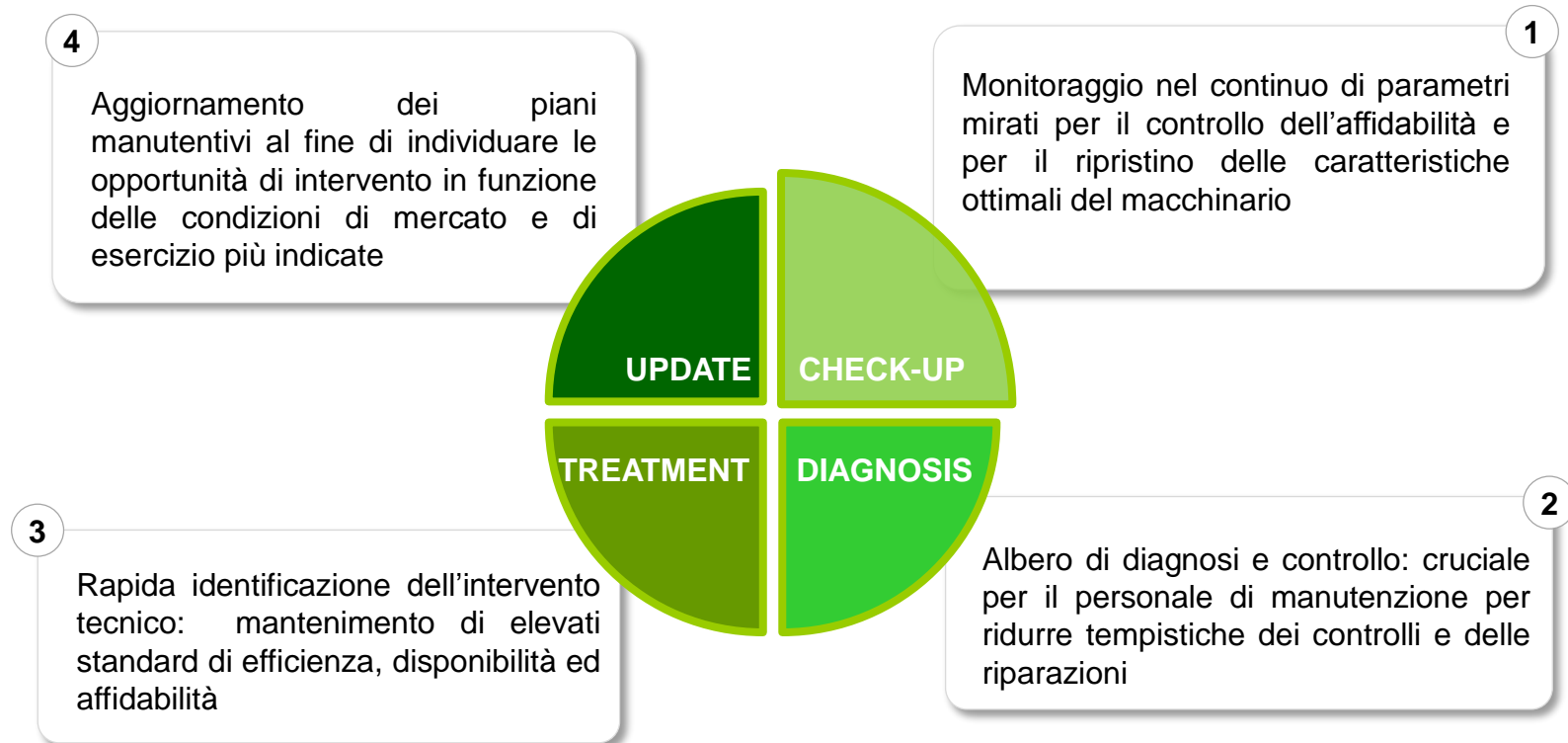
LE VARIABILI CONTROLLATE

PROVE DIAGNOSTICHE DI IMPIANTO



LE VARIABILI CONTROLLATE

PROVE DIAGNOSTICHE DI IMPIANTO



PROVE DIAGNOSTICHE DI IMPIANTO

PRINCIPALI PARAMETRI

Condensatore

- KDI
- Pressione
 - Gradiente di pressione
 - dp lato rubi
 - Differenza di temperatura

- Reference
- ASME PTC 12.2-2010
 - STF commissioning procedure



Turbogas

- KDI
- Potenza lorda corretta
 - HR corretto
 - Rendimento ISO di compressione
 - Rapporto di compressione
 - dp aspirazione e scarico
 - *Spread* temperatura fumi scarico
 - Vibrazioni

- Reference
- ASME PTC 22 -1997
 - ASME 92-GT-267
 - GE commissioning procedure

Key Diagnostic Index (KDI)



Turbina a vapore

- KDI
- Potenza lorda corretta
 - Curve di espansione
 - *Steam rate*

- Reference
- ASME PTC 6-2004
 - AEN commissioning procedure



GVR

- KDI
- Efficienza
 - dp fumi
 - Bilancio di materia acqua-vapore
 - Campionamenti chimici

- Reference
- ASME PTC 4.4-2008
 - Nooter commissioning procedure



Pompa Alimento

- KDI
- Rendimnto
 - Temperatura/qualita olio lube
 - Virazioni

- Reference
- ASME PTC 8.2-1990

LE VARIABILI CONTROLLATE

VALUTAZIONE ECONOMICA DI NUOVE OPPORTUNITÀ

Identificazione opportunità potenziali

- Svolgimento di interviste mirate (management team, prime linee e operativi)
- Raccolta di suggerimenti da tutto il personale (cassette delle idee)
- Contributi da *know-how* specifico del *team di C. I.*



Book delle interviste
Lista opportunità spontanee

Consolidamento e selezione

- Consolidamento opportunità in un "tabellone" riassuntivo
- Selezione qualitativa delle opportunità per potenziale economico e implementabilità
- Assegnazione *ownership* e sponsorship



Tabellone riassuntivo
Matrice di prioritizzazione

Stima ordine di grandezza benefico

	1	2	3	4	5
1		1		3	1
2	4	1	3	3	4
3	2	6	6	3	
4	4	2	6		
5	1				

livello di attrattività

- Attrattività massima (Green)
- Attrattività alta (Yellow)
- Attrattività medio/bassa (Orange)

Analisi e quantificazione

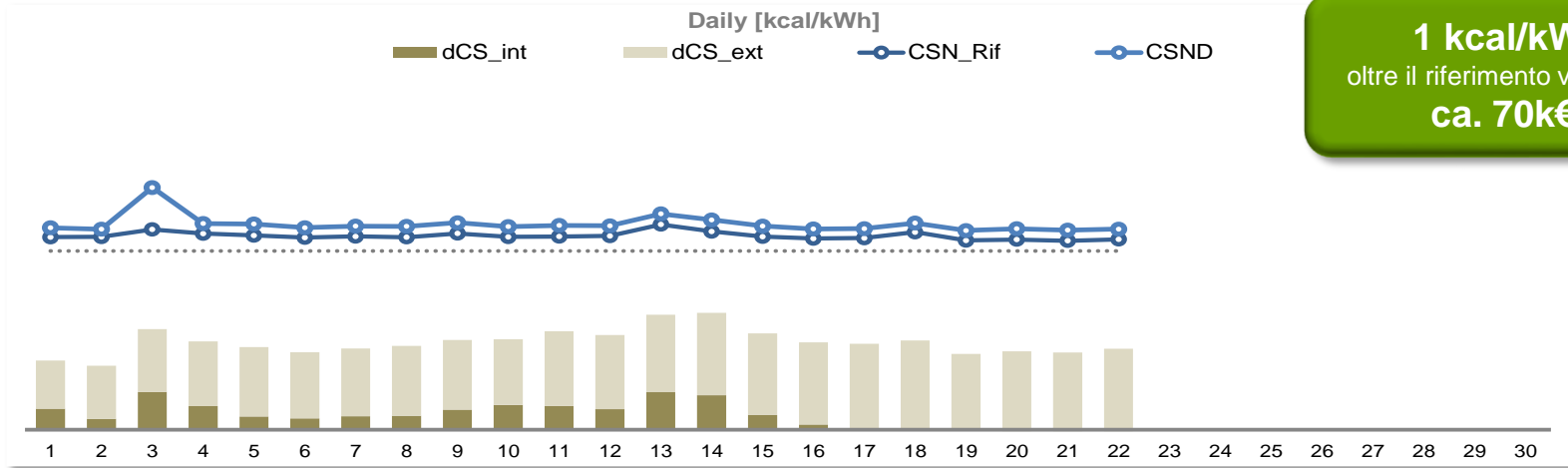
- Condivisione di titoli e descrizioni brevi delle opportunità selezionate
- Quantificazione delle opportunità (costi/investimenti, benefici, IRR, piano di implementazione)
- Condivisione delle schede opportunità e consolidamento del business case



Book delle opportunità (schede opportunità)
Business case

LE VARIABILI CONTROLLATE

APPLICAZIONI – MONITORAGGIO CONTINUO



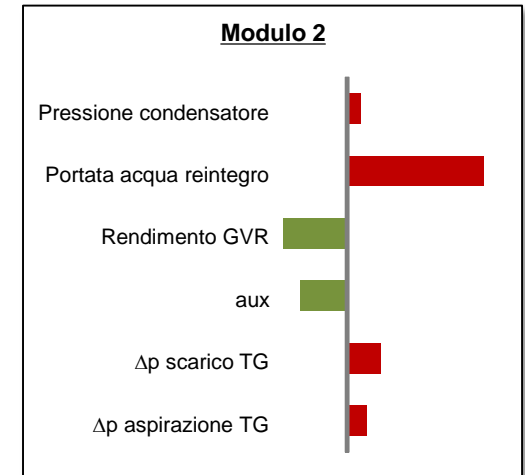
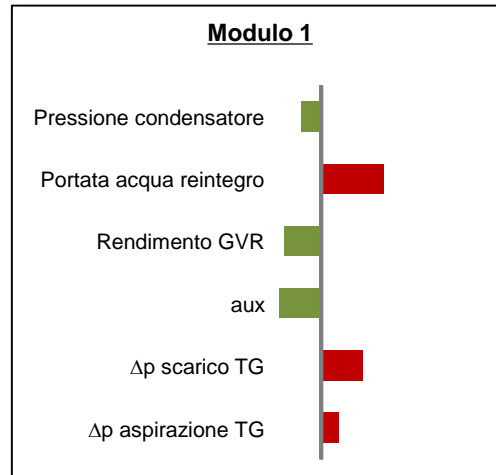
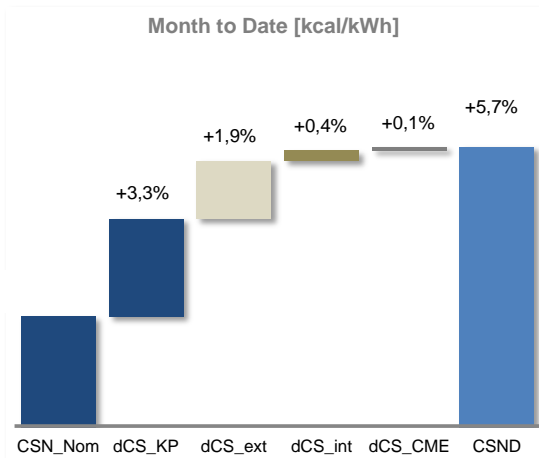
CSN_Nom: Consumo specifico netto nominale (100% carico, ISO)

CSN_rif: Consumo specifico di riferimento (dipende solo dalla % di carico dei TG)

dCS_int: scostamento CS per cause interne (Dp filtri, Dp scarico; pressione cond.; reintegro derti)

CSND: Consumo specifico netto diretto (Q_{in}/Pot. Eq.)

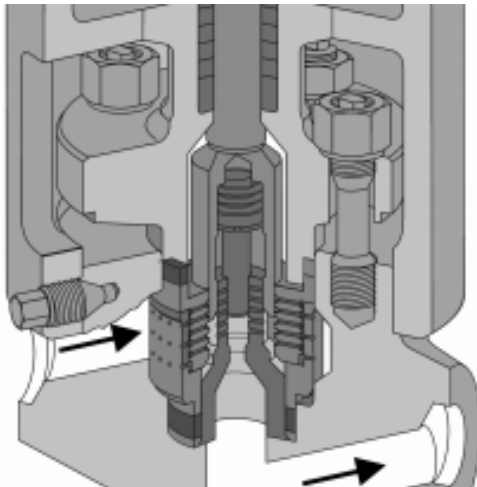
dCS_ext: scostamento CS per cause esterne (Temp. e press. Ambiente; PCI, Invecchiamento; etc.)



LE VARIABILI CONTROLLATE

APPLICAZIONI – UPGRADE VALVOLE CALDAIA A RECUPERO

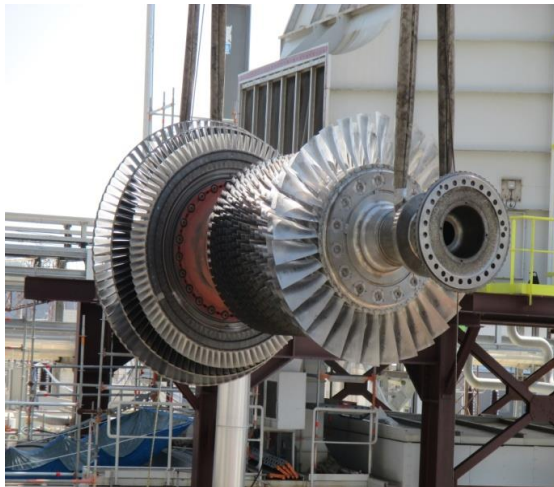
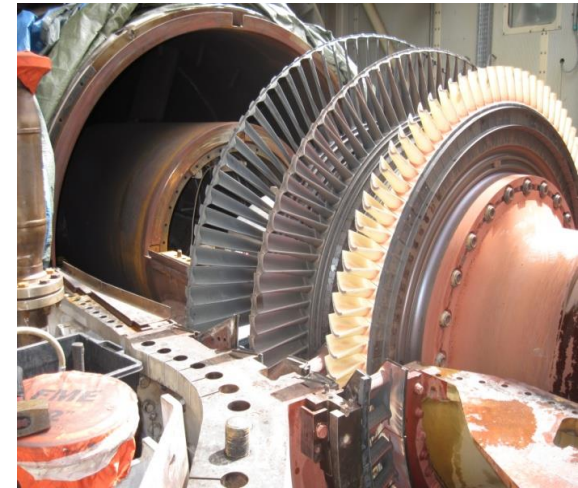
- Taglio valvole da sostituire
- Saldatura valvole di nuova tecnologia
- Verifica appostamento nuovi attuatori valvole



LE VARIABILI CONTROLLATE

APPLICAZIONI – MANUTENZIONE MAJOR TURBINA A GAS

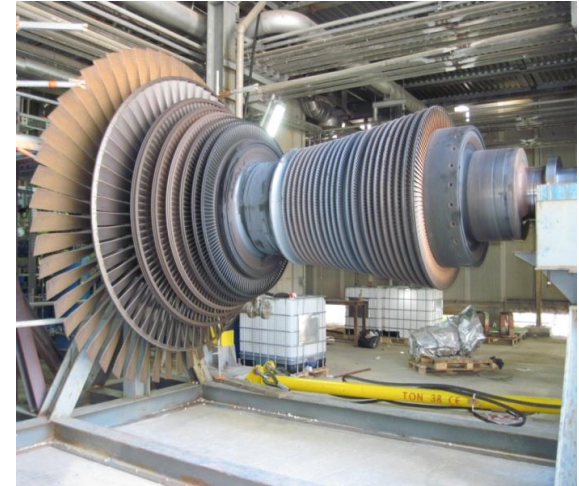
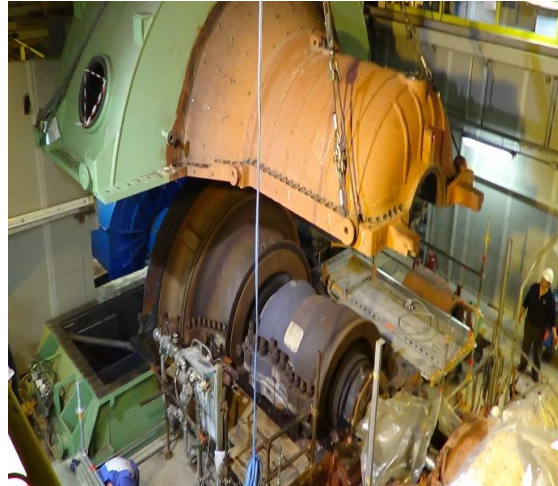
- Smontaggio cabinato TG
- Smontaggio casse turbina e compressore
- Estrazione rotore turbina
- Ispezione componenti turbina
- Reintroduzione rotore
- Rimontaggio casse turbina
- Verifica allineamento macchina
- Rimontaggio cabinato TG
- Esecuzione Performance test e tuning turbina



LE VARIABILI CONTROLLATE

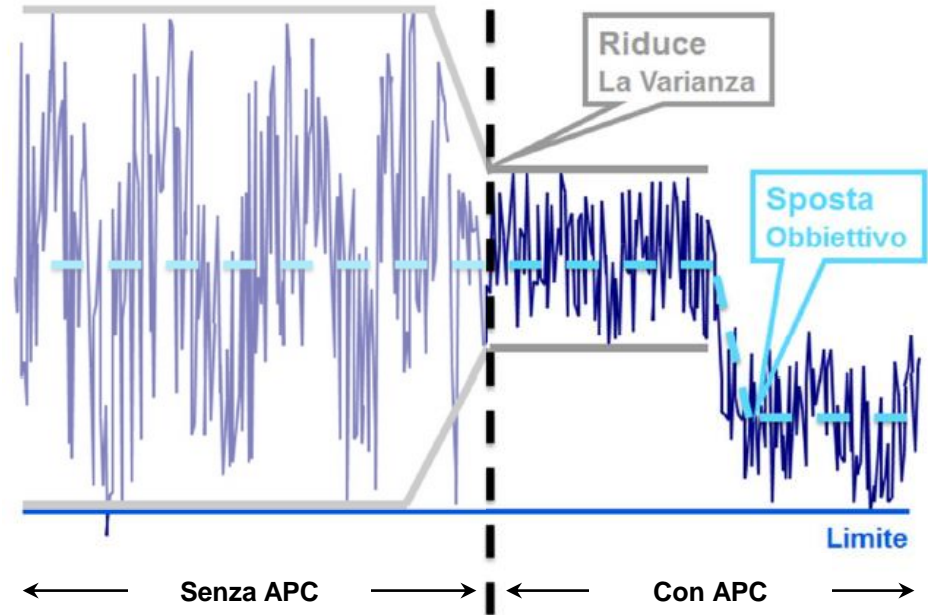
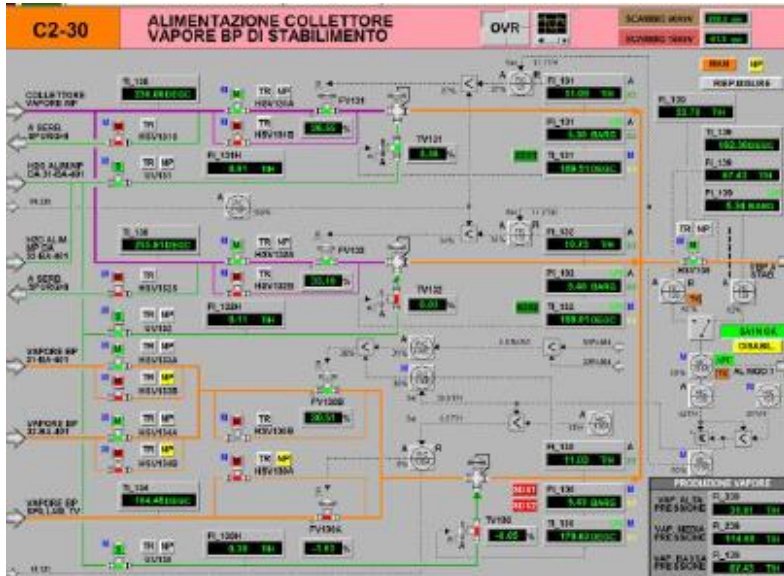
APPLICAZIONI – MANUTENZIONE MAJOR TURBINA A VAPORE

- Apertura casse esterne ed interne MP/BP
- Controllo, verifica, sostituzione cuscinetto n° 1 (zona AP)
- Estrazione Rotore MP/BP
- Smontaggio e controlli palettatura BP (pale mobili L-0 ed L-1)
- Sostituzione anelli di tenuta danneggiati



LE VARIABILI CONTROLLATE

APPLICAZIONI – IMPLEMENTAZIONE DI APC



1. Ottimizzazione rete vapore AP, MP, BP

Gestione ottimale degli attemperamenti mantenendo inalterati i valori di temperatura ai punti di consegna dei clienti di Sito

2. Ottimizzazione processo di esportazione vapore BP

Gestione delle priorità di esportazione del vapore prodotto da caldaia (sia MP che BP) e spillamento da TV

3. Ottimizzazione processo di esportazione vapore AP

Gestione delle priorità di esportazione del vapore prodotto da caldaia o spillato da TV

LE VARIABILI CONTROLLATE

APPLICAZIONI – POTENZIALI OPPORTUNITÀ FUTURE

Chiller aria ingresso Turbogas

Incremento potenza di picco e riduzione consumo specifico

Riduzione dp aspirazione Turbogas

Adozione di un nuovo set di filtri aria

Incremento scambio termico GVR

Massimizzazione producibilità di vapore soprattutto in condizioni di export «estreme»

Ottimizzazione consumo specifico Turbina a Vapore

Incremento prestazioni ai carichi parziali

Riduzione Consumi Ausiliari Elettrici

Adozione di motori ad alta efficienza

QUAL'È IL MODO PER **SOPRAVVIVERE** IN
QUESTO MERCATO?

COME SI PUÒ **ESTRARRE**
ULTERIORE VALORE?

QUAL'È IL MODO PER **SOPRAVVIVERE** IN
QUESTO MERCATO?

COME SI PUÒ **ESTRARRE**
ULTERIORE VALORE?

*PERSEGUENDO L'**EFFICIENZA!***



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

SALVATORE CAGGIA – SENIOR PERFORMANCE ANALYST