



Ciclo formativo sulla Diagnosi Energetica

Strumenti di misura e software di analisi ed elaborazione dati: caratteristiche tecniche ed applicazioni

23/10/2015 Ordine ingegneri di Napoli – Seminario – 15:00-18:30

Relatore: Ing. Michele Liziero,
PhD, EGE, CMVP, HPBD

Referente tecnico unità efficienza energetica Energy Team SPA

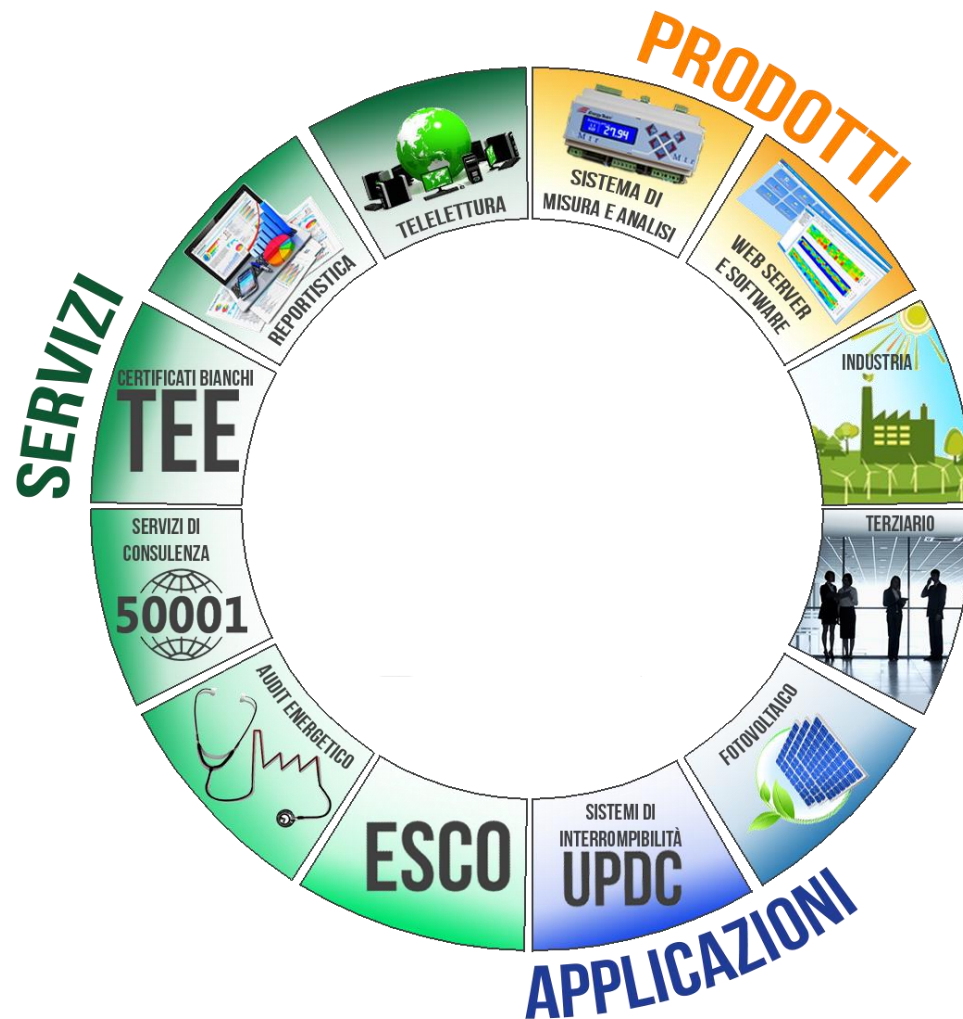


Energy Team® opera da quasi 20 anni offrendo soluzioni integrate HW, SW e di servizi per l'efficienza energetica a oltre 9000 clienti.

Energy Team® è l'operatore leader in Italia nei sistemi di monitoraggio, controllo e gestione dei consumi energetici con oltre 6.000 impianti installati in tutti i settori industriali e civili

Qualifiche:

- EGE certificati da SECEM
- CMVP certificati da EVO
- ISO 50001
- UNI CEI 11352
- ISO 9001
- BS OHSAS 18001





LA NOSTRA STORIA

Energy Team nasce nel 1996 quale sodalizio d'impresa tra giovani professionisti del settore energetico che con intuito e passione hanno creduto in un progetto societario capace di sviluppare e fornire soluzioni efficaci per l'impiego razionale delle risorse energetiche.

Energy Team è in continua crescita, sia in idee che in organico con oggi più di **60 figure professionali** distribuite nelle diverse aree aziendali (oltre il 50% nella parte tecnica e R&D).

Energy Team, consolidato il mercato nazionale, si sta aprendo verso mercati oltre confine.

9.000 clienti testimoniamo, più di ogni altra cosa, l'affidabilità e professionalità delle soluzioni da noi offerte ...





EFFICIENZA ENERGETICA QUALE FATTORE DI COMPETITIVITÀ SUL MERCATO GLOBALE

A fronte di una recente intervista effettuata l'anno scorso sui nostri clienti su un parco di circa 500 clienti, sul GRADO DI SODDISFAZIONE DELLE NOSTRE SOLUZIONI e servizi offerti abbiamo avuto i seguenti riscontri:



L'ACCRESCIUTA CONSAPEVOLEZZA DEI CONSUMI ENERGETICI CHE TIPO DI BENEFICI HA PORTATO IN AZIENDA? (campione 486 clienti)

	Percentuale delle risposte positive
Migliore GESTIONE DEL CENTRO DI COSTO Energia	31,8%
RESPONSABILIZZAZIONE DEI DIPENDENTI ad un uso energeticamente responsabile degli impianti aziendali	40,9%
Implementazione di INTERVENTI GESTIONALI (individuazione aree di spreco energetico)	43,2%
Implementazione di INTERVENTI TECNOLOGICI (sostituzione della tecnologia obsoleta con tecnologia energeticamente efficiente)	38,6%



EFFICIENZA ENERGETICA QUALE FATTORE DI COMPETITIVITÀ SUL MERCATO GLOBALE

E' IN GRADO DI QUANTIFICARE IL MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DELLA SUA AZIENDA DERIVANTE DALLE AZIONI INTRAPRESE? (campione 486 clienti)

	Percentuale delle risposte
5%	21,9%
5%-10%	53,1%
10%-15%	15,6%
>15%	9,4%



COSA OFFRIAMO

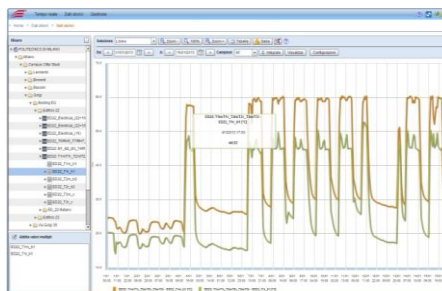
ENERGIA TERMICA, ELETTRICA, ARIA COMPRESSA, GAS..

Per ogni flusso energetico e per settore commerciale offriamo la giusta strumentazione



PUBBLICAZIONE DATI

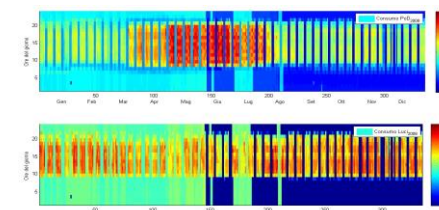
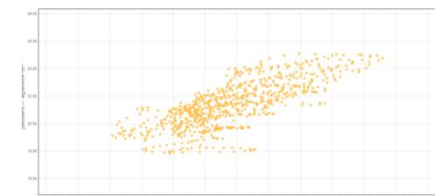
I dati energetici vengono pubblicati su piattaforme web accessibili ovunque direttamente dal cliente



ANALISI ENERGETICA

Analizziamo i dati estraendo così potenzialità di risparmio sui sistemi monitorati

Veicoliamo la migliore tecnologia per il risparmio energetico correlata da analisi economica





CONTESTO NORMATIVO



Obiettivi UE al 2020

(fonte: FIRE)

Consiglio di Primavera del 8-9 marzo 2007:
obiettivi UE al 2020

- 20% di riduzione delle emissioni di gas serra, rispetto alle emissioni del 1990*

Decisione n. 406/2009/CE
del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009 concernente gli sforzi degli Stati membri per ridurre le emissioni dei gas a effetto serra
Per l'Italia: - 13 % (rispetto al 2005)

- 20% sui consumi incrementando l'efficienza energetica tendenziali al 2020

- PAEE COM (2006) 545
- PAN GPP (Decreto Interministeriale n. 135 dell'11 Aprile 2008)
- Direttiva 2006/32/CE
- Direttiva 2012/27/CE

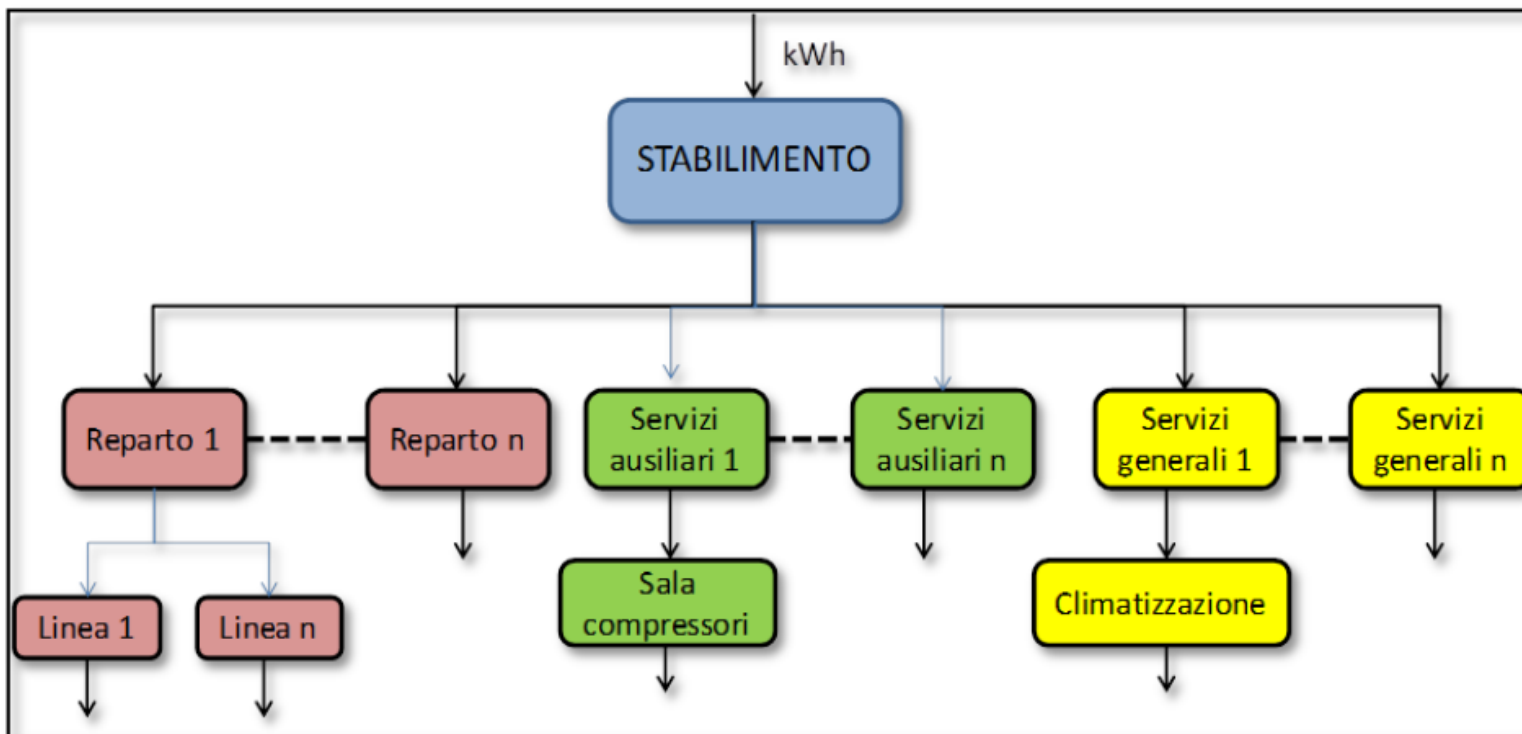
+ 20% dei consumi deve essere prodotto da fonti rinnovabili (+ 10% dei consumi nei trasporti da biocombustibile)*

Direttiva 2009/28/CE
del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonte rinnovabile
Per l'Italia: + 17 %



Livello di parzializzazione dei carichi secondo Aree Funzionali

Figura 1 - Esempio di struttura energetica aziendale



Fonte: CHIARIMENTI IN MATERIA DI DIAGNOSI ENERGETICA NELLE IMPRESE AI SENSI DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 102 DEL 2014 – Ministero dello Sviluppo Economico – Maggio 2015

Un primo passo verso il monitoraggio esteso



Ministero dello Sviluppo Economico

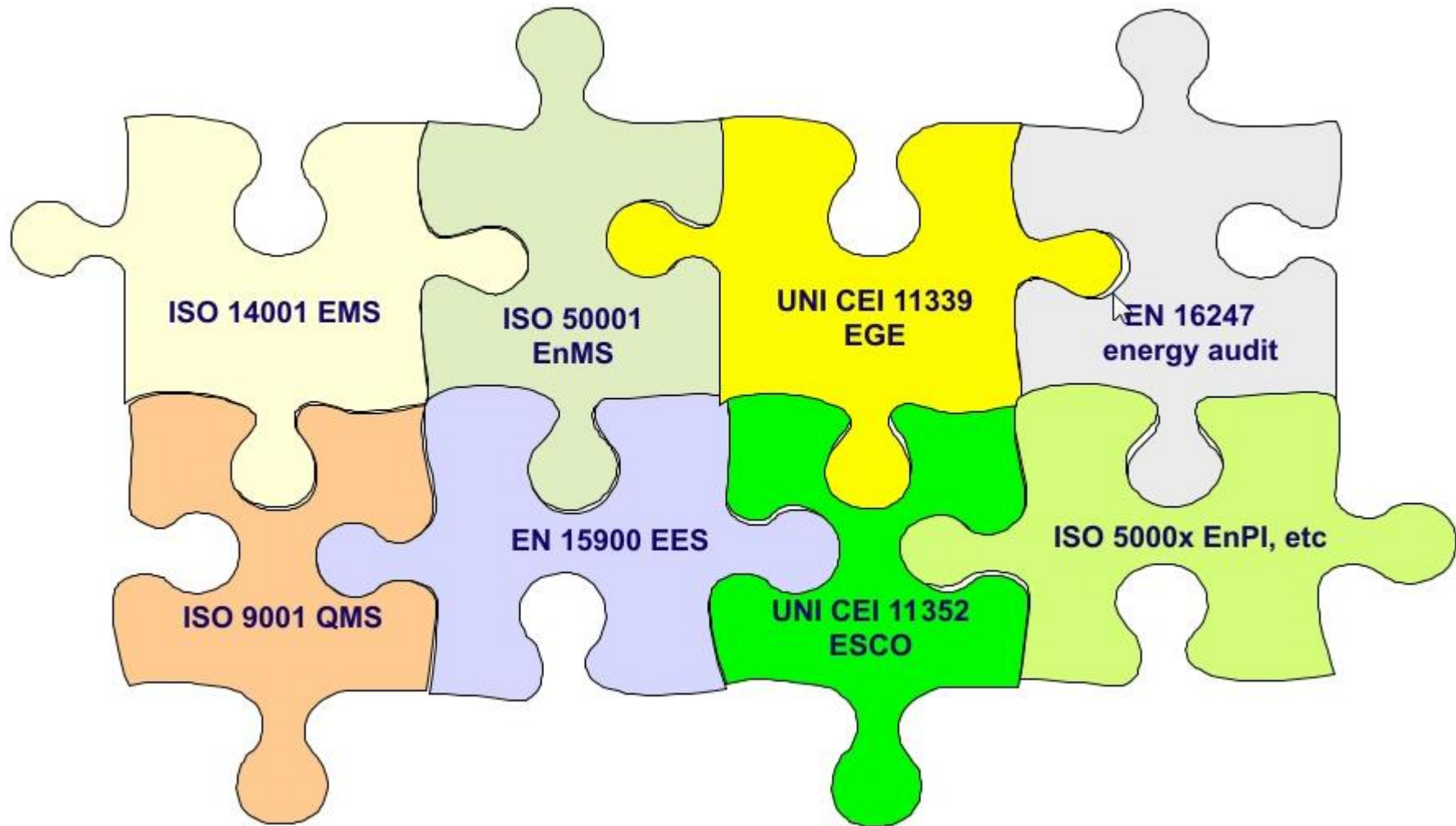
Direzione generale per il mercato elettrico, le rinnovabili e l'efficienza energetica, il nucleare

CHIARIMENTI IN MATERIA DI DIAGNOSI ENERGETICA NELLE IMPRESE AI SENSI DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 102 DEL 2014

Il livello di dettaglio della struttura energetica aziendale **si ferma quando** la dimensione energetica dell'area funzionale in esame **è inferiore al 5% dei consumi energetici** totali dell'azienda.

Una volta definito l'insieme delle aree funzionali e determinato il peso energetico di ognuna di esse a mezzo di valutazioni progettuali e strumentali, **si dovrà definire l'implementazione del piano di monitoraggio permanente** in modo sia da tener sotto controllo continuo i dati significativi del contesto aziendale, che per acquisire informazioni utili al processo gestionale e dare il giusto peso energetico allo specifico prodotto realizzato o al servizio erogato.

Fonte: CHIARIMENTI IN MATERIA DI DIAGNOSI ENERGETICA NELLE IMPRESE AI SENSI DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 102 DEL 2014 – **Ministero dello Sviluppo Economico – Maggio 2015**





Norme ISO e/o UNI

Le norme che impattano sull'attività dei soggetti operanti nel mondo dell'efficienza energetica, soprattutto a livello industriale, sono tre:

- ISO 50001:2011 → sistemi di gestione dell'energia
- UNI CEI 11352:2014 → certificazione delle ESCO, Energy Service Companies
- UNI CEI 11339:2009 → certificazione degli EGE , Esperti in Gestione dell'Energia

le quali prescrivono, rispettivamente, i requisiti cui devono sottostare tre attori fondamentali della filiera dell'efficienza, ovvero le **imprese utilizzatrici di energia**, le **ESCO** ed i **professionisti nella gestione dell'energia**.

È importante sottolineare che si tratta di **norme volontarie** di certificazione.

Queste norme si propongono di definire delle best practice nei rispettivi ambiti, hanno come premessa indispensabile la creazione di sistemi ad hoc di gestione e controllo dei requisiti ed, infine, sono spesso accompagnate da meccanismi di premialità per gli operatori che le adottano.





Trasformare l'obbligo dgl.102 in opportunità

Approccio CONSERVATIVO		Approccio PROATTIVO	
Nessun upgrade architettura monitoraggio attuale		Upgrade coerente con evidenze da sopralluogo EGE e strategia aziendale	
PRO	CONTRO	PRO	CONTRO
Nessun costo misure	Bassa qualità info	Alto dettaglio consumi e focalizzazione su aree critiche	Spesa iniziale per architettura di monitoraggio
Obbligo 102/14 assolto	No visibilità in tempo reale consumi	Dato in tempo reale e storicizzato;	Eventuale allocazione risorsa per controllo dati monitorati *
	Nessuna possibilità di intervento gestionale/correttivo	Identificazione e gestione sprechi	
	No baseline per Fattibilità progetti Energy e TEE	Accuratezza dati di baseline per Fattibilità e TEE	
	Co.Ge.: solo KPI teorici di prodotto	Co.Ge.: KPI di prodotto misurati	
	EnPI teorici e non verificabili	EnPI misurati, controllati e con soglie di allarme	



IL MONITORAGGIO ENERGETICO E LA GESTIONE ENERGETICA INTEGRATA



Ruolo del monitoraggio nei Sistemi di Gestione dell'Energia

MONITORAGGIO CONTINUO →

MISURARE

Comprensione dei reali fabbisogni energetici

ANALIZZARE I DATI e RIDURRE I CONSUMI

Verifica dei consumi non idonei ai processi produttivi

EFFICIENZA ENERGETICA

Pianificazione di una strategia mirata all'efficientamento energetico

PROGRAMMARE

Stabilire obiettivi e processi necessari per conseguire i risultati

FARE

Implementare i processi energetici in tutte le loro fasi

VERIFICARE

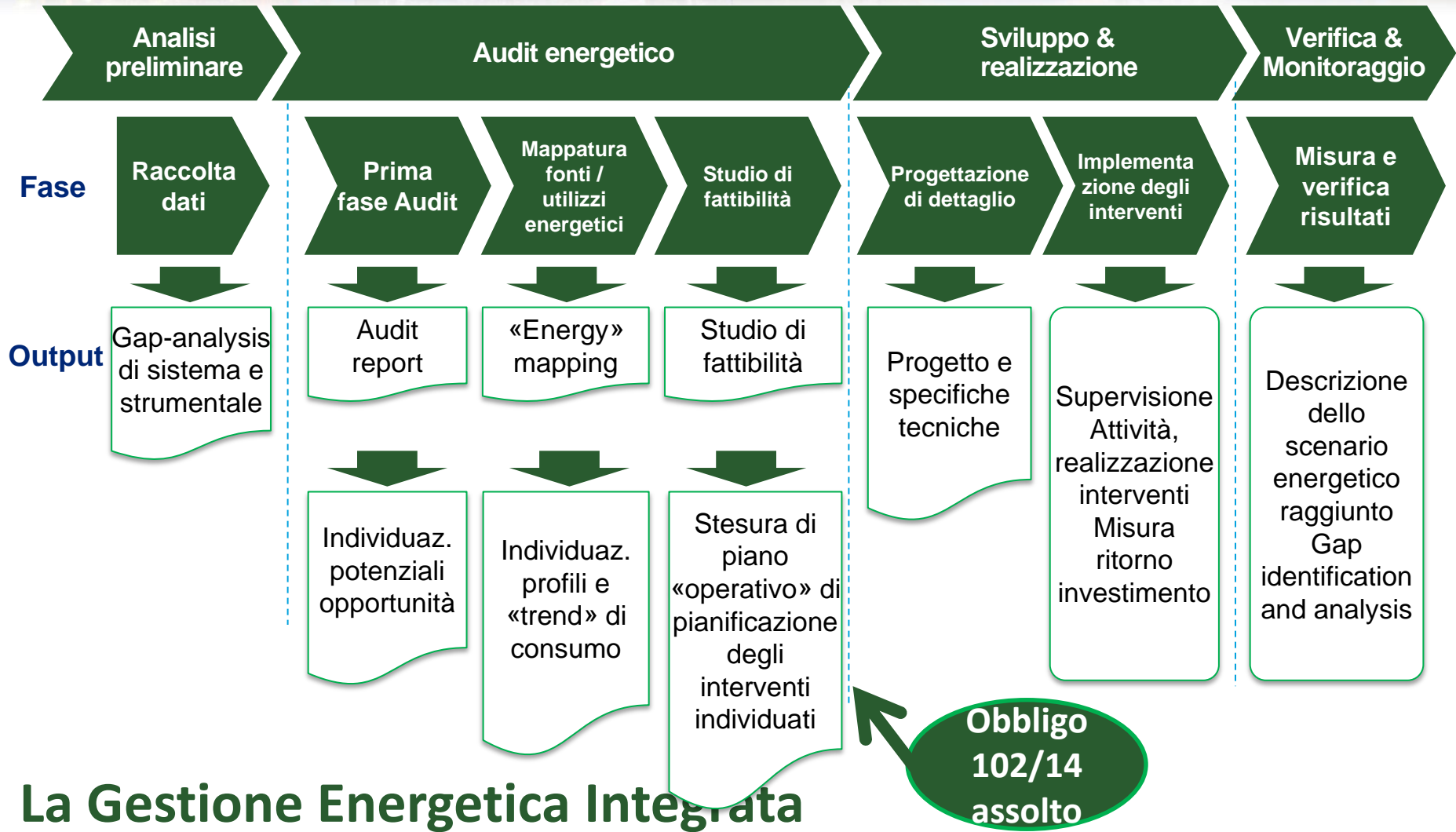
Monitorare e misurare tutti i processi che impattano economicamente ed energeticamente

AGIRE

Intraprendere azioni volte a migliorare continuamente le performance del sistema gestione energia

Ciclo di Deming alla base di ogni Sistema di Gestione che preveda il principio di miglioramento continuo (Kaizen), come previsto dalla norma **ISO 50001:2011**



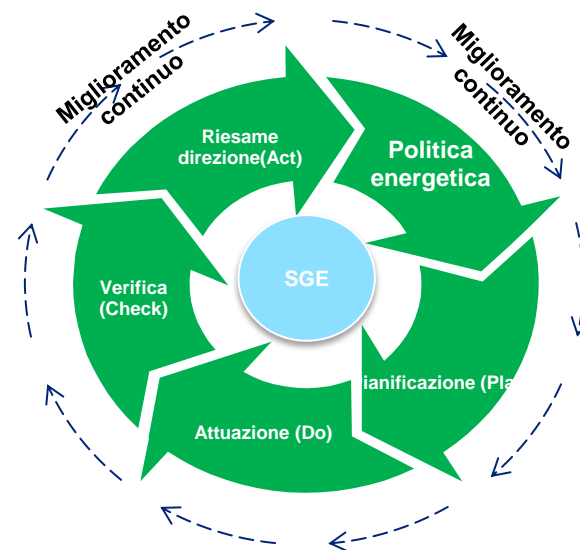


La Gestione Energetica Integrata



Lo scopo del sistema è quello di formalizzare i tempi e metodi con cui l'organizzazione, indipendentemente dalla sua tipologia e dimensione, intende raggiungere l'obiettivo di efficientamento in termini energetici:

- il sistema di gestione è applicabile a organizzazioni di qualsiasi dimensione e tipologia, che vogliono gestire e migliorare l'efficienza energetica;
- consente di ottenere una riduzione dei costi energetici attraverso un processo di identificazione e gestione del consumo di energia;
- conoscere e pianificare i propri consumi, consente, inoltre, di ottenere vantaggi contrattuali nei confronti dei fornitori di energia garantendo così anche un approvvigionamento energetico sicuro;
- evidenzia l'impegno della organizzazione nei confronti dell'efficienza energetica attraverso una certificazione di parte terza;
- la norma è strutturata in maniera analoga alle ISO 9001 e ISO 14001, quindi per questa ragione può essere facilmente integrata in sistemi già esistenti;



COSA OFFRIAMO

Sistema di Gestione per l'Energia – ISO 50001: 2011

1. **Gap analysis iniziale:** redazione di un documento di sintesi nel quale è riportato, per ogni punto dello standard normativo ISO 50001:2011, l'elenco delle attività e/o documenti che l'organizzazione dovrà implementare per soddisfare la richiesta normativa;
2. **Supporto nell'implementazione del Sistema di Gestione dell'Energia:** diagnosi energetica iniziale, individuazione degli aspetti energetici, proposte di interventi di recupero energetico, redazione del manuale e delle procedure richieste dalla normativa oppure eventuale integrazione con altri sistemi di gestione presenti in azienda.
3. **Corsi di formazione presso le aziende sulla ISO 50001:2011.**

L'innovazione nel servizio di consulenza

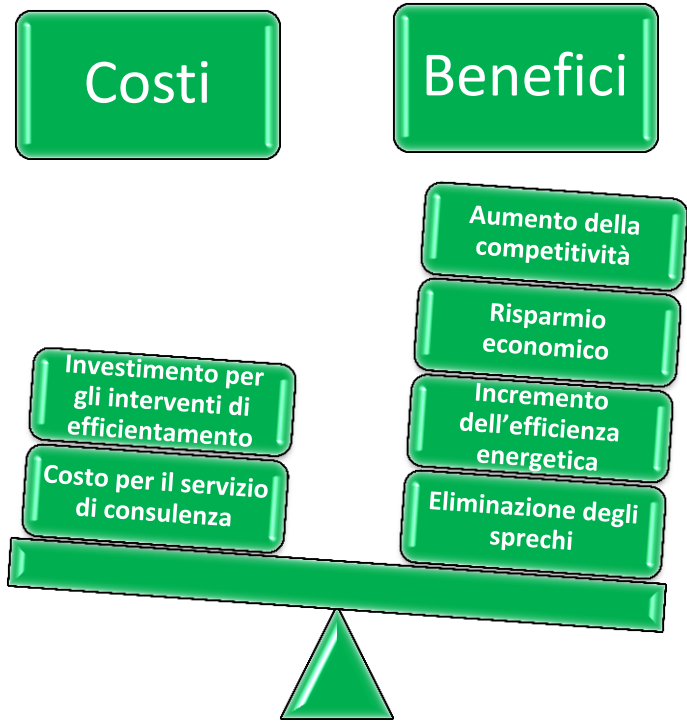
Implementazione di un SGE conforme a ISO 50001 in azienda tramite un percorso formativo eventualmente finanziato

Il percorso formativo offerto ed erogato da docenti Lead Auditor ISO 50001 certificati, non vuole però essere solo una guida per una corretta implementazione del sistema di Gestione dell'Energia, ma soprattutto **un training-on-the-job per chi poi quotidianamente si troverà ad affrontare la sfida dell'ottimizzazione dei costi energetici.**

N.	TITOLO CORSO	Titolo MODULO	ore allocate	ore originali	target formazione	tipo formazione
1	Intro: la norma ISO 50001 e il contesto di riferimento		2	8	corso base per tutti	didattica frontale classica
2	Applicazione della norma ISO 50001 alla propria organizzazione: situazione e opportunità – INDIVIDUARE "effective persons" e dividere i punti norma in base alle funzioni		4	8	corso base per tutti	didattica frontale + role play
3	Gap Analysis : la stato dell'arte in azienda - Gestionale (Policy, Team, Requisiti, Commitment) Gap Analysis	gap analysis	4	4	energy team allargato* (con acquisti)	
4	Gap Analysis : la stato dell'arte in aziende - Strumentale	gap analysis	2	4	energy team	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
5	Sopralluogo operativo	gap analysis	4	8	energy team	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
6	Energy Review: usi energetici e Significatività	energy review	4	8	energy team	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
7	Energy Review: Baseline - EnPis	energy review	4	4	energy team	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
8	Analisi dati: Identificazione opportunità gestionali	energy review	2	4	energy team	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
9	Analisi dati: Identificazione opportunità tecnologiche	energy review	2	4	energy team	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
10	Action Plan: Obiettivi - valutazioni priorità interventi (economico-tecnologica)	energy review	2	4	energy team	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
C1	CONTROLLO: gap + energy review		8	8		
11	L'uso degli EnPis per il controllo delle prestazioni e monitoraggio	monitoraggio	4	8	energy team	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
12	Monitoraggio strumentale	monitoraggio	4	4	energy team	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
13	Costruzione del piano di misurazione	monitoraggio	4	4	energy team	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
14	Controllo efficacia interventi e deviazioni dalle prestazioni attese	monitoraggio	4	8	energy team	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
15	Il ruolo dell'ufficio acquisti: il modello LCCA	operation control	1	4	energy team allargato* (con acquisti)	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
16	Istruzioni operative: modelli di comportamento, buone pratiche, manutenzioni	operation control	1	4	energy team	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
C2	CONTROLLO: gap + energy review		8	8		
17	Azioni correttive e preventive	gestione sistema	2	4	energy team + gestionali	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
18	Audit interno	gestione sistema	2	4	energy team + gestionali	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
19	Riesame della direzione	gestione sistema	4	4	energy team + gestionali	modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
20	Confronto intersaziendale	gestione sistema	0	?		modalità 1 incontro ogni settimana con training on job
	CONTROLLO: parte tecnica + gestionale (verifica audit interno e preparazione audit di certificazione)		8	8		
Totale			80	124		modalità 1 incontro ogni settimana con training on job

La Gestione Energetica Integrata – La Road Map di EnergyTeam

EnergyTeam® guida il proprio cliente nell'implementazione, mantenimento e miglioramento di un Sistema di Gestione dell'Energia



- Per conoscere lo stato del tuo Sistema di Gestione dell'energia e le sue potenzialità
- Per misurare e monitorare i tuoi Consumi
- Per tracciare l'evoluzione delle tue performance
- Per incrementare concretamente la tua efficienza energetica
- Per estendere le attività di Audit a tutti gli usi energetici aziendali
- Per ottenere la Certificazione ISO 50001



Fornisce un percorso strutturato in diverse tappe per raggiungere l'efficienza energetica ed ottenere tutti i benefici da questa derivanti.



ESTRATTO

Energy Efficiency Report

Energy intelligence, gestione del rischio e modelli di finanziamento per i progetti di efficienza energetica

11 Dicembre 2014

Energy & Strategy Group

Energy Intelligence: definizione



ESTRATTO

Con il concetto di «**Energy Intelligence**» si intende la:

«...creazione di **KNOW-HOW** grazie alla rielaborazione delle informazioni sui consumi elettrici e termici di un'utenza energetica...»

La creazione di questa conoscenza avviene attraverso l'utilizzo di soluzioni tecnologiche composte essenzialmente da **dispositivi hardware** e applicativi **software**

Le differenti configurazioni di sistemi di **Energy Intelligence** attualmente disponibili possono essere classificate in base a:

- ▶ **tipologie di dispositivi hardware** utilizzate;
- ▶ **funzionalità garantite dagli applicativi software**

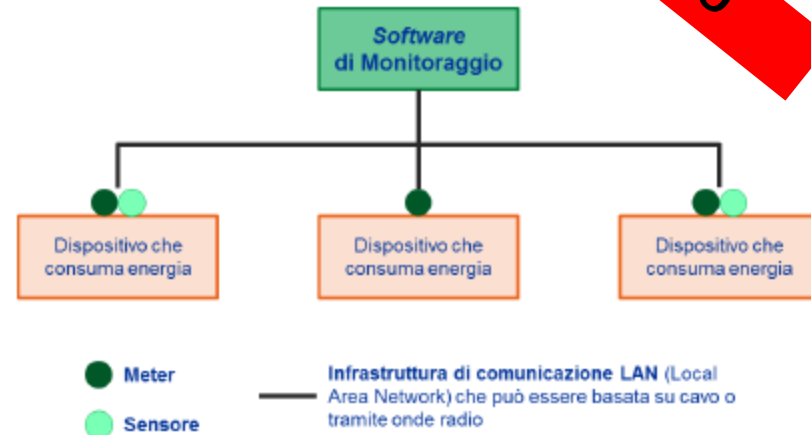


Energy Intelligence: soluzioni



ESTRATTO

Per sistema di Monitoraggio – (M) si intende quella configurazione *hardware-software* che permette di conoscere lo stato di un'utenza energetica.



SMART METERING SYSTEM (SMS) Sistema di monitoraggio «semplice»

FUNZIONALITÀ

Permette l'acquisizione di segnali digitali attraverso dispositivi di «**metering**» (hardware). Il software rielabora i dati con l'obiettivo di monitorare l'**andamento dei consumi** e **compiere analisi energetiche di base** (es. individuazione delle aree del sistema più «energivore»)

AMBITO di APPLICAZIONE

Sia **processo produttivo** che **building**

ENERGY INFORMATION SYSTEM (EIS) Sistema di monitoraggio e analisi

FUNZIONALITÀ

Alle funzionalità della soluzione SMS aggiunge la possibilità di realizzare analisi più complesse quali:

- **benchmark con situazioni «ideali»;**
- **simulazioni tecnico-economiche di sostituzione/miglioramento dei device che assorbono energia nell'utenza.**

AMBITO di APPLICAZIONE

Sia **processo produttivo** che **building**

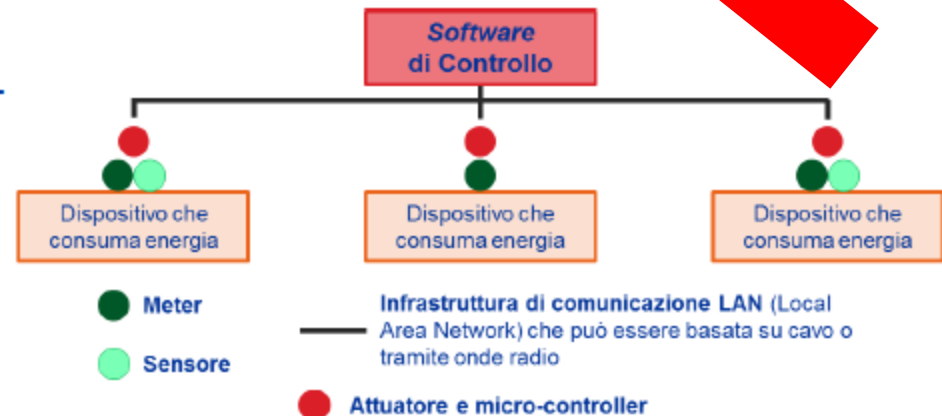
Energy Intelligence: soluzioni



ESTRATTO

Per sistema di Controllo – (C) si intende quella configurazione *hardware-software* che permette di:

1. **monitorare** l'andamento dell'utenza energetica;
2. **confrontare** le informazioni ottenute con *valori target* predefiniti;
3. **implementare** automaticamente eventuali azioni correttive di riallineamento dei device.



BUILDING AUTOMATION SYSTEM (BAS)

AMBITO di APPLICAZIONE

Building, in particolare sistemi HVAC, illuminazione e chiusure vetrate

SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION (SCADA)

AMBITO di APPLICAZIONE

Processo produttivo, in particolare su macchinari che lo caratterizzano (es. Motori elettrici e inverter)

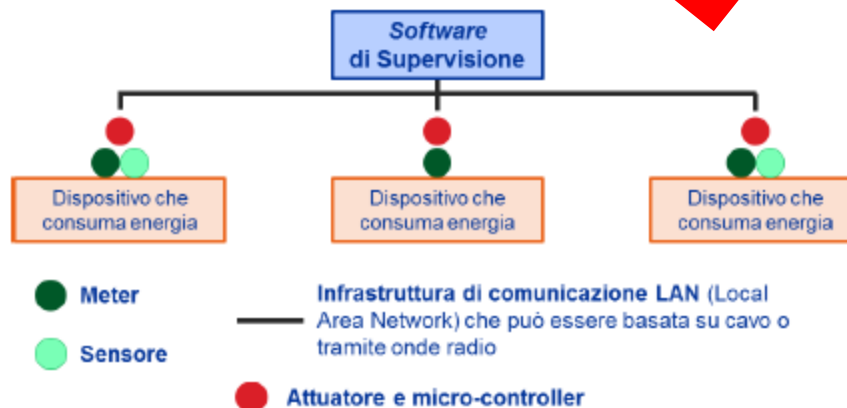
Energy Intelligence: soluzioni

ESTRATTO



Per sistema di supervisione – (S) si intende quella configurazione *hardware-software* che garantiscono congiuntamente le funzionalità del sistema di monitoraggio-analisi (EIS) e dei sistemi di controllo (C).

1. monitorare l'andamento dell'utenza energetica;
2. confrontare le informazioni ottenute con valori *target* predefiniti ed inseriti nel *software* di Supervisione da remoto;
3. implementare automaticamente eventuali azioni correttive in funzione di analisi economiche.



ENERGY MANAGEMENT SYSTEM (EMS)

AMBITO di APPLICAZIONE
Sia **processo produttivo** che **building**

Energy Intelligence: soluzioni



- ▶ **Benefici:** riduzione percentuale della bolletta energetica complessiva (elettrico + termico)

Soluzione tecnologica	Processo Produttivo	Building	
		Residenziale	Non residenziale
MONITORAGGIO (M)	3% - 9%	2% - 8%	2% - 8%
CONTROLLO (C)	10% - 15%	8% - 14%	7% - 13%
SUPERVISIONE (S)	15% - 20%	12% - 19%	13% - 18%

- ▶ **Costi**

- **Hardware**

Soluzione tecnologica	Processo Produttivo	Building
MONITORAGGIO (M)	350 € - 1.200 €	100 € - 750 €
CONTROLLO (C)	700 € - 1.600 €	600 € - 1.350 €
SUPERVISIONE (S)	950 € - 2.200 €	800 € - 1.500 €



- **Software:**

- per sistemi applicati a **processi produttivi** nell'ordine dei **20.000 €** (gestione di una decina di hardware) – **150.000 €** (gestione di centinaia di hardware);
- per i sistemi applicati in edifici nell'ordine dei **3.000 €** (gestione di una decina di hardware) – **70.000 €** (gestione di centinaia di hardware)

Energy Intelligence: soluzioni

ESTRATTO



- ▶ Benefici: riduzione percentuale della bolletta energetica complessiva (elettrico + t)

CASI D'APPLICAZIONE REALI

Soluzione tecnologica	Ambito di applicazione	Tempo di Pay Back
MONITORAGGIO (M)	Ospedale	< 3 anni
	Industria alimentare (lavorazione carne)	< 0,5 anni
CONTROLLO (C)	GDO	< 1,5 anni
	Industria prodotti per l'edilizia (produzione cemento)	< 0,7 anni
SUPERVISIONE (S)	Industria meccanica (assemblaggio autoveicoli)	< 0,4 anni

- ▶ Costi

- *Hardw*

- *Softw*

nell'or

centinaia di hardware) e nell'ordine dei 3.000 € (gestione di una decina di hardware) – 70.000 € (gestione di centinaia di hardware) per i sistemi applicati in edifici

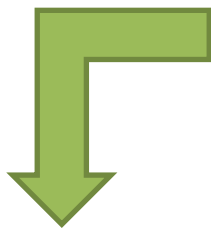


- **Misura
come...**

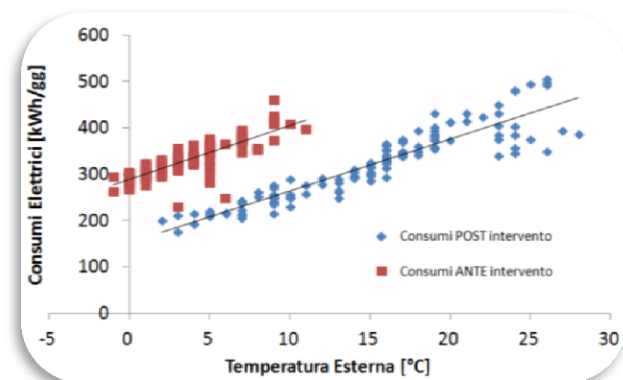
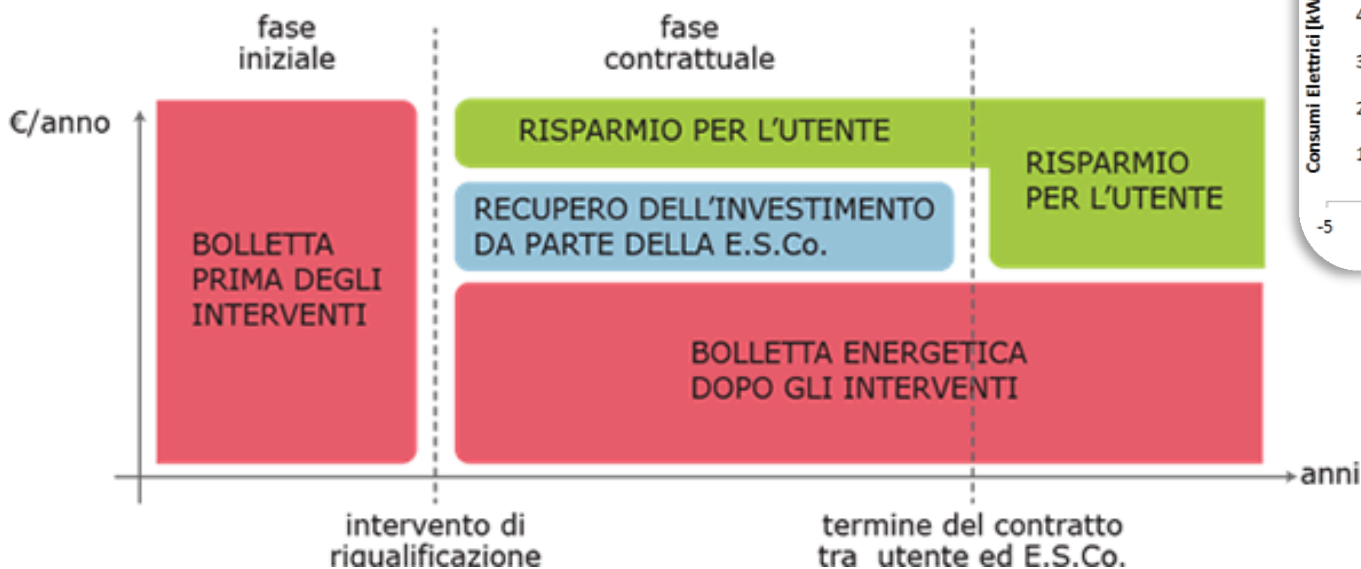


La misura dei consumi energetici come strumento contrattuale

EPC - Energy Performance Contract



Per riuscire a **quantificare i risparmi** effettivi, i **consumi** devono essere **monitorati!**





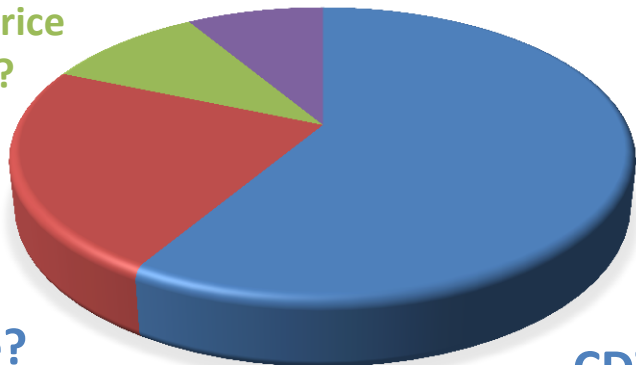
La misura dei consumi energetici come strumento di preventivazione

ANTE

BOLLETTE



Forza Motrice ??
????

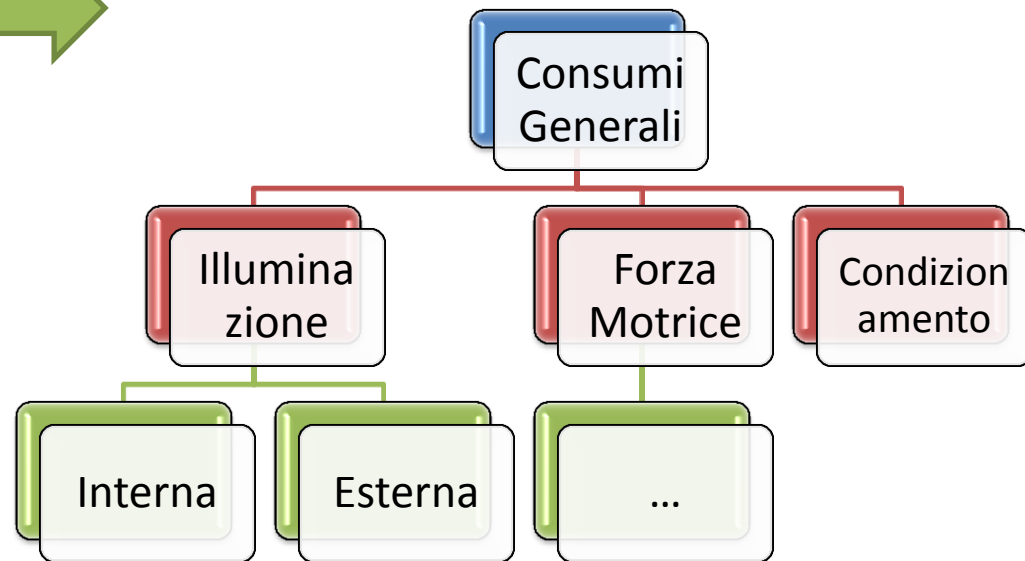


CDZ?

Grazie alla misura

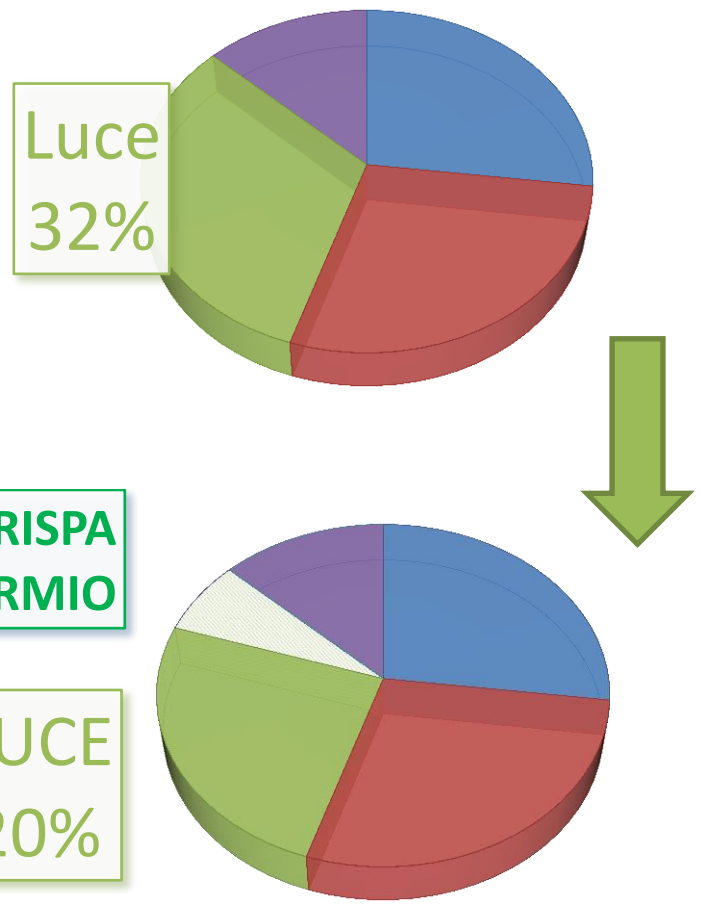
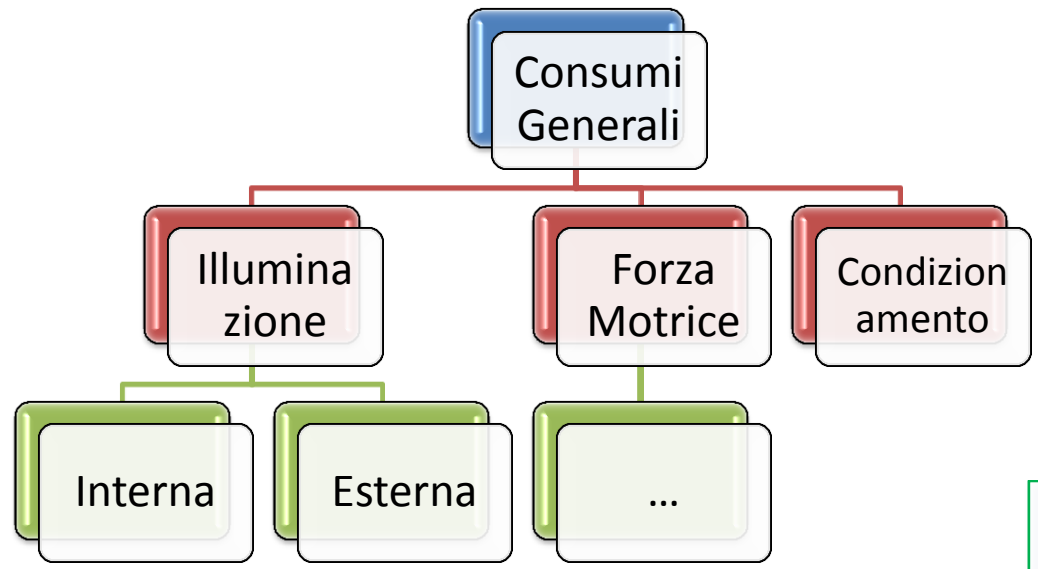


POST





La misura dei consumi energetici come strumento di consuntivazione



A consuntivo, se ho monitorato i consumi, riesco a quantificare il risparmio sull'uso su cui sono intervenuto

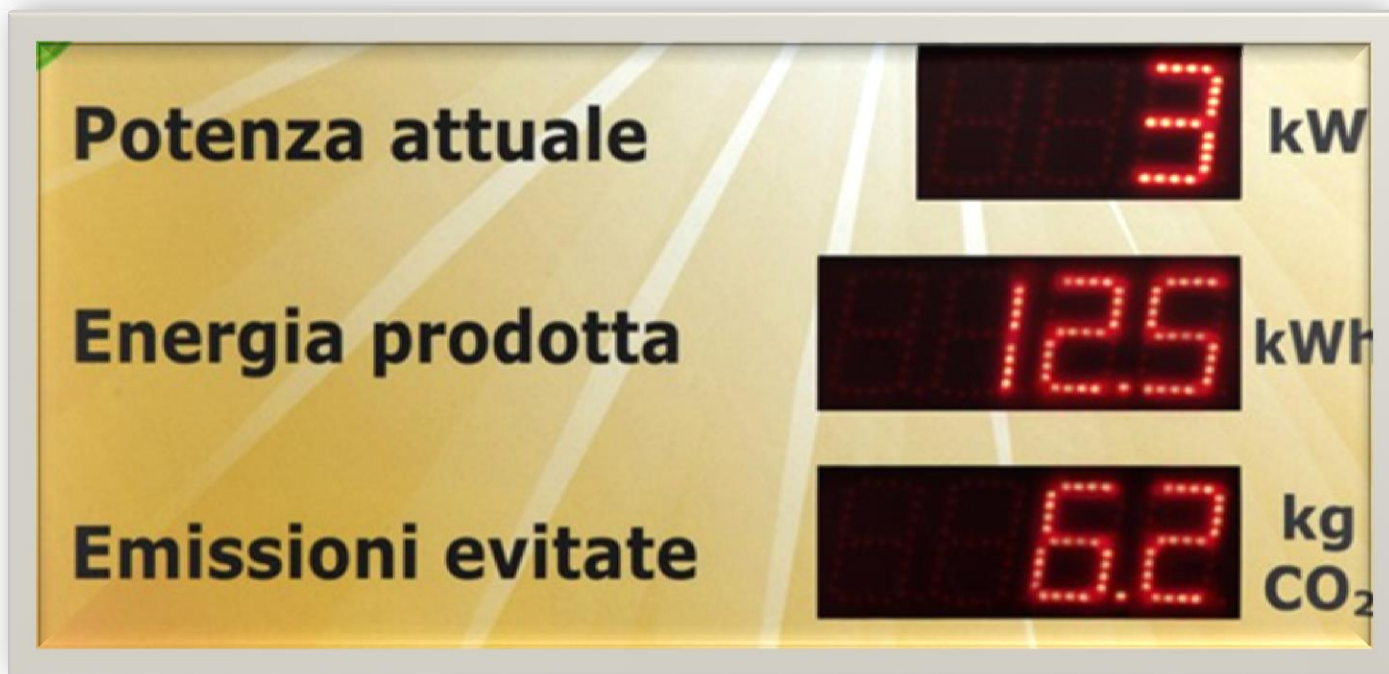


La misura dei consumi energetici come strumento di formazione





La misura dei consumi energetici come strumento di informazione

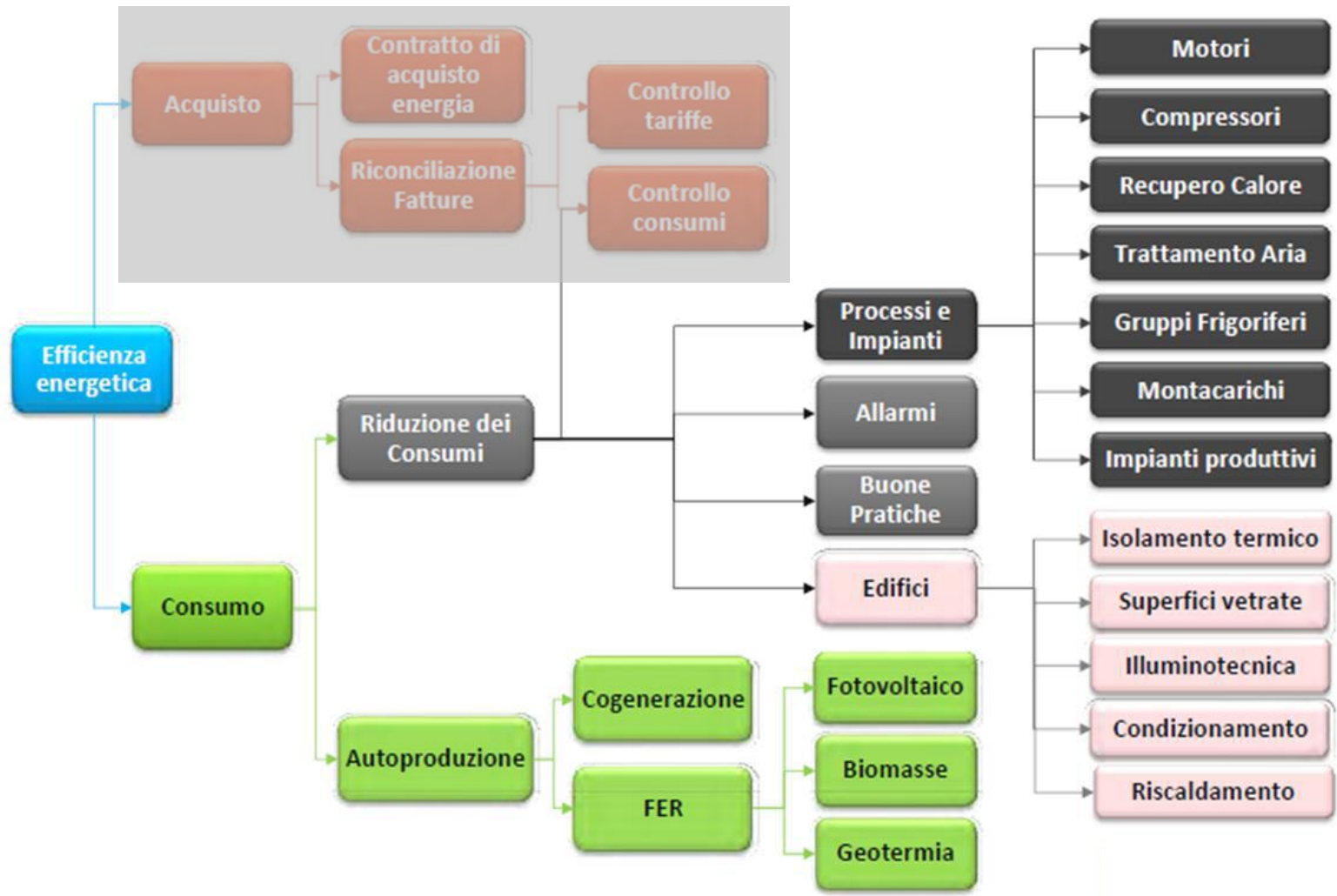




SISTEMI DI MISURA

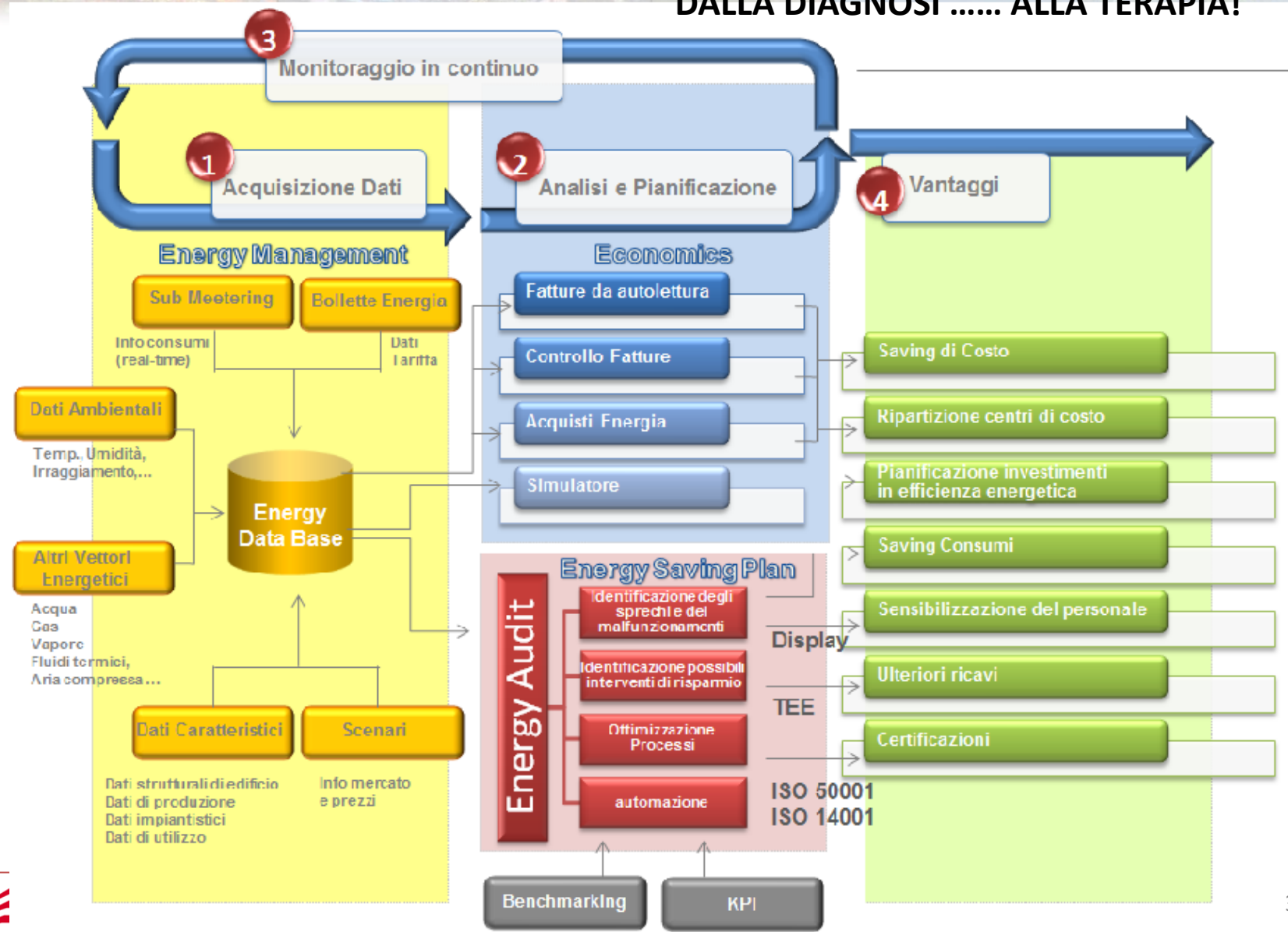


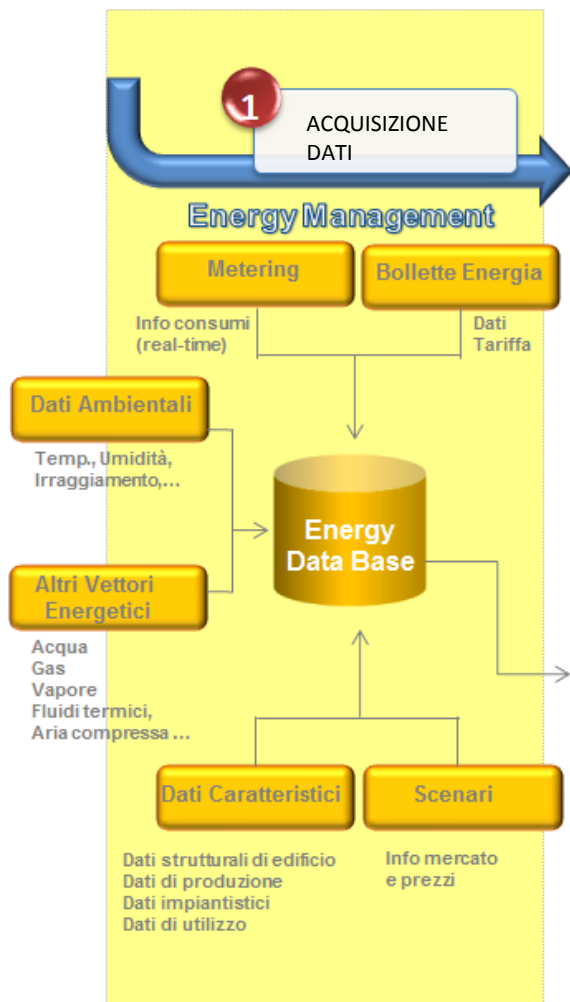
IL PERCORSO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA





DALLA DIAGNOSI ALLA TERAPIA!





Acquisizione Dati	Info Acquisite
Bollette Energia	Dati Tariffa
Metering	Consumi Energetici Elettrici
Dati Ambientali	Temperatura; Umidità; Irraggiamento; CO2; Illuminazione
Altri Vettori Energetici	Acqua; Gas; Vapore; Aria Compressa; Fluidi Termici
Dati Caratteristici	Dati strutturali edificio; Dati di Produzione; Dati Impiantistici; Dati di Utilizzo
Scenari	Info Mercati e Prezzi



Prodotti per l'efficienza energetica

Energia Elettrica



Energia Termica



Acqua / Vapore



Aria Compressa



Gas Metano



Soluzioni tra loro integrate



Prodotti per l'efficienza dell'impianto PV

String Control apribili



Solarimetro



Prodotti per il controllo autoproduzione

Sonde di temperatura



Contatori Fiscali





METANO

FOTOVOLTAICO



PoD



Sonde Rogowski

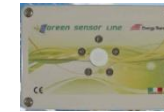


X-METER - Datalogger
Analizzatore Corrente

KIT BASE



X-METER - Datalogger
Analizzatore Corrente



Solarimetro



Temperatura e
umidità esterne



Sensore PIR
di presenza



PARTIZIONE CARICHI ELETTRICI



PT100
Temperatura
acqua mandata
e ritorno



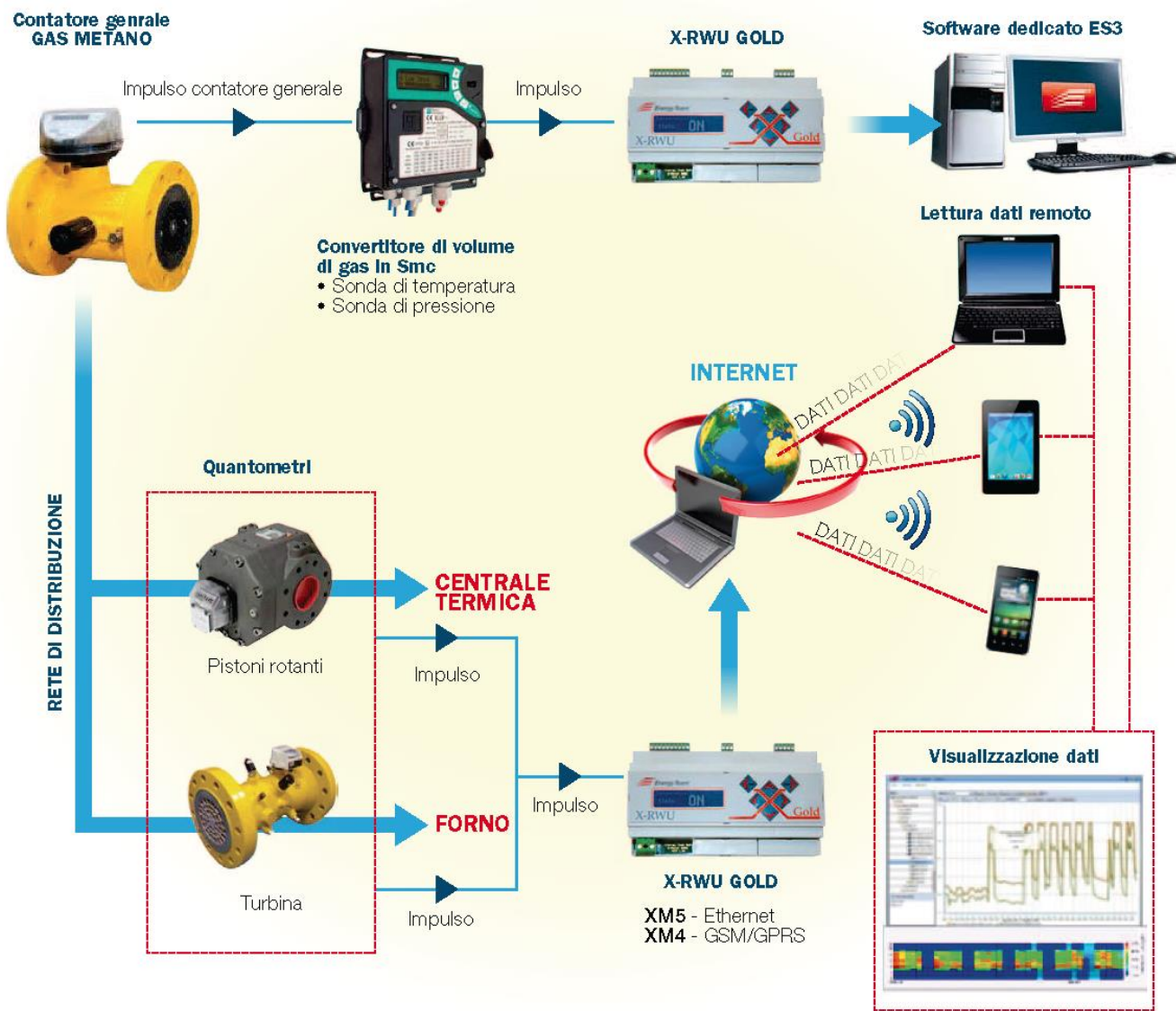
ET-ML110
Misuratore di
portata e
convertitore

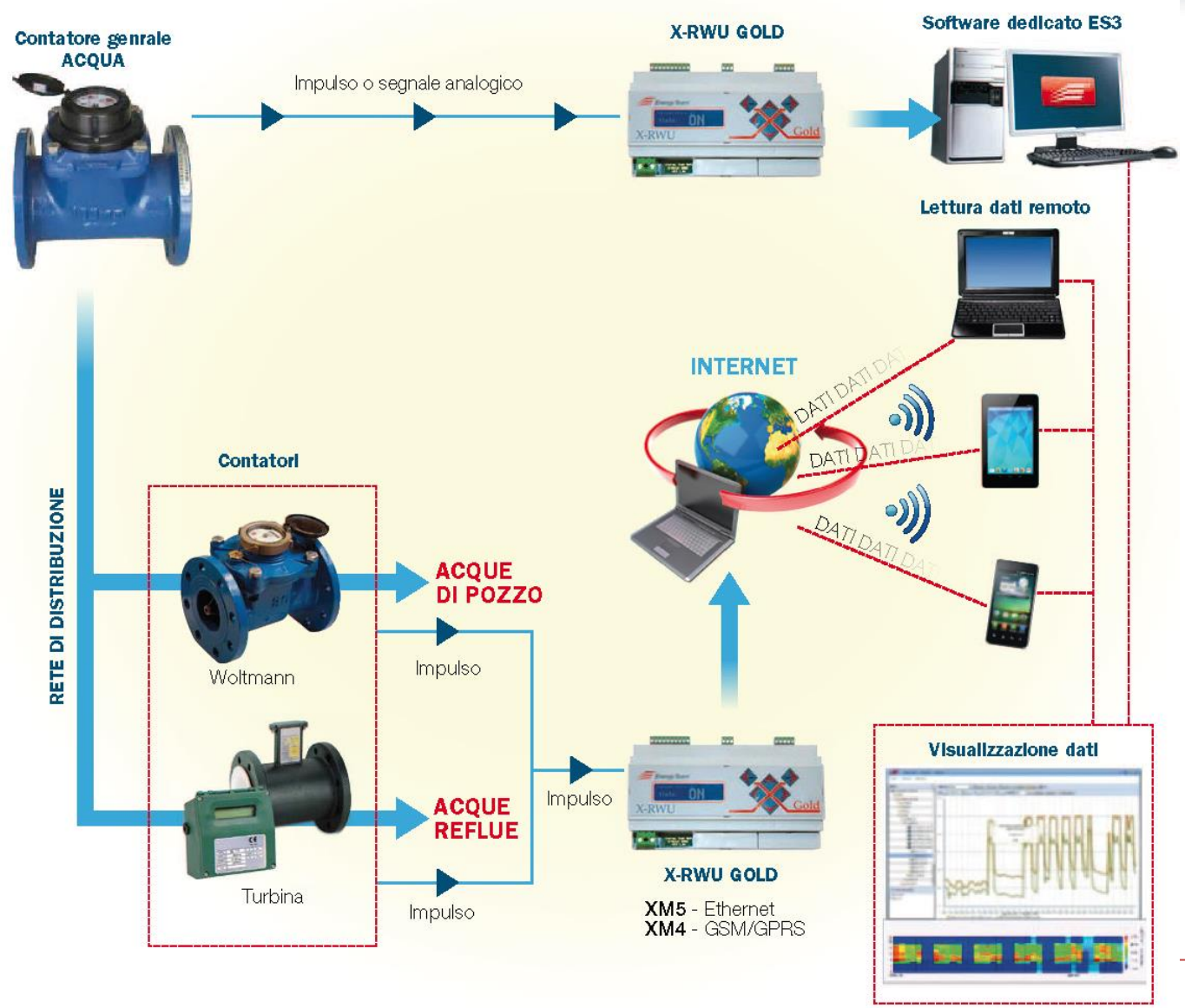


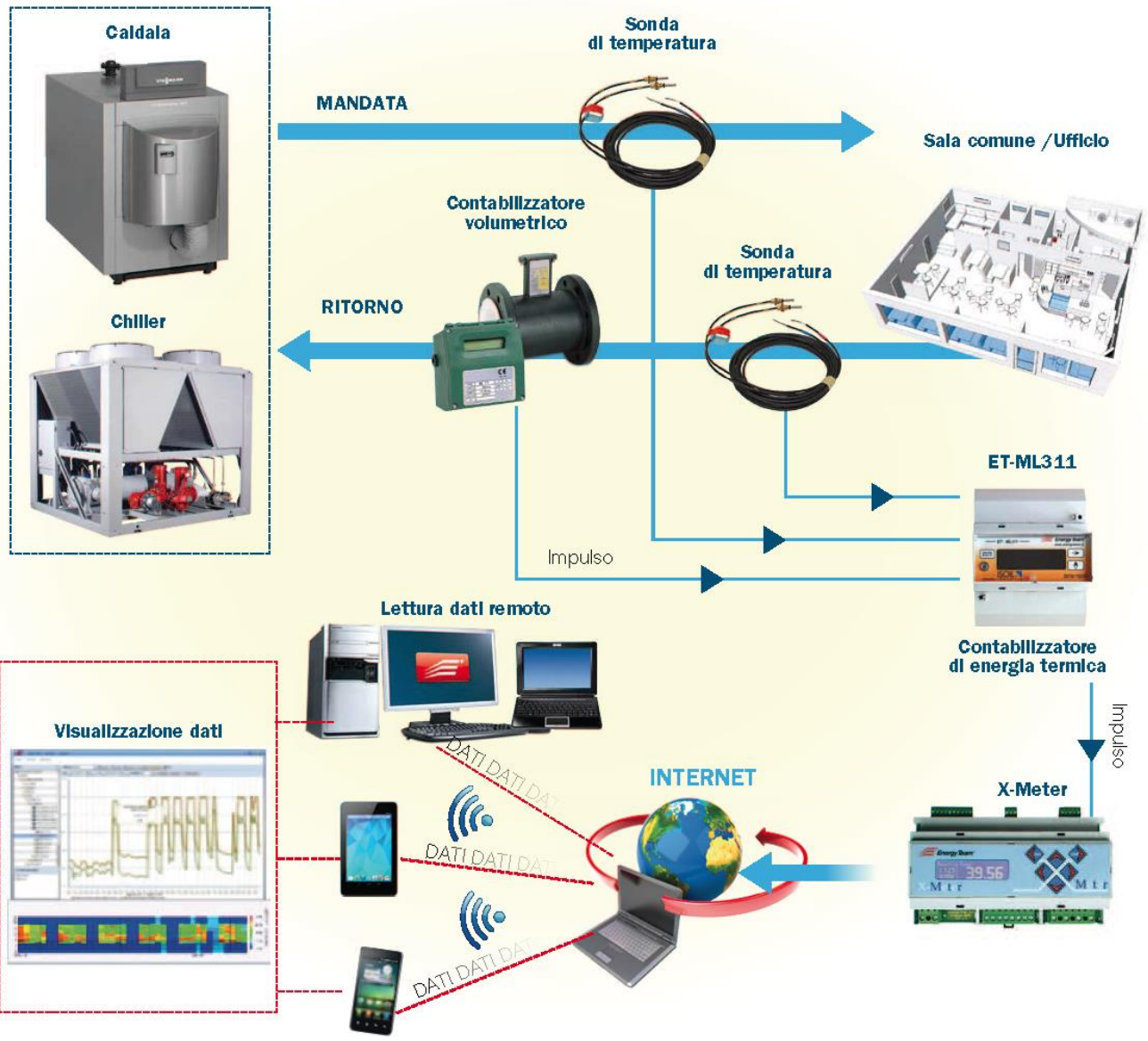
ET-ML311
Calcolatore energia
termica/frigorifera

KIT TERMICO











Il sistema di monitoraggio Energy Sentinel integra tutti gli usi energetici



Collegamento al PC e ad una serie di altri apparati tramite
 Software di supervisione e controllo
 Apparato teleleggibile con la possibilità di accedere al servizio
 di pubblicazione su internet

Acquisizione da altri contatori

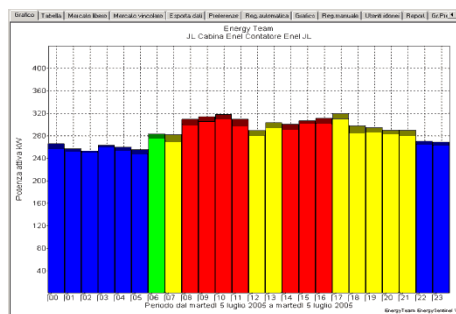
Acquisizione e archiviazione di altri contatori con uscita impulsiva

Archiviazione dati storici

Acquisizione e archiviazione degli stati provenienti dal campo

Allarmi impianto e superamento soglie misurate

- Gestione orologi programmabile
- Invio sms/e-mail degli stati provenienti dal campo
- Invio sms/e-mail degli allarmi impostati sulle misure effettuate





Analisi energetica

A ognuno il suo dato: dati grezzi → rielaborazione grafica → Dashboard

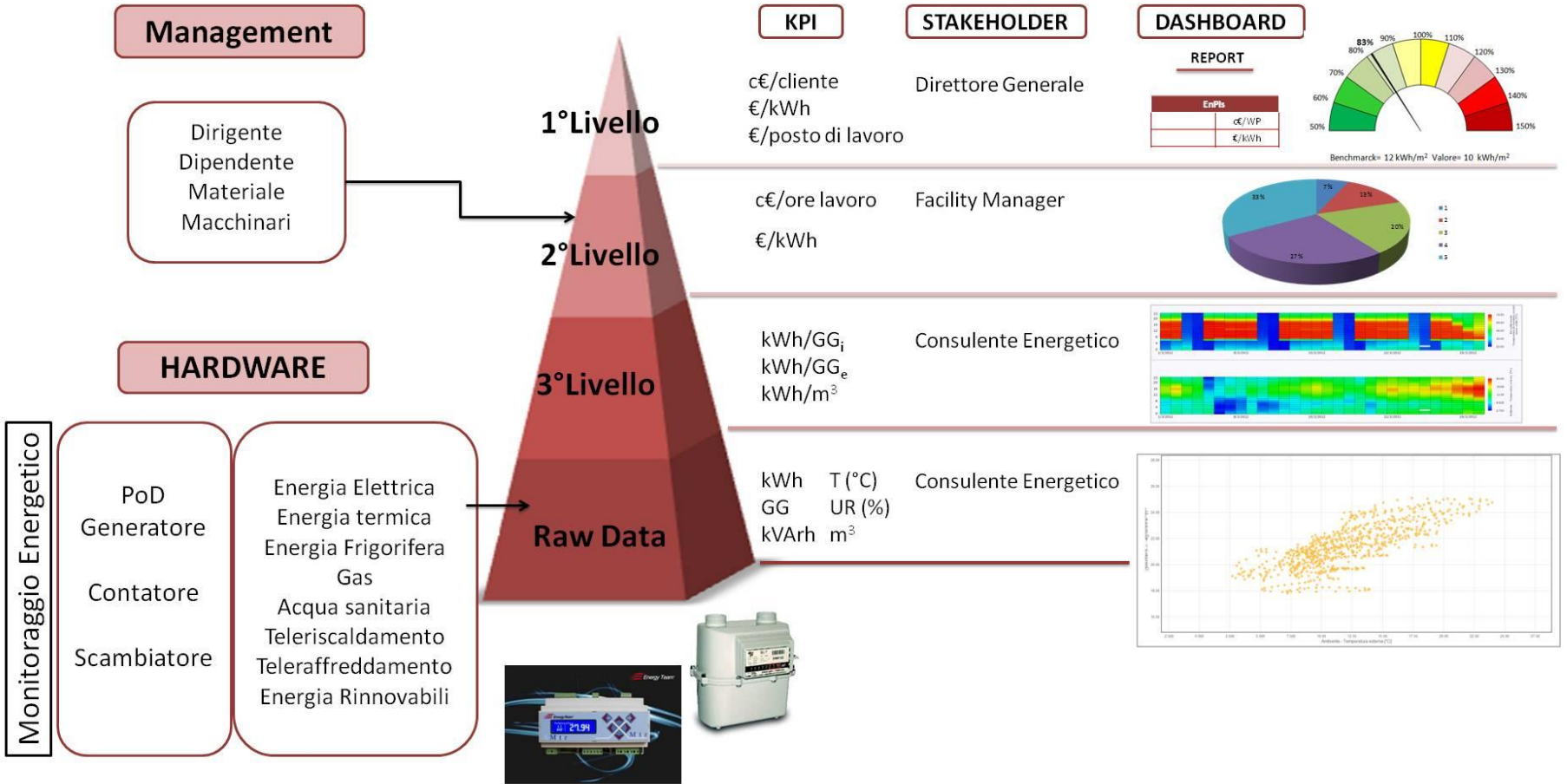
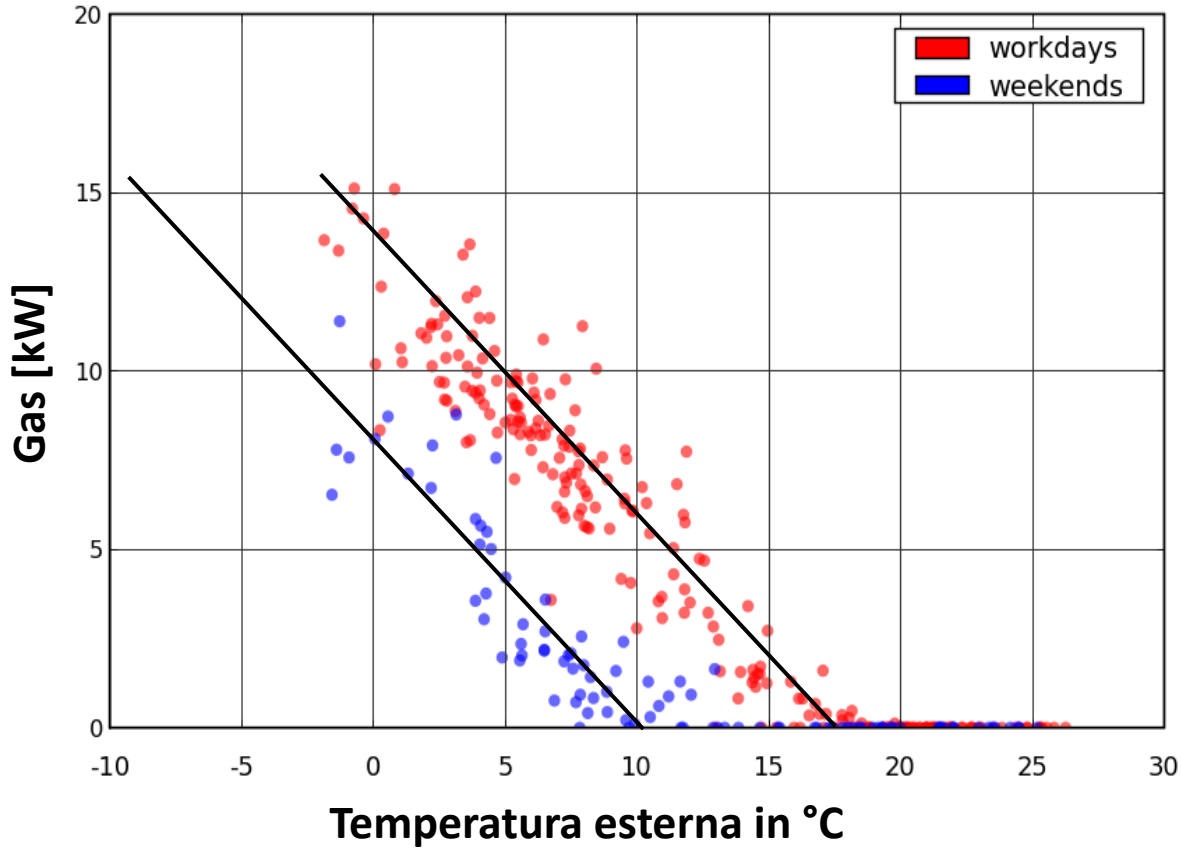
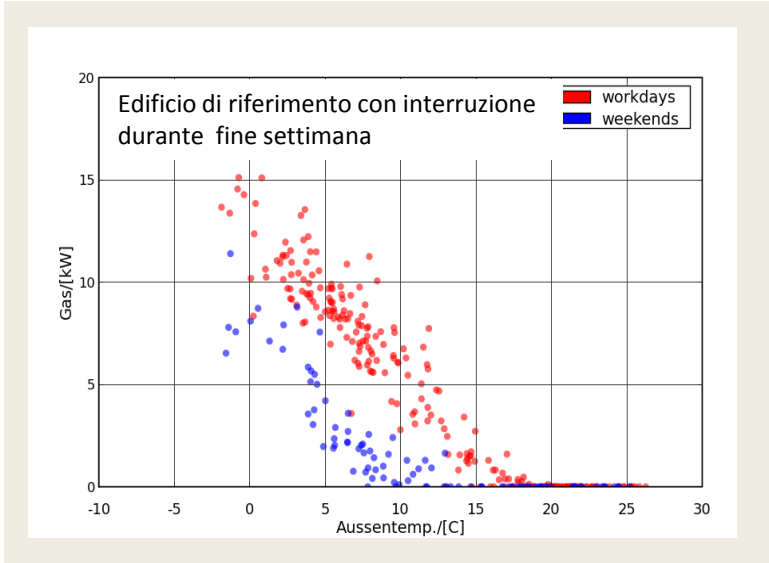
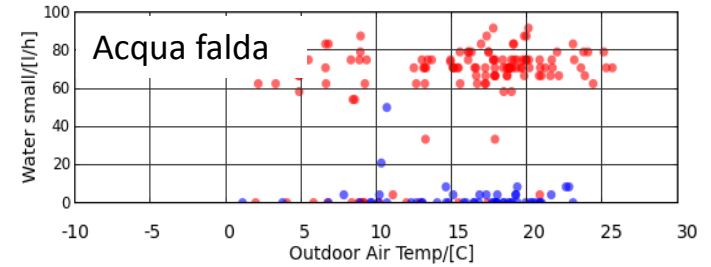
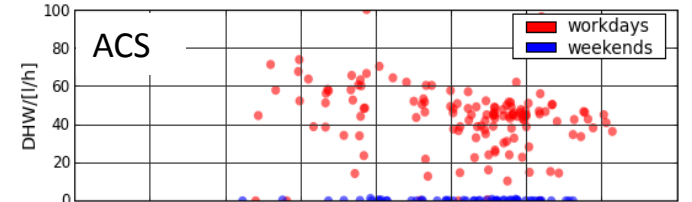
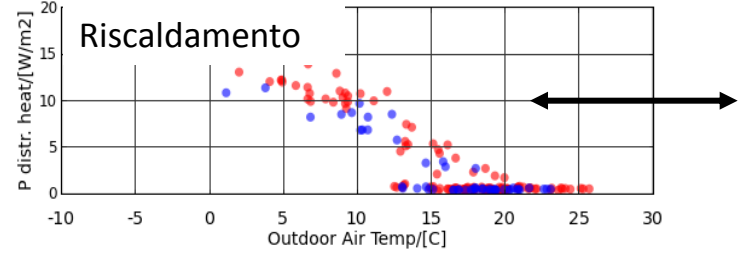
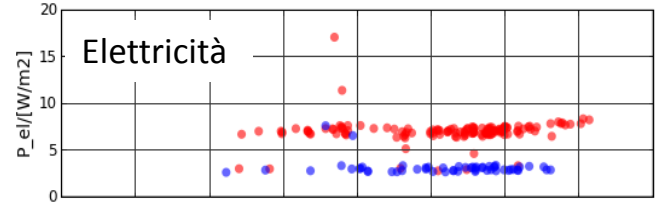
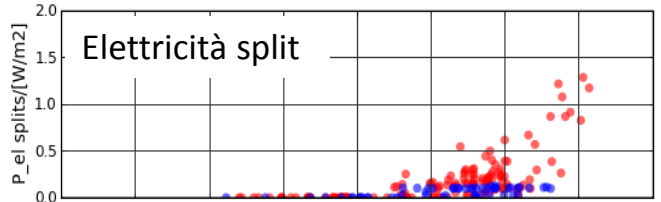
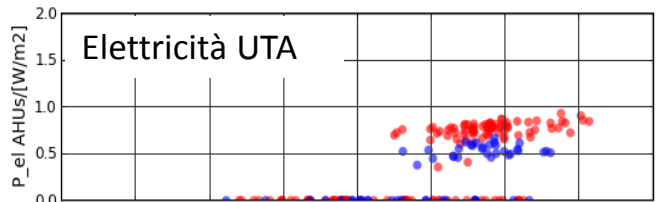




DIAGRAMMA A DISPERSIONE O SCATTER PLOT – FIRME ENERGETICHE





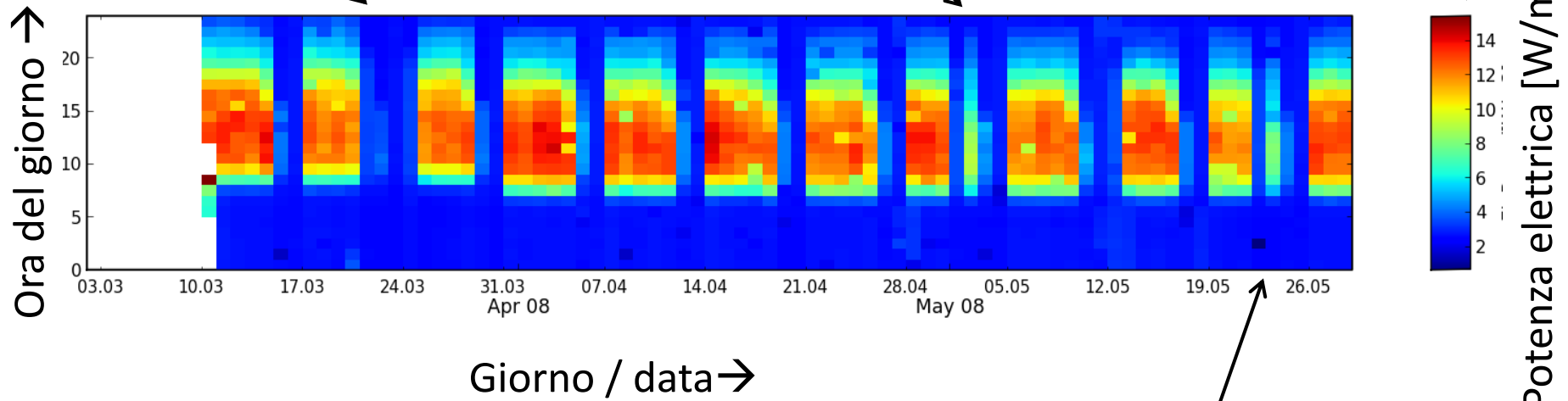


AD OGNUNO IL SUO DATO!

Settimana corta?

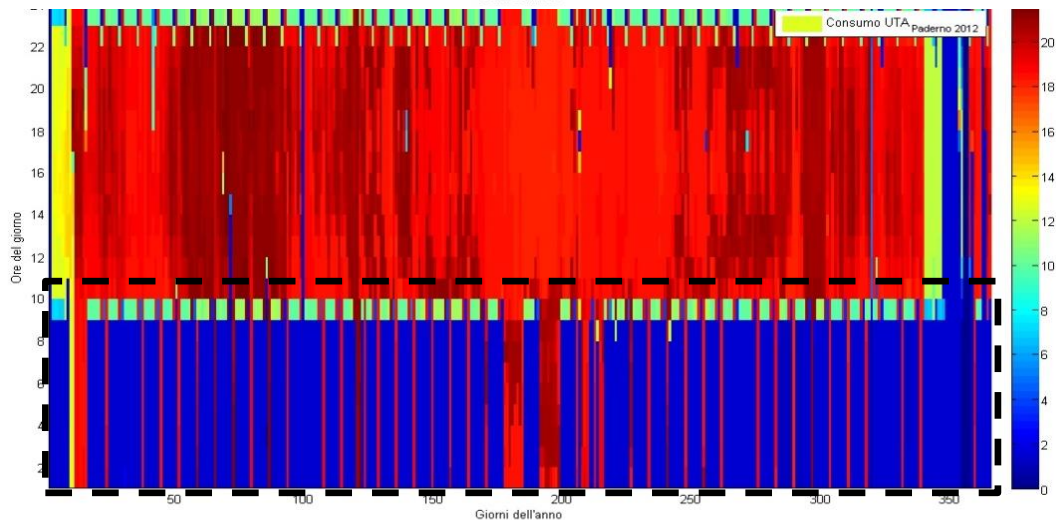
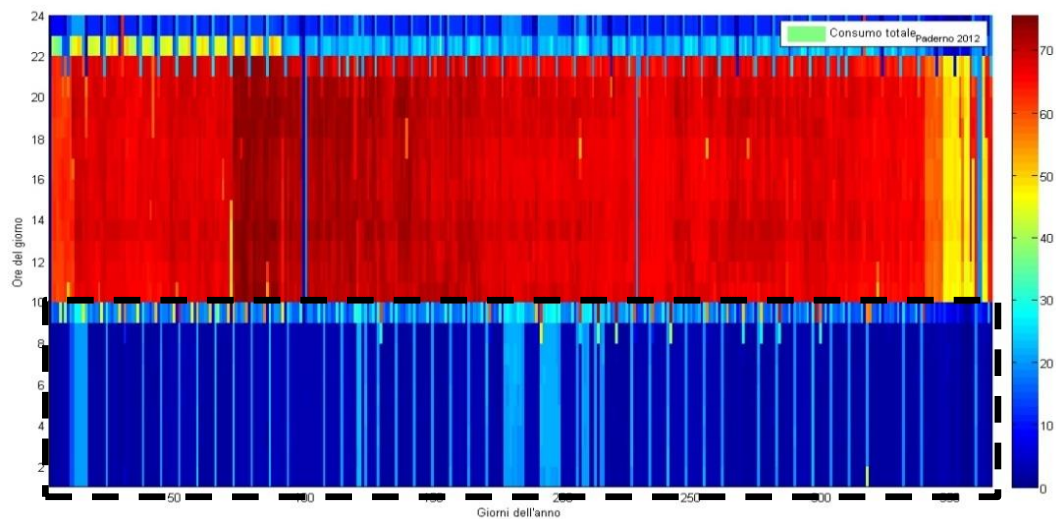
1° maggio

Scala dei colori



Qualcuno ha fatto il ponte?

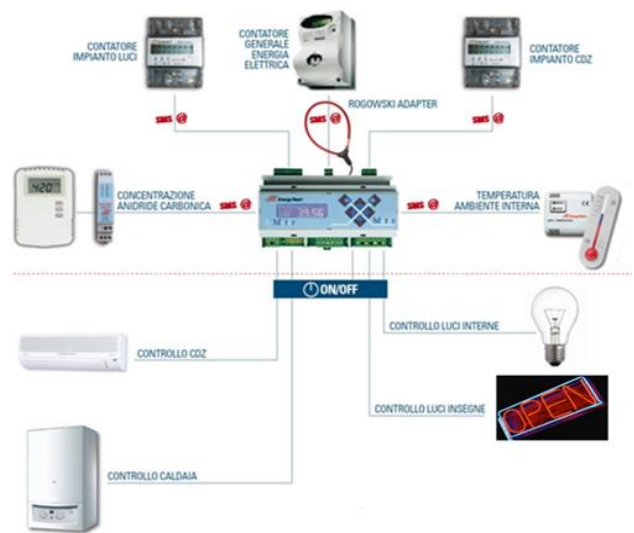
Carpet Plot = Stampa o diagramma „tappeto“



Rilevazione di consumo sul canale generale durante le ore notturne (h22-h06)



Il consumo notturno è inficiato dal malfunzionamento delle unità di trattamento aria, spesso accese nello stesso periodo.



Lo spegnimento programmato dei carichi in orari prestabiliti può comportare un risparmio del 68% dei consumi notturni, **pari a 1200 €/anno di risparmio**



REPORTISTICA

POTENZIALITÀ

- **Visualizzazione consumi suddivisi per uso energetico monitorato**
- scegliere il **periodo o l'intervallo di tempo** (giorno, settimana, mese, semestre, anno, o tale scelta può essere libera indicando il periodo)
- la **granularità** (ora, giorno).
- **confrontare** sia in forma grafica che tabellare i consumi di diversi periodi

POTENZIALITÀ

- Reportistica **di superamento soglia fissa o variabile**
- Reportistica per cluster di punti vendita
- Confronto su periodi
- Riepiloghi per consumi e performance
- Definizione di EnPI

RIEPILOGHI ANNUI CONTATORE GENERALE - GDO
Energia attiva

Sede	Mese/Anno	Energia Attiva Giorni (KWh)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
BREMBATE	2012	323630	314870	320037	298525	318955	404946	446504	451098	357643	328309	288503	290574	4115625
	2013	291815	258237	283760	299191	328479	383685	468446	457502	383960	314444	286564	298326	4054408
	2014	290107	270645	306419	308740	354795								1530707

Sede	Mese/Anno	1	2	3	4	5
BREMBATE	2012	117204	119082	119000	94440	128452
	2013	121027	106432	116620	116620	116620
	2014					

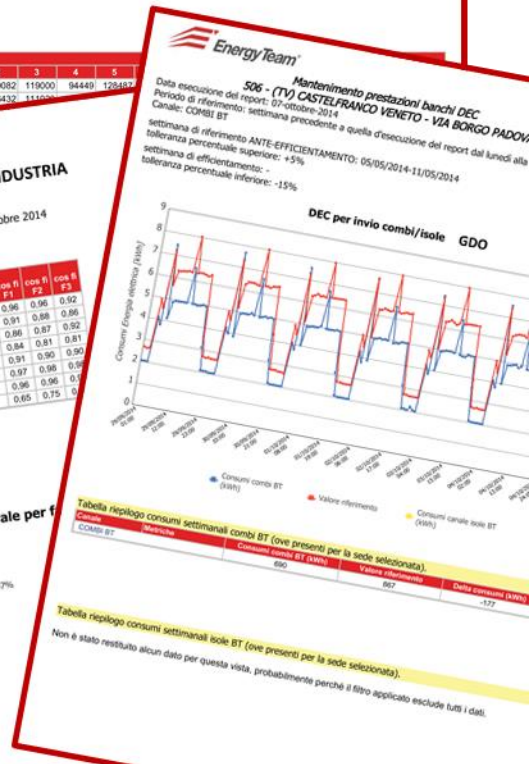
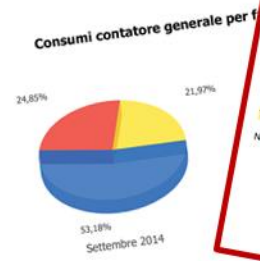
RIEPILOGO CONSUMI - GDO
Data esecuzione del report: 07 ottobre 2014

Sede	Temperatura Media (C)	Delta consumo rispetto al target	Consumo medio (kWh/gg)	Consumo TE medio settimanale (kWh/gg)
Linea monitorate: CENTRALE TN	19	0,79%	106	77
Linea monitorate: (VE) Chioggia; CENTRALE BT + MURALI BT	21	-41,17%	206	52
(TS) Trieste; CENTRALE BT	17	-33,05%	179	113
(AI) ALESSANDRIA - VIA CARLO MARX	21	-41,17%	206	52
(AD) CAPISABELLO - VIA SANTA BARBARA	17	-33,05%	179	113
(AL) SEGRICOLA MARGICANI - VIA FIGURINA	18	-36,06%	191	47
(BO) BOLZONA - VIA DAFI	17	-33,05%	179	63
(CO) CASORATE - VIA SAPP	21	-41,17%	206	40
(GG) GADROGGIO - VIA CASILINA	17	-33,05%	179	62
(IN) CASTROCELE - VIA TALLI	17	-33,05%	179	68
(LO) GORIZIA - VIA SAN PAOLO	23	-42,31%	217	96
(MO) MONFALCONE - VIA MARCONI	18	-36,06%	207	109
(LO) CODOGNÒ - VIA APPA LEO NAPOLI	18	-36,06%	207	52
(LT) FORMIA - VIA ANGELO MARIANI	18	-36,06%	207	51
(ET) FERRARA - VIA MURAZZI	18	-36,06%	207	55
(RI) RADERNO DOPPIANO - VIA GIOVANNI D	18	-36,06%	207	43
(PV) ROZZANO - VIA RONCO	18	-36,06%	207	41
(MI) SESTO SAN GIOVANNI - VIA SIBILLIS	18	-36,06%	207	64
(MN) VIRGILIO - VIA CISA	18	-36,06%	207	62
(VI) PADOVA - PIAZZA MALAZZINI	21	-41,17%	206	137
(VR) VERONA - VIA RIBERBRANZE	21	-41,17%	206	78
(TN) TREVISO - VIA CURGIO	21	-41,17%	206	80

RIEPILOGO CONSUMI - SETTORE INDUSTRIA
Data esecuzione del report: 03 ottobre 2014

Dati del mese di Settembre 2014

Linea	Energia Attiva Giorni (kWh) F1	Energia Attiva (kWh) F2	Energia Attiva (kWh) F3	cos F1	cos F2	cos F3
Contatore Generale	199.253	105.911	49.511	43,712	0,96	0,96
CDU	836	364	195	278	0,91	0,88
Compressione	58.028	33.533	14.430	10.065	0,86	0,81
Compressori	30.177	20.469	7.290	2.318	0,84	0,81
Prove	30.638	10.323	7.499	12.817	0,97	0,96
Fogge/Raffreddamento	4.640	2.202	1.183	1.255	0,91	0,90
Tirato	128.232	63.184	32.195	32.853	0,96	0,96
Ulivo	1.821	802	143	78	0,65	0,75





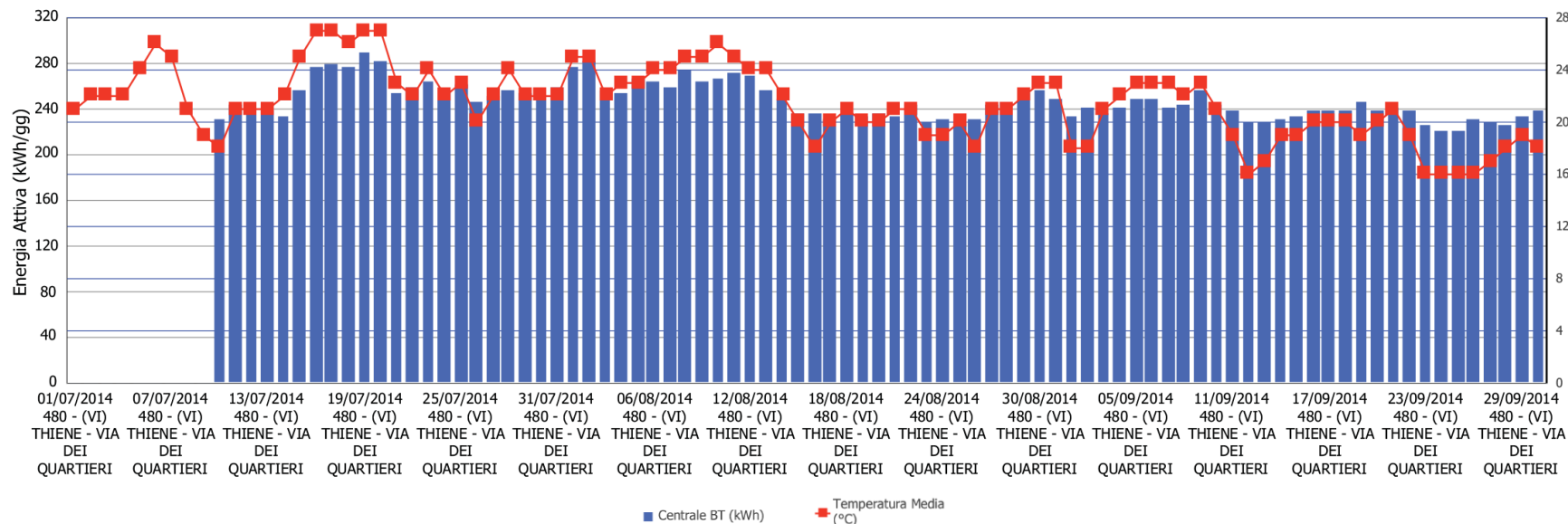
SERVIZI DI REPORTISTICA

Arrivo via mail di messaggi di allarme per superamento soglia, sia a livello di singolo sito sia a livello di cluster di sito per il responsabile di più siti.

Controllo della prestazione, anche attraverso la correlazione con variabile esterne o parametri produttivi, e consuntivazione.

Sede	480 - (VI) THIENE - VIA DEI QUARTIERI 45	
Mese	Consumi centrale BT (kWh)	Costo centrale BT (€)
Luglio 2014	5669	850
Agosto 2014	7767	1165
Settembre 2014	7101	1065

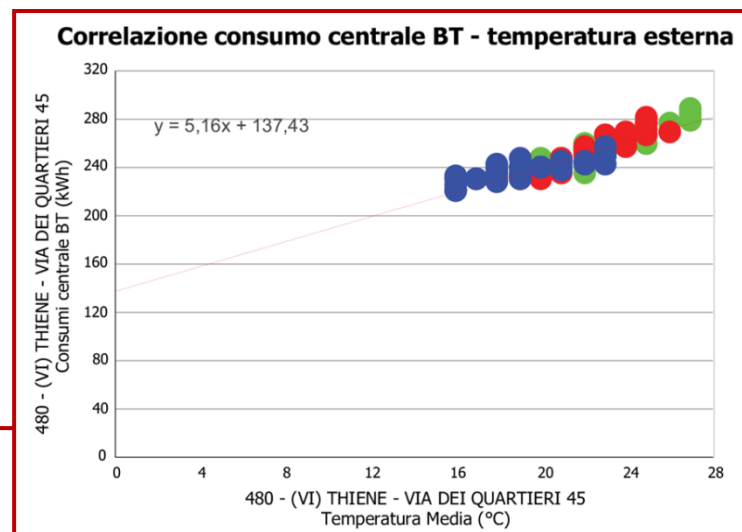
Andamento consumi BT





SERVIZI DI REPORTISTICA finalizzato al controllo operativo

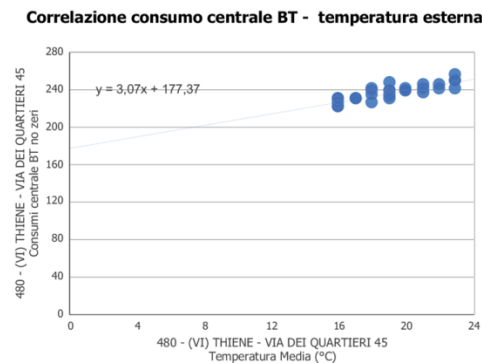
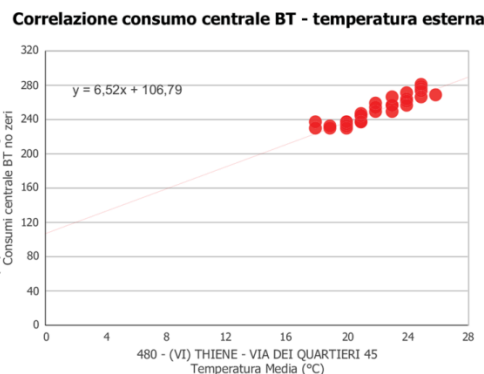
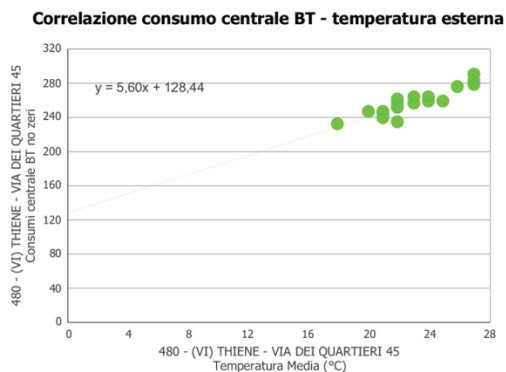
Esempio di **controllo operativo** di efficienza di centrale frigorifera correlata con temperatura esterna (EnPI ISO 50001) elaborato automaticamente dal software.



Mese 1

Mese 2

Mese 3



480 - (VI) THIENE - VIA DEI QUARTIERI 45
Temperatura Media (°C)

480 - (VI) THIENE - VIA DEI QUARTIERI 45
Temperatura Media (°C)

480 - (VI) THIENE - VIA DEI QUARTIERI 45
Temperatura Media (°C)



SISTEMI DI GESTIONE DELL'ENERGIA ISO 50001

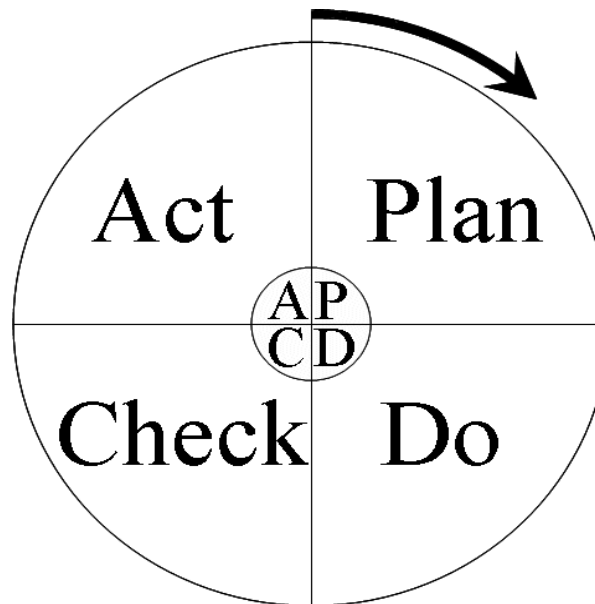


RUOLO DEL MONITORAGGIO NEI SISTEMI DI GESTIONE DELL'ENERGIA

Nello sviluppo e nell'implementazione di un Sistema di Gestione dell'Energia è stato utilizzato lo schema ricorrente proposto dalla metodologia Plan-Do-Check-Act (PDCA), alla base di ogni Sistema di Gestione che preveda il principio di miglioramento continuo (Kaizen), come previsto dalla norma ISO 50001:2011.

ACT : *Intraprendere azioni volte a migliorare continuamente le performance del Sistema di Gestione dell'energia.*

CHECK: *Monitorare e misurare tutti i processi che impattano su Politica Energetica, Finalità, Obiettivi, Obblighi Legali e Normativi e riportarne i risultati.*



PLAN : *Stabilire gli obiettivi e i processi necessari per conseguire i risultati previsti in ottemperanza alle direttive di Politica Energetica dell'Ente.*

DO : *Implementare i processi in tutte le loro fasi.*

Il monitoraggio assume un ruolo centrale in ogni fase della gestione energetica, non esaurendosi solamente nell'attività di pianificazione: essendo infatti l'implementazione di attività di efficientamento energetico, siano esse infrastrutturali o gestionali, lo step successivo e consequenziale alla Pianificazione energetica, è essenziale che tali investimenti siano monitorati puntualmente onde valutarne le performance energetiche



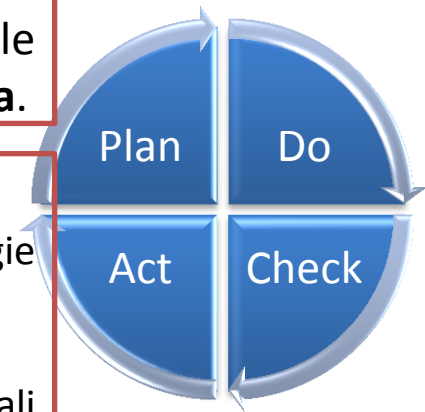
ISO 50001

ISO 50001:2011 è una Norma internazionale volontaria che determina i requisiti per lo sviluppo di un corretto **SGE** (Sistema di Gestione dell'Energia).

Un Sistema di Gestione Energetico è quel **complesso di azioni gestionali, procedure operative, sistemi di documentazione e registrazione**, che permette all'organizzazione in primo luogo, **di tenere sotto controllo** i propri processi e le proprie attività e, in secondo luogo, di pianificare le azioni opportune **al fine di ottimizzare e migliorare l'efficienza energetica**.

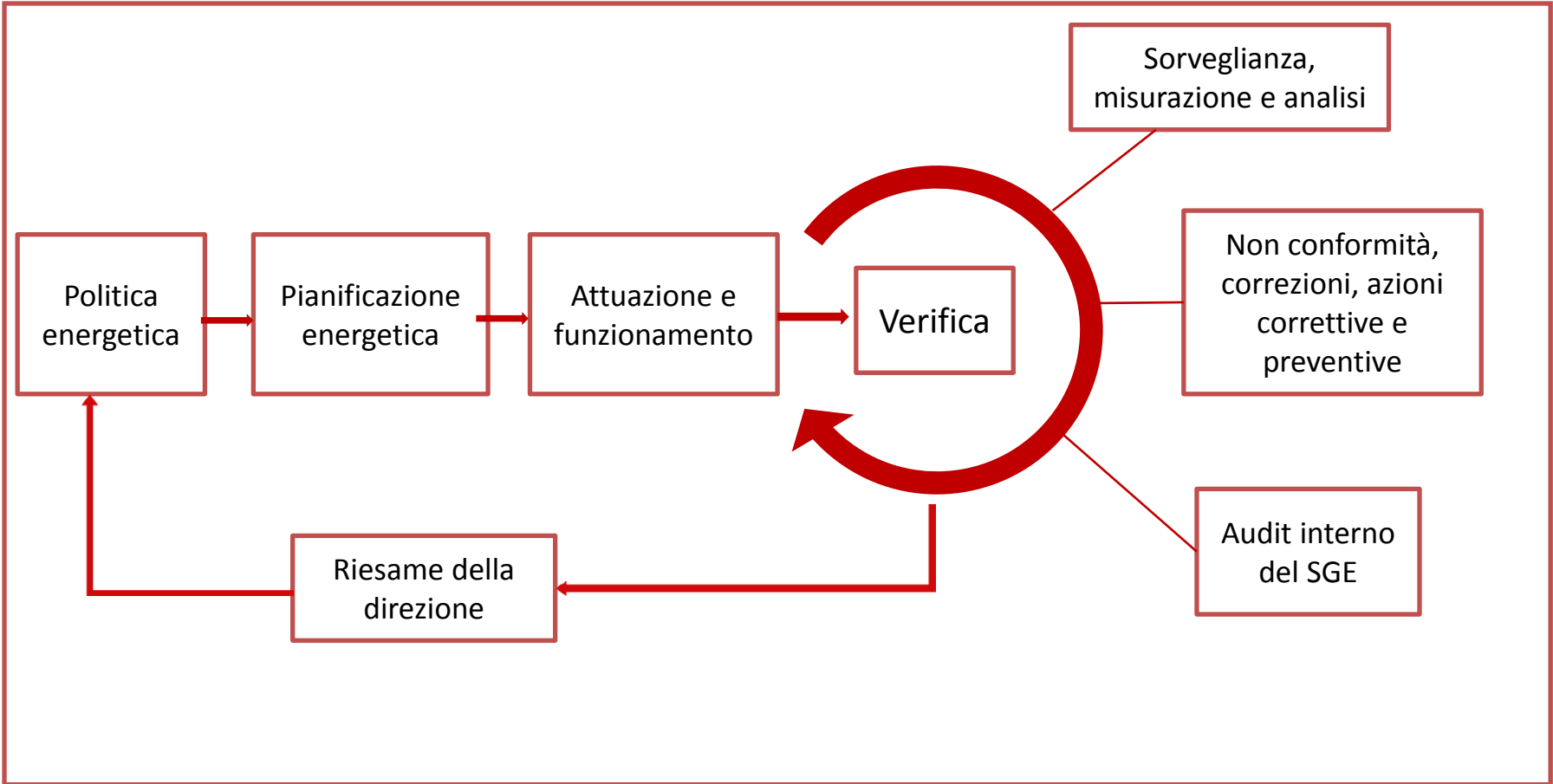
ISO 50001 si basa sul ciclo di Deming, o PDCA:

- **Plan:** individuazione delle criticità e proporre obiettivi da raggiungere e strategie da attuare
- **Do:** attuazione delle azioni pianificate
- **Check:** **misura e monitoraggio** delle azioni intraprese per valutare eventuali differenze rispetto agli obiettivi prefissati
- **Act:** implementazione di azioni atte migliorare ulteriormente i risultati raggiunti



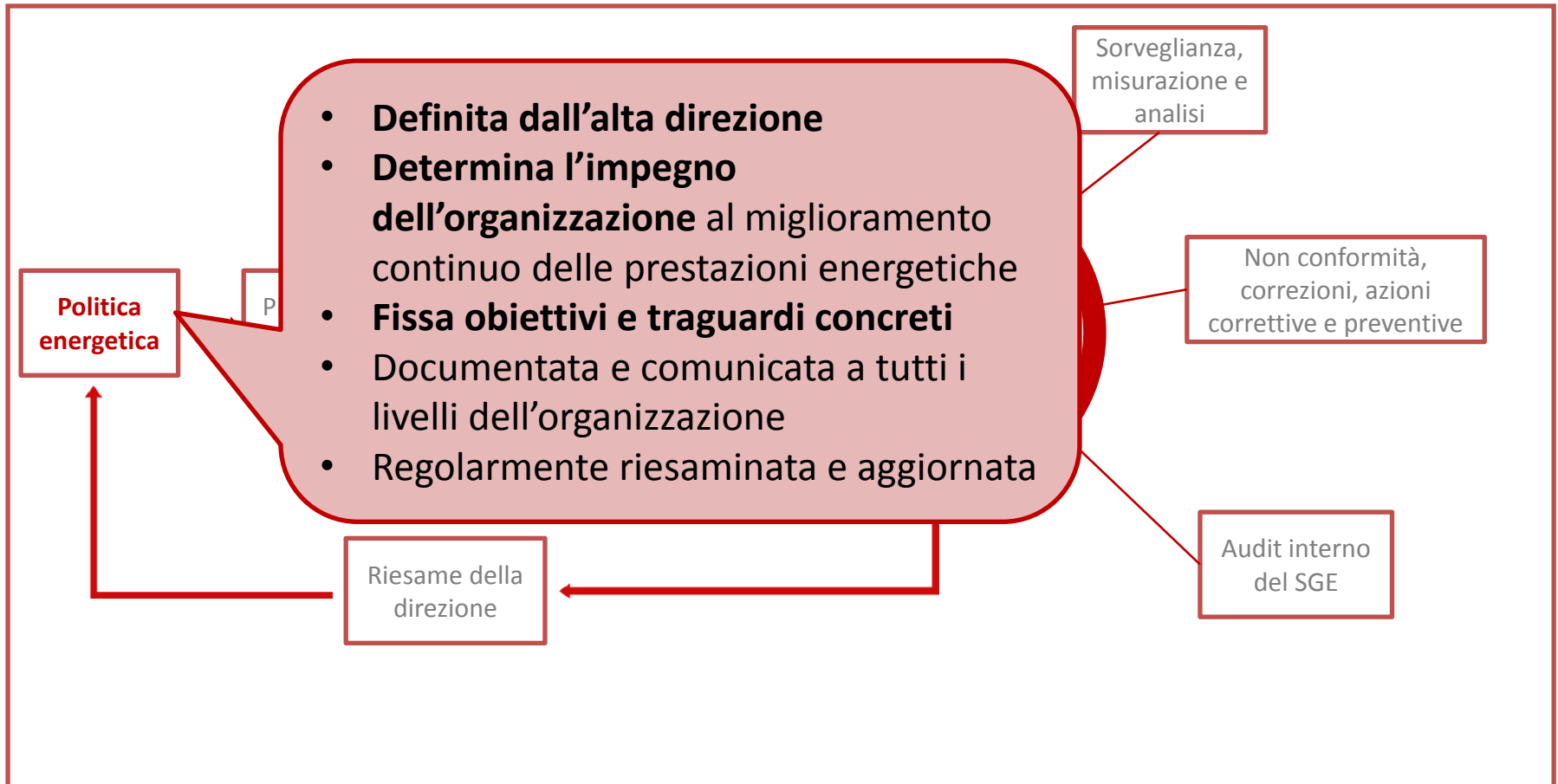


ISO 50001 – Plan Do Check Act



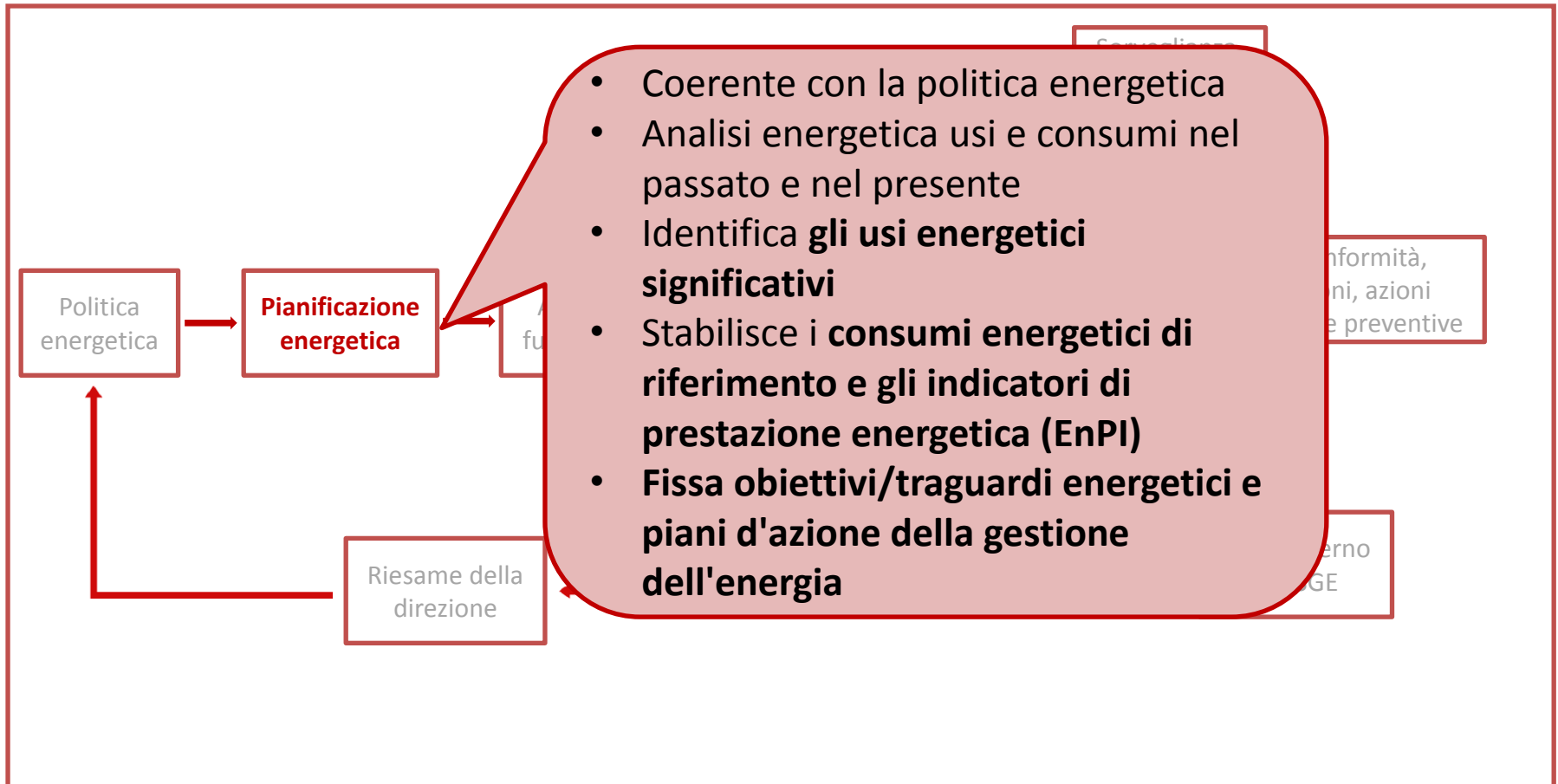


ISO 50001 – Plan Do Check Act





ISO 50001 – Plan Do Check Act





ISO 50001 – Processo di pianificazione energetica

Pianificazione
dati in ingresso

Analisi
energetica

Pianificazione
dati in uscita

Usi dell'energia
passati e attuali

- **Variabili rilevanti** che influenzano l'uso significativo dell'energia
- Prestazione

Analizzare uso e consumo
dell'energia

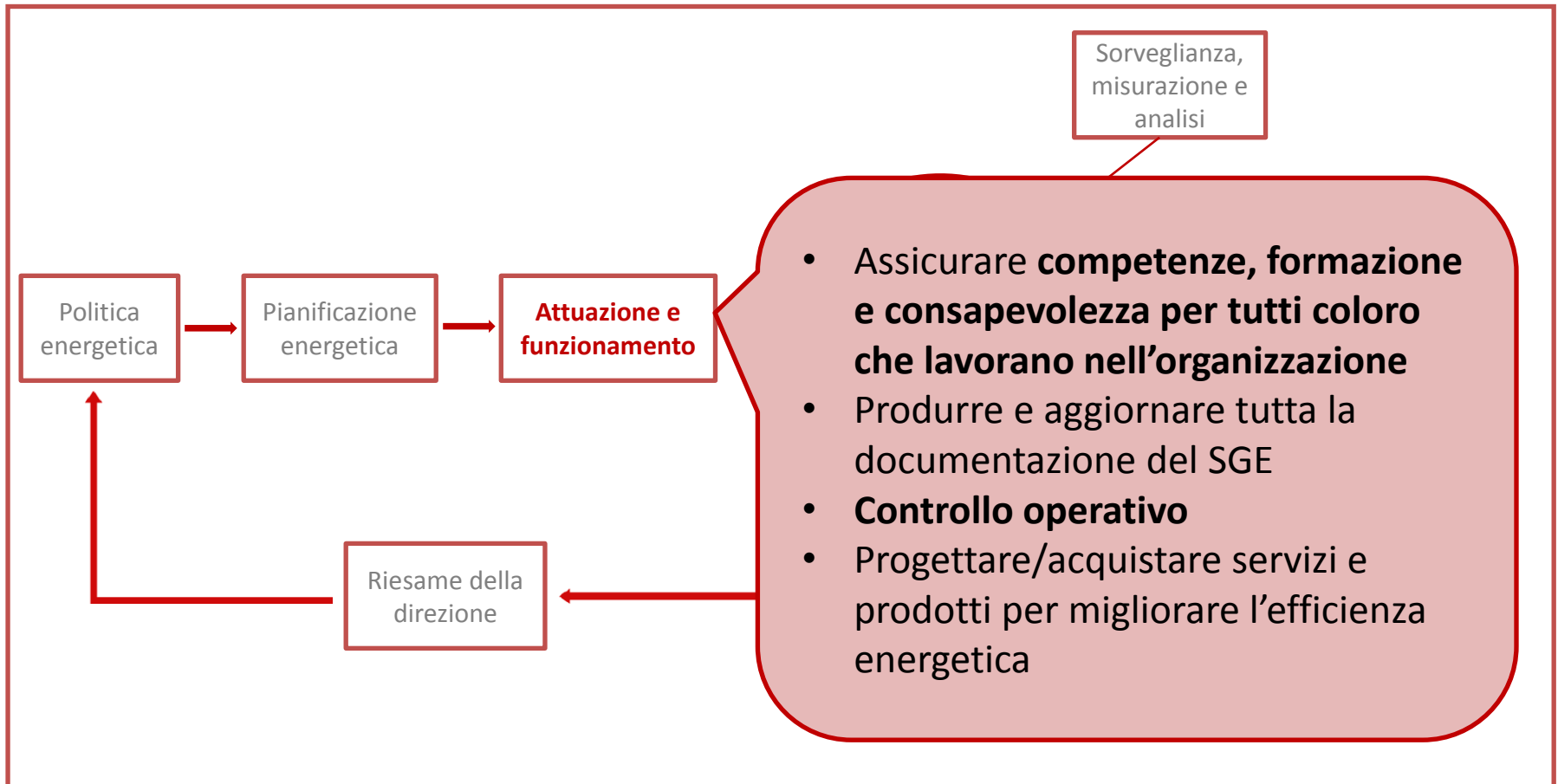
Identificare le aree di uso
e consumo **significativo**
dell'energia

Identificare le opportunità
per migliorare la
prestazione energetica

- Consumo di riferimento
- EnPI
- Obiettivi/traguardi
- Piani di azione



ISO 50001 – Plan Do Check Act





ISO 50001 – Plan Do Check Act

- **Monitoraggio, misurazione e analisi dei consumi e degli EnPI**
- Valutazione della conformità ai requisiti legislativi
- Audit interno del SGE ad intervalli pianificati
- Rilevazione di eventuali non conformità, azioni correttive e preventive
- Controllo delle registrazioni

Verifica

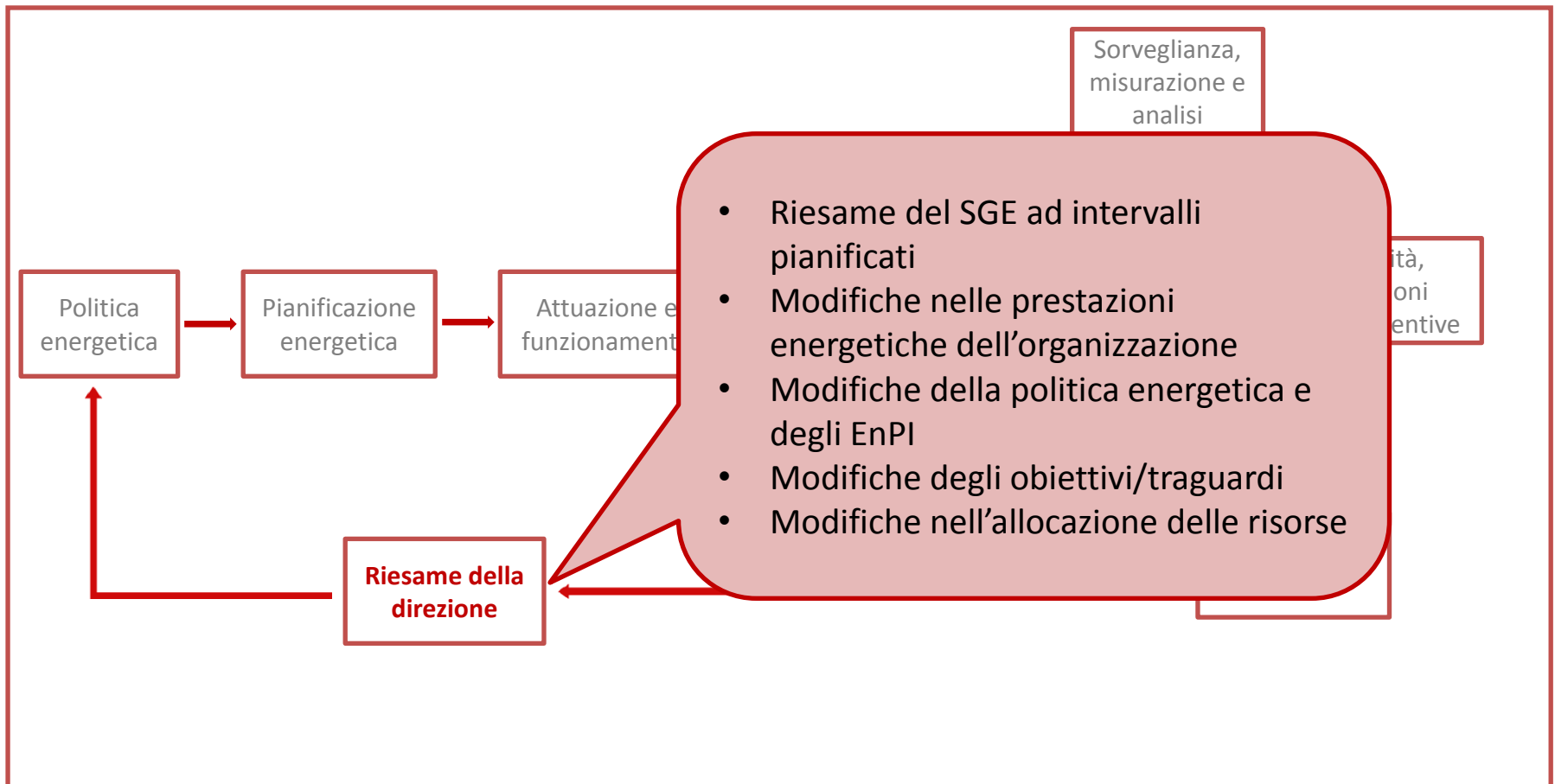
Sorveglianza,
misurazione e
analisi

Non conformità,
correzioni, azioni
correttive e preventive

Audit interno
del SGE



ISO 50001 – Plan Do Check Act





ISO 50001 – SGE

Sistema di Gestione dell'Energia

Management

Politica energetica

Formazione,
comunicazione,
documentazione,
controllo operativo

Audit interno

Riesame del SGE

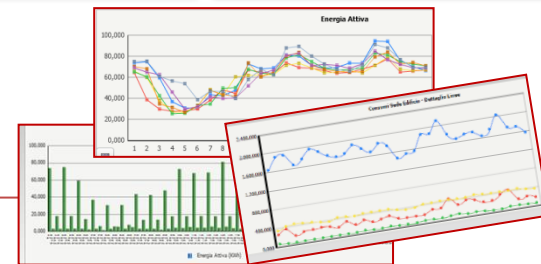
Area tecnica

Analisi energetica,
consumi energetici
di riferimento, EnPI

Progetto/acquisto
servizi e prodotti
per l'efficienza
energetica

Monitoraggio,
misura, analisi
consumi ed EnPI,
verifica piani
d'azione e risultati

Modifiche delle
prestazioni
energetiche e degli
EnPI



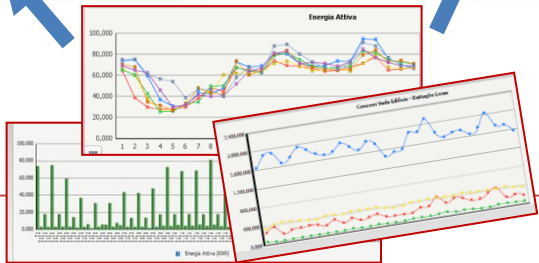


ISO 50001 – SGE

Sistema di Gestione dell'Energia

Management

Area tecnica





SE NON MISURI NON PUOI MIGLIORARE ... (Lord Kelvin)

Flow chart

Misura consumo elettrico totale

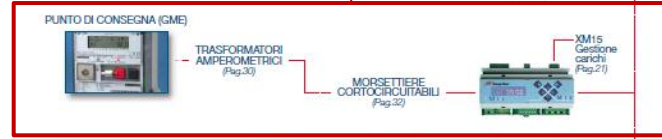
Publicazione dati su Web



Software per visualizzazione WEB dati



Acquisizione dati



ENERGIA



TRASFORMATORE 1



TRASFORMATORE 2

FONTE RINNOVABILI



CM2 SOLAR (Pag.47)

XM20 (Pag.48)

SONDA TEMPERATURA (Pag.48)

CABINA ELETTRICA 1

CABINA ELETTRICA 2

FOTOVOLTAICO

Suddivisione Centri di Costo



Altri vettori energetici



Acquisizione di: POTENZA, ENERGIA, FLUSSO, TEMPERATURA, UMIDITÀ, CAPACITÀ, PESO, ORA, STATI... Invio di: ALLARMI, SUPERAMENTO SOGLIE, DATI REGISTRATI





Energy Performance Indicators (EnPI): L'EFFICIENZA PRESTAZIONALE MISURATA

CONTROLLATI DA PROCESSI FISICI

- Correlazione regolare tra uso energetico e variabile/i
- Definizione dell'uso/i energetico/i semplice
- Definizione delle variabili energetiche semplice
- Dati energetici attuali e passati facili da trovare e calcolare (in generale)

CONTROLLATI DA PROCESSI PRODUTTIVI

- Correlazione tra uso energetico e variabile/i più irregolare e complessa
- Definizione più complessa degli usi e delle variabili energetiche
- Variabili più importanti quali l'intensità di produzione, gli arresti, i malfunzionamenti, il controllo umano
- Dati energetici attuali e passati di difficile ottenimento (richiede monitoraggio)

Gli EnPIs sono gli indicatori per il controllo della prestazione energetica di sistema dalla pianificazione alla rendicontazione



CASI DI SUCCESSO



Storie di successo con partner globali



Procter & Gamble
Industria chimica



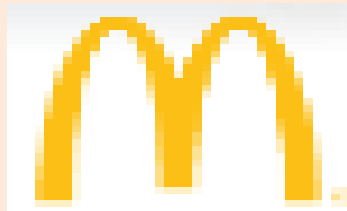
Barilla
Alimentare



Magneti Marelli
Automotive



SKY
Telecomunicazioni



Mc Donald's
Ristorazione

Maggiore produttività, risparmi economici consistenti, redistribuzione dei carichi in fasce orarie meno costose, riduzione della potenza impegnata

Principali risultati agli usi energetici connessi al rifasamento, produzione di aria compressa, illuminazione e eliminazione sprechi

Costi del monitoraggio 3,9% della spesa energetica (primo anno), riduzione dei consumi del 8,4% ottenuti

Maggiore efficienza produttiva ottenuta tramite modifiche al timing delle linee produttive, nella gestione degli scarti e nei processi manutentivi.

Costi del monitoraggio 20% della spesa energetica annua (primo anno), quasi 8% riduzione dei consumi energetico annui

Significativa riduzione del costo di produzione aria compressa, riduzione dei consumi di acqua e gas metano

Costi del monitoraggio 2% della spesa energetica annua (primo anno), riduzione dei costi energetici annui del 4%

Una campagna di monitoraggio dell'energia usata per la climatizzazione ha incrementato l'efficienza dei sistemi e ridotto i picchi di consumo

Costo sistema di monitoraggio 0,8% della spesa energetica annua (primo anno). Circa il 40% di riduzione della spesa energetica annua.

Monitoraggio energetico di 84 siti, suddivisi per tipologia, evidenza consumi diurni e notturni

Impianti di illuminazione e di climatizzazione, oltre che gli usi di cucina, offrono buone opportunità di riduzione dei carichi durante periodi notturni o di scarsa affluenza.

Costo monitoraggio 0,9% della spesa energetica annua (primo anno), circa 11% di riduzione della spesa energetica annua.



Procter & Gamble Chimico (Detergenti)

Tipo di impianto
IMPIANTO PRODUTTIVO CHIMICO







Il monitoraggio della produzione ha permesso la riduzione dei costi energetici tramite modifiche di processo e di tecnologia. Parte della produzione, la più energivora, è stata spostata a fasce tariffarie meno costose (riduzione costo kWh e riduzione potenza impegnata), è stato ridotto l'uso di acqua tramite monitoraggio di pompe e acqua di pozzo, rivisitazione del sistema di trattamento delle acque reflue.

Monitoraggio dei vettori elettrico, metano, acqua, vapore.

Monitoraggio dei seguenti sistemi:

Linee produttive, illuminazione, unità trattamento aria, acqua di processo, torri di raffreddamento, metano, vapore di processo, impianto di cogenerazione, impianto antincendio, usi di magazzino, rifasamento

Soluzioni Energy Team		Descrizione
5 X-RWU		datalogger
65 X-METER		Analizzatore di rete e datalogger
5 X-M3		Acquisizione ingressi digitali
2 X-M4		Modulo GSM
4 X-M5		Modulo Ethernet
8 X-M6		Modulo registrazione armoniche

Prospetto di investimento

- Costo sistema di monitoraggio: 3.9% spesa energetica annua (primo anno)
- Risparmio annuo: 8.4% della spesa energetica annua
- Tempo di ritorno: circa 6 mesi








Cotonificio Albini - Tessile

Tipo di impianto
IMPIANTO PRODUTTIVO TESSILE



Monitoraggio di 3 siti produttivi, riduzione dei costi energetici tramite interventi sugli impianti di processo, identificazione degli sprechi energetici. Ottenimento di certificati bianchi.

Monitoraggio dei seguenti sistemi:
Contatore, trasformatori, Energia termica di processo (diverse parti), metano, usi di magazzino, acqua di pozzo, acqua di processo, impianto fotovoltaico.

Soluzioni Energy Team		Descrizione
19 X-RWU CPU		datalogger
18 X-METER		Analizzatore di rete e datalogger
13 X-M1		Estensione di memoria
4 X-M4		Modulo GSM
25 X-M5		Modulo Ethernet
ES3 software		Software monitoraggio

Prospetto di investimento

- Costo del sistema di monitoraggio: 1.3% della spesa energetica annua (primo anno)
- Risparmi annui: 6% della spesa energetica annua
- Tempo di ritorno: 3 mesi








SKY Network televisivo

Tipo di impianto
UFFICI AMMINISTRATIVI



Il monitoraggio continuo degli assorbimenti elettrici e termici, per riscaldamento e raffreddamento degli uffici, ha permesso un miglior uso energetico dalle utenze e l'identificazione di picchi di consumo ingiustificati.

Monitoraggio di contatori e gruppi chiller

Soluzioni Energy Team		Descrizione
5 X-RWU CPU		datalogger
15 X-METER		Analizzatore di rete e datalogger
7 X-M1		Estensione di memoria
8 X-M3		Acquisizione segnali digitali
15 X-M5		Modulo Ethernet
54 X-ET ML 311+110	 	Misura energia termica

Prospetto di investimento

- Costo del sistema di monitoraggio: 0.8% della spesa energetica annua (primo anno)
- Risparmi annui: 40% della spesa energetica annua
- Tempo di ritorno: 2.5 mesi



Nestlé Produzione alimentare

Tipo di impianto

IMPIANTO PRODUTTIVO ALIMENTARE



Il monitoraggio ha permesso il controllo di corretta fatturazione, identificando degli errori, quindi rideterminazione degli impieghi energetici per unità di prodotto e conseguente rideterminazione del prezzo di mercato dei prodotti (aumento di competitività).

Monitoraggio dei seguenti sistemi:

Contatore, trasformatori, degasatore, metano, acqua di pozzo, acque reflue, monitoraggio della linea di produzione lattine

Soluzioni Energy Team		Descrizione
4 X-RWU CPU		datalogger
4 X-METER		Analizzatore di rete e datalogger
4 X-M1		Estensione di memoria
4 X-M5		Modulo Ethernet
ES3 software		Software monitoraggio

Prospetto di investimento

- Costo del sistema di monitoraggio: 1% della spesa energetica annua (primo anno)
- Risparmi annui: 5% della spesa energetica annua
- Tempo di ritorno: 2.5 mesi



Magneti Marelli Componentistica per Automotive

Tipo di impianto
IMPIANTO PRODUTTIVO MECCANICO








Significativa riduzione degli usi energetici connessi alla produzione di aria compressa.
Distribuzione dei costi energetici per centro di costo (uso energetico).
Riduzione degli usi di acqua.

Monitoraggio dei vettori elettrico, metano, acqua.

Monitoraggio dei seguenti sistemi:

Contatore, 14 trasformatori, 28 blinda ventilate, 9 unità di trattamento aria, 3 pompe, 2 centrali di compressione, 2 Chiller, 3 essiccatori, 2 camere climatiche, 2 laboratori, 1 CED, uffici, mensa, 2 pozzi acqua.

Soluzioni Energy Team		Descrizione
1 X-RWU CPU		datalogger
82 X-METER		Analizzatore di rete e datalogger
7 X- RWU IRA		datalogger
2 X-M4		Modulo GSM
13 X-M5		Modulo Ethernet
ES3 software		Software monitoraggio

Prospetto di investimento

- Costo annuo del sistema di monitoraggio: 2.4% della spesa energetica annua (primo anno)
- Risparmi annui: 3.9% della spesa energetica annua
- Tempo di ritorno: circa 6 mesi



ALMAVIVA Contact Center

Tipo di impianto
UFFICI AMMINISTRATIVI



Campagna di monitoraggio degli uffici (7 edifici) della sede di Al maviva (12000 m²)

Monitoraggio di elettricità, acqua, energia termica, temperatura, umidità, radiazione solare

Monitoraggio di: illuminazione, CED, clima interno, usi per climatizzazione

Soluzioni Energy Team

Descrizione

1 X-RWU CPU



datalogger

255 X-METER



Analizzatore di rete e datalogger

255 X-M1

Estensione di memoria

255 X-M3

Acquisizione ingressi digitali

36 X-M5



Modulo Ethernet

16 X-ET ML 311+110



Misura energia termica

380 X-M10

Misure temperatura, umidità, CO₂

Prospetto di investimento

- Costo del sistema di monitoraggio: 3.3% della spesa energetica annua (primo anno)
- Risparmi annui: 25% della spesa energetica annua
- Tempo di ritorno: 1.5 mesi



Mc Donald's Catena ristoranti

Tipo di impianto
RISTORAZIONE



Soluzioni Energy Team

Descrizione

1 X-RWU CPU

datalogger

4 X-METER



Analizzatore di rete e datalogger

1 X-M3



Acquisizione ingressi digitali

1 X-M4

Modulo GSM

1 X-M5



Modulo Ethernet

1 X-M6



Modulo registrazione armoniche

1 X-7 X-M 15

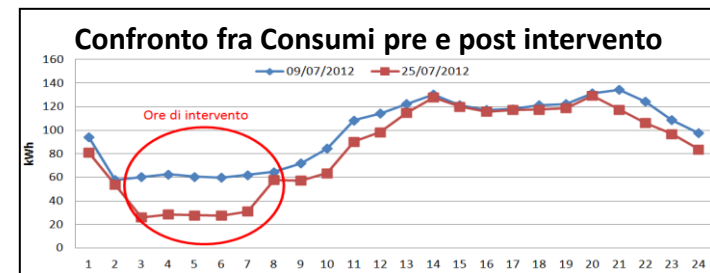


Modulo orologi e relée

Monitoraggio di 84 ristoranti con l'obiettivo di identificare possibili sprechi energetici e controllare gli usi elettrici.
Benchmark di sito con duplice approccio:

- Interno, comparazione dati giorni feriali e festivi, comparazione consumi diurni e notturni
- Esterno, tra tipologie di ristoranti differenti (es. Comparazione dei dati per kWh/m²)

Monitoraggio di: Impianti di condizionamento e ventilazione, illuminazione, usi di cucina (frigo, friggitrice, griglie, etc.)



Prospetto di investimento

- Costo del sistema di monitoraggio: 0.9% della spesa energetica annua (primo anno)
- Risparmi annui: 10.7% della spesa energetica annua
- Tempo di ritorno: 1 mese



FOCUS ARIA COMPRESSA



INTRODUZIONE

In Italia i consumi per la produzione di aria compressa incidono nel settore industriale, per circa l'**11%** del totale di energia elettrica utilizzata

Consumo 2012
energia elettrica
settore
industriale
produzione AC

- 16 TWh/anno

Potenziale di
risparmio AC

- 32,9%
- 4,73 TWh/anno

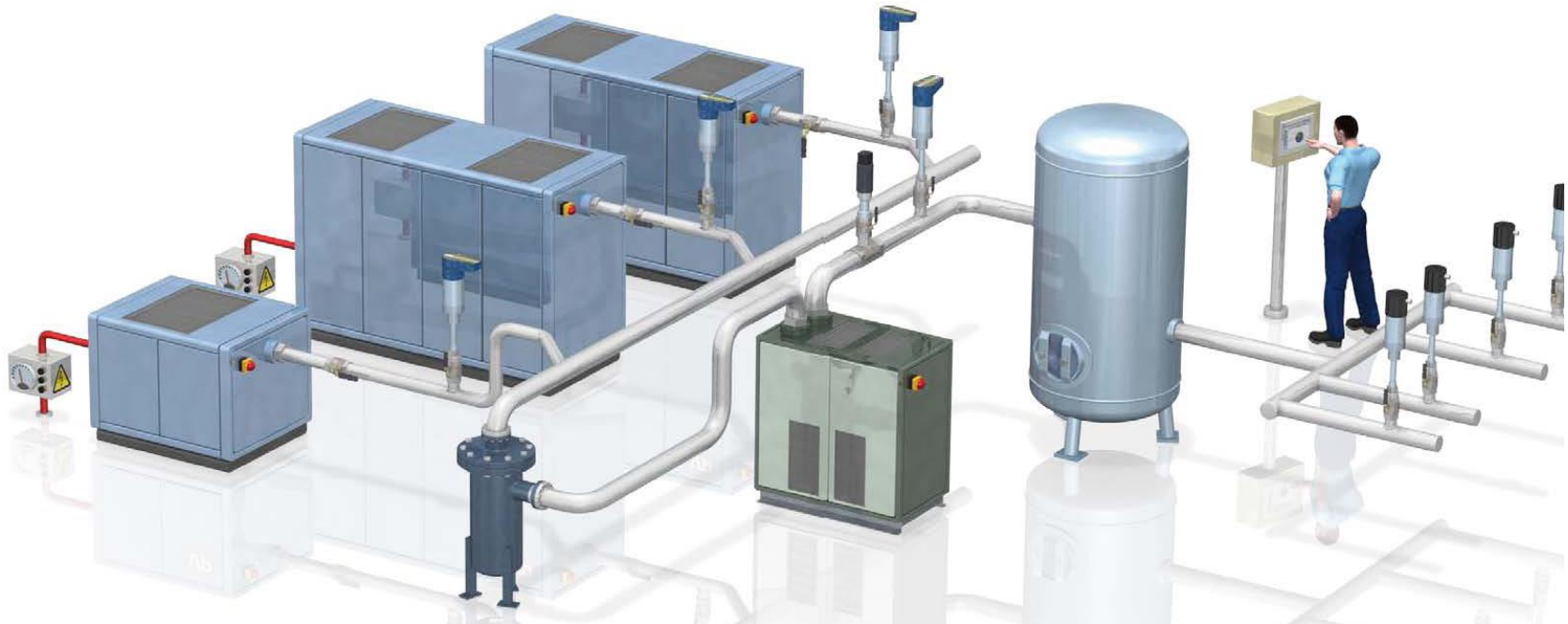
Equivalente
economico di
risparmio

- 640 mln di €



INTRODUZIONE

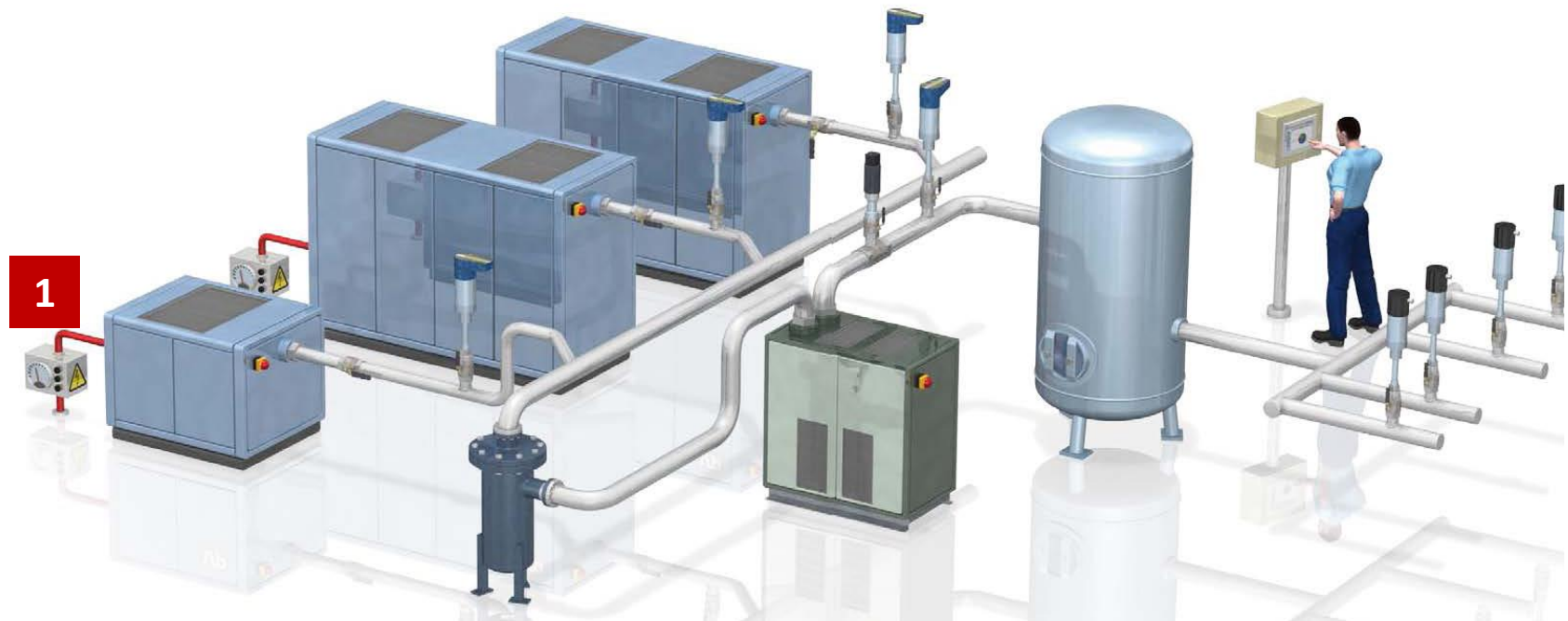
Un impianto di trattamento di aria compressa presenta un layout piuttosto articolato: diversi componenti e una complessa rete di interconnessione tra le componenti stesse e l'utenza.



E' quindi necessario un approccio globale alla gestione dei sistemi di aria compressa in termini gestionali, tecnologici e impiantistici, nonché produttivi



LIVELLI DI MONITORAGGIO

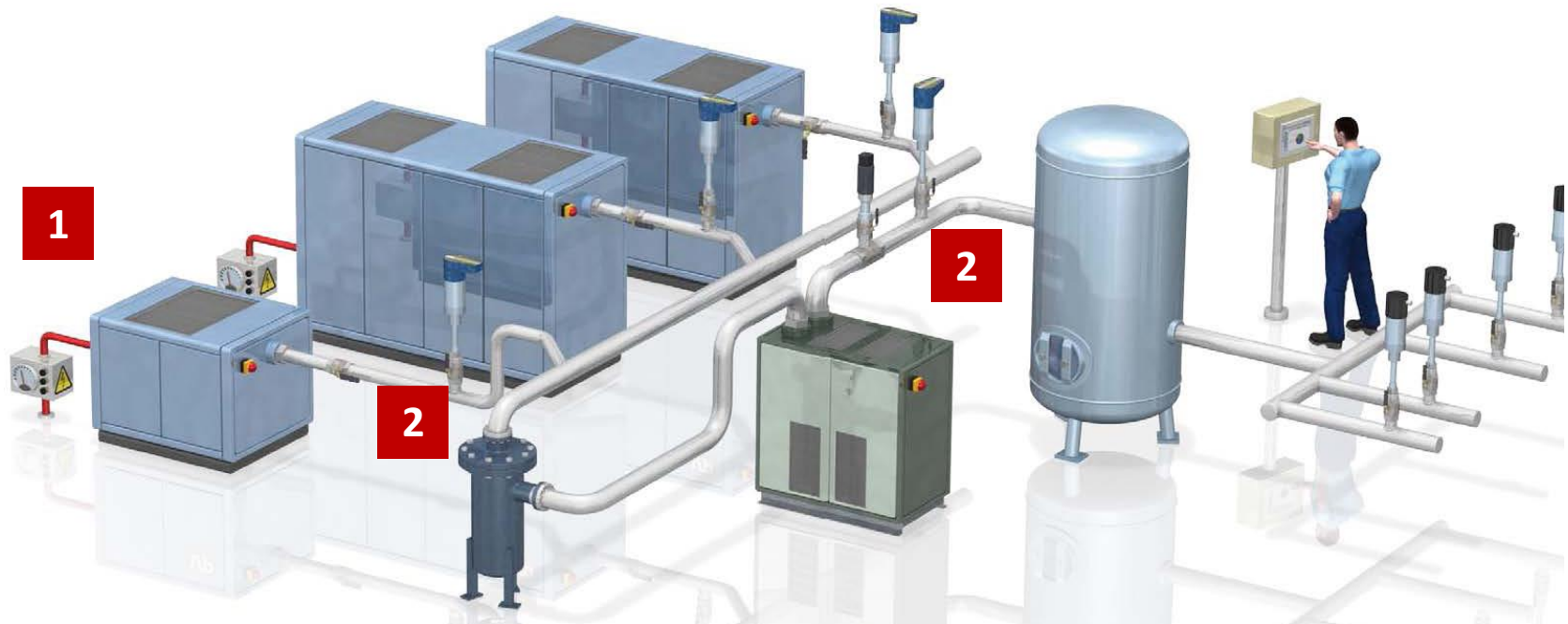


1

Misura Corrente, tensione, fattore di potenza, potenza elettrica, energia elettrica
→ parzializzazione centro di costo produzione aria compressa
→ Prima analisi del profilo di carico dell'impianto



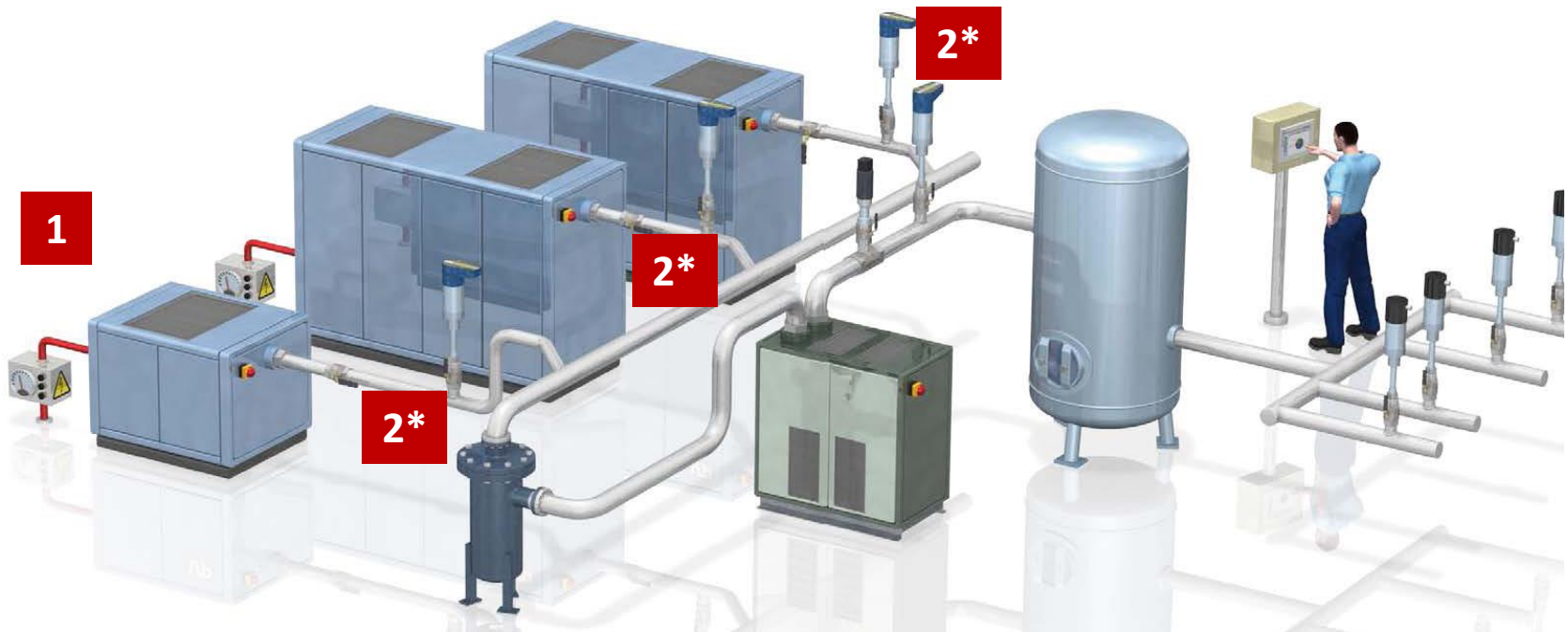
LIVELLI DI MONITORAGGIO



- 2** Misura portata AC su collettore principale distribuzione (prima serbatoio)
→ Prima determinazione EnPI (**SENZA** parzializzazione portata compressori)



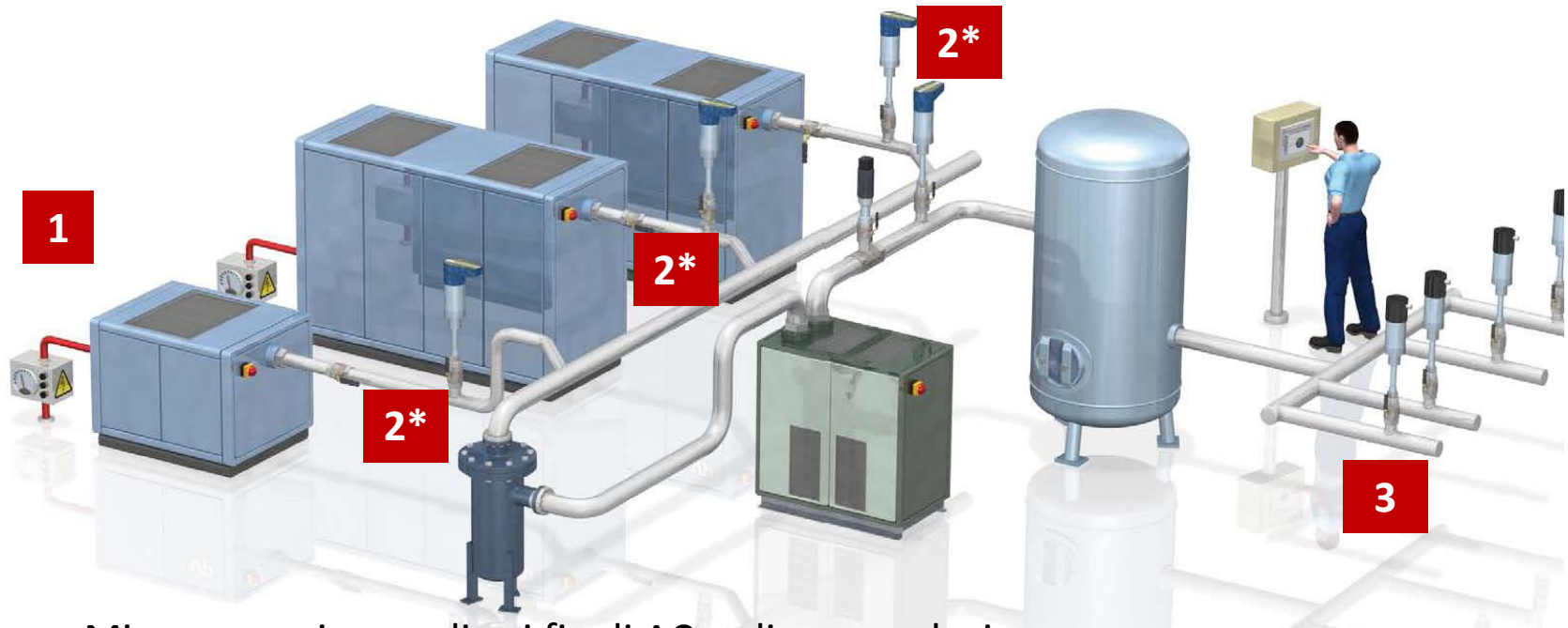
LIVELLI DI MONITORAGGIO



- 2* Misura portata AC su ogni compressore (prima serbatoio)
→ Prima determinazione EnPI, **CON** parzializzazione portata compressori



LIVELLI DI MONITORAGGIO



3

Misura pressione agli usi finali AC su linee produzione
→ Ottimizzare pressioni agli usi finali
→ Quantificazione puntuale perdite di carico



ARIA COMPRESSA - APPROCCIO ENERGY TEAM

METODO: *Audit svolto con metodologia ANALITICA, non empirica*

MISURE REALI: *specifiche ed accurate Misurazioni Elettriche Dedicare Ai Singoli Compressori e abbinate alle rilevazioni delle Misure Reali di Portata, tramite l'inserimento di apposite sonde a massa termica inserite nei punti strategici dell'impianto*

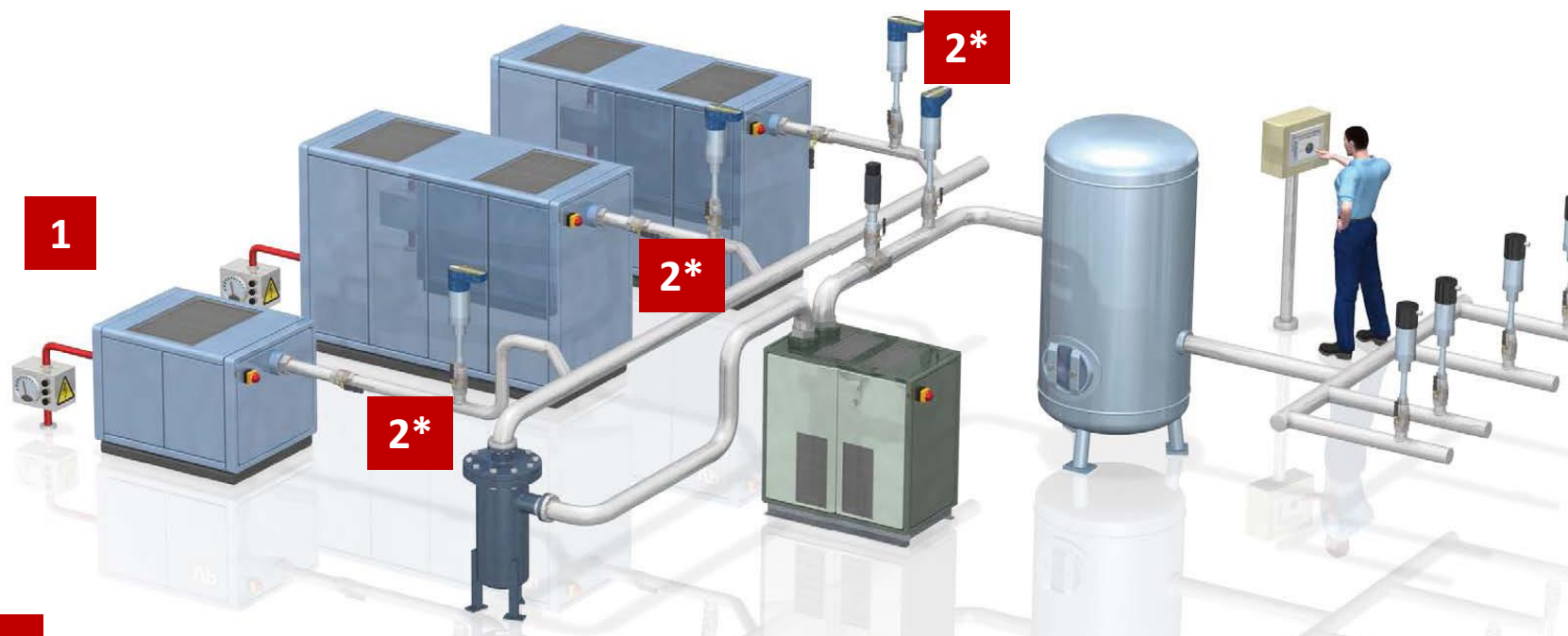
COMPETENZA: *I grafici ed i dati numerici che andremo ad evidenziare, sia dal punto di vista elettrico che pneumatico, saranno quindi quelli effettivamente misurati e non quelli ottenuti attraverso l'imputazione di parametri teorici (quali ad esempio il rendimento presupposto di ogni singolo compressore!!) che spesso non trovano riscontro nella realtà, presentando evidenti ed importanti margini di errore.*

*Si ottiene riduzione degli attuali costi di gestione **grazie a:***

- *Ottimizzazione della gestione dei compressori*
- *Ottimizzazione del sistema di trattamento aria compressa*
- *Ottimizzazione delle pressioni di lavoro*
- *Ottimizzazione delle linee di distribuzione dell'aria compressa*



Caso applicativo SETTORE INDUSTRIALE:
Ottimizzazione e tracciamento prestazioni (EnPI) centrale aria compressa



1 Misura assorbimento elettrico centrale aria compressa

2* Misura portata AC su ogni compressore (prima serbatoio)
→ Prima determinazione EnPI, **CON** parzializzazione portata compressori



Caso applicativo SETTORE INDUSTRIALE:
OTTIMIZZAZIONE centrale aria compressa azienda lavorazione legno

Audit Energetico e monitoraggio → identificazione delle inefficienze

X-Meter Air per misurare pressione, portata e temperatura

Sono state riscontrate pressioni di settaggio dei compressori elevate e quantificate le fughe di aria compressa

Riduzione pressione di
settaggio dei compressori



Risparmio annuale di
5.600€

Regolazione pressioni di lavoro
dei macchinari



Risparmio annuale di
8.000€

Riduzione fughe aria
compressa



Risparmio annuale di
4.600€

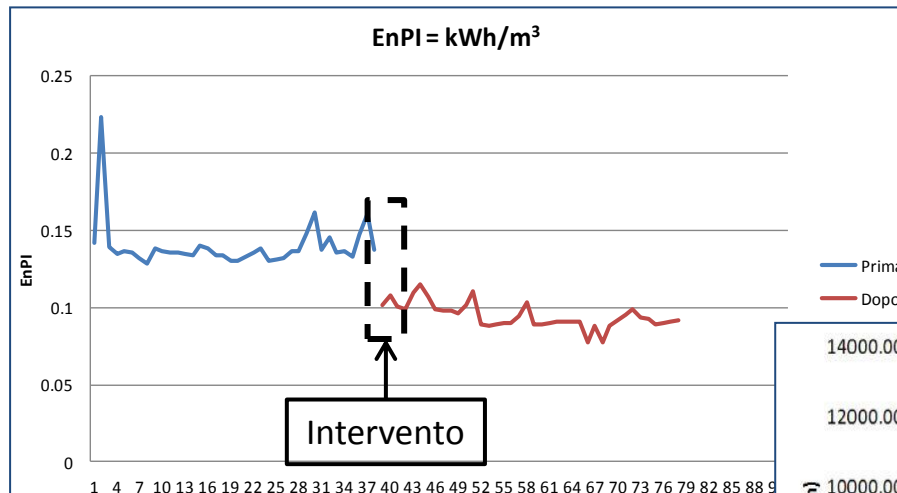
Risparmio totale annuo **18.200€**
Con un investimento del 7% della spesa
annua, il tempo di ritorno è pari a **4 mesi**





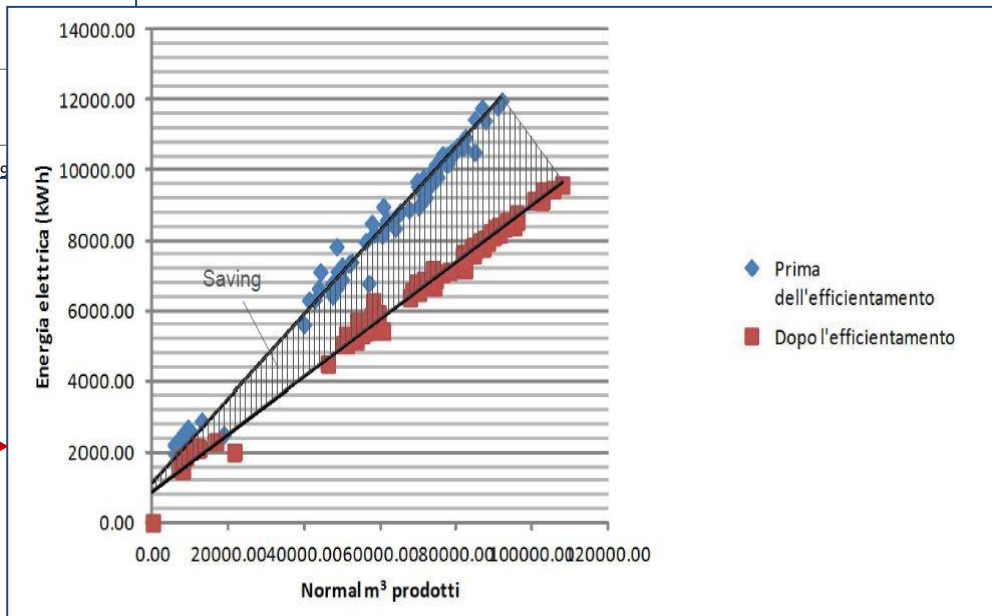
Caso applicativo SETTORE INDUSTRIALE: CONTROLLO OPERATIVO centrale aria compressa

Confronto degli EnPIs ante e post intervento



Il valore dell'EnPI passa da **0,14 kWh/nm³** ante intervento a **0,09 kWh/nm³** con un miglioramento delle prestazioni nell'ordine del **40%**

L'area sottesa dall'angolo creato dalle 2 funzioni lineari identifica il saving



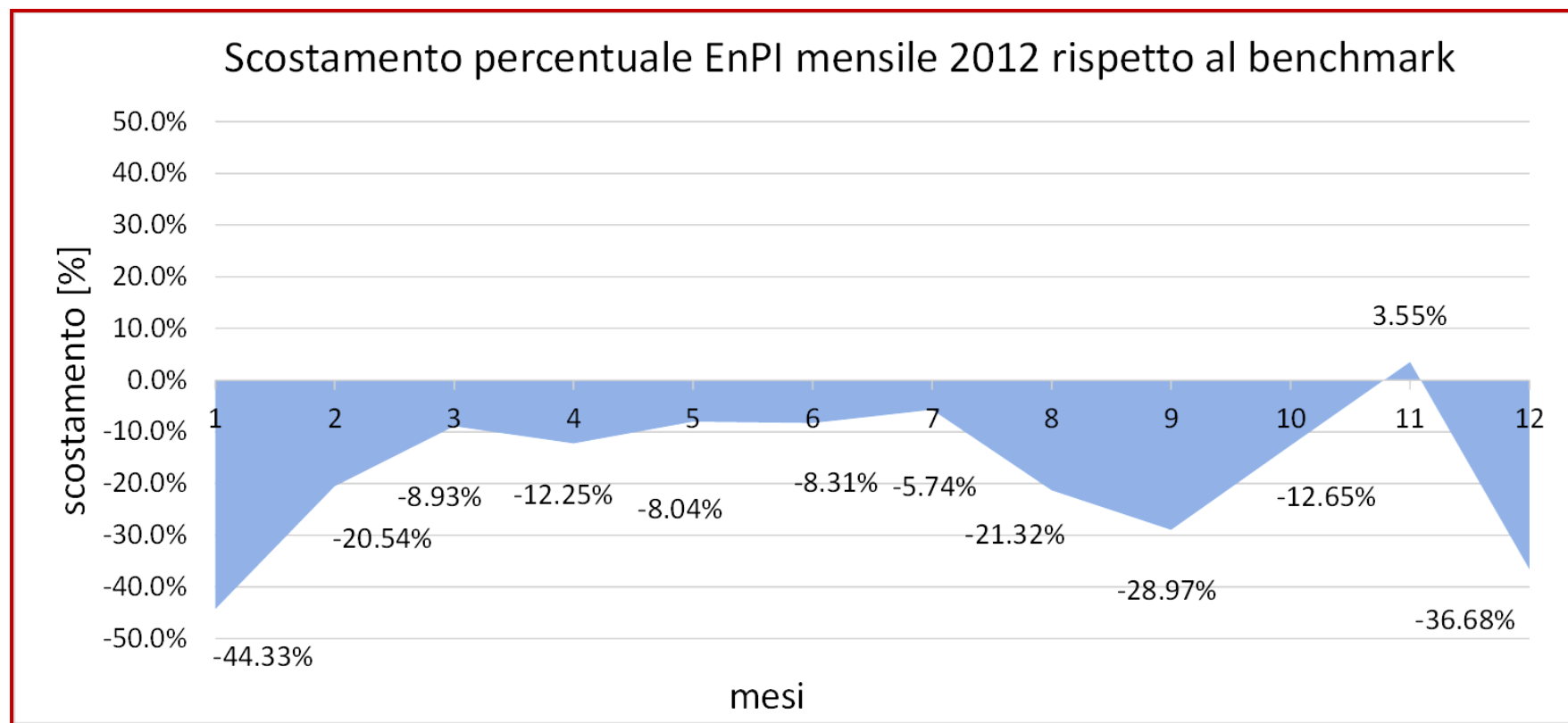


Caso applicativo SETTORE INDUSTRIALE: CONTROLLO OPERATIVO centrale aria compressa

Centrale aria compressa iniziale → 8 compressori, previsto uno aggiuntivo

Centrale aria compressa ottimizzata → 6 compressori, tracciamento EnPI

Tracciamento EnPI 2012 → Riduzione media del 15 % rispetto a baseline

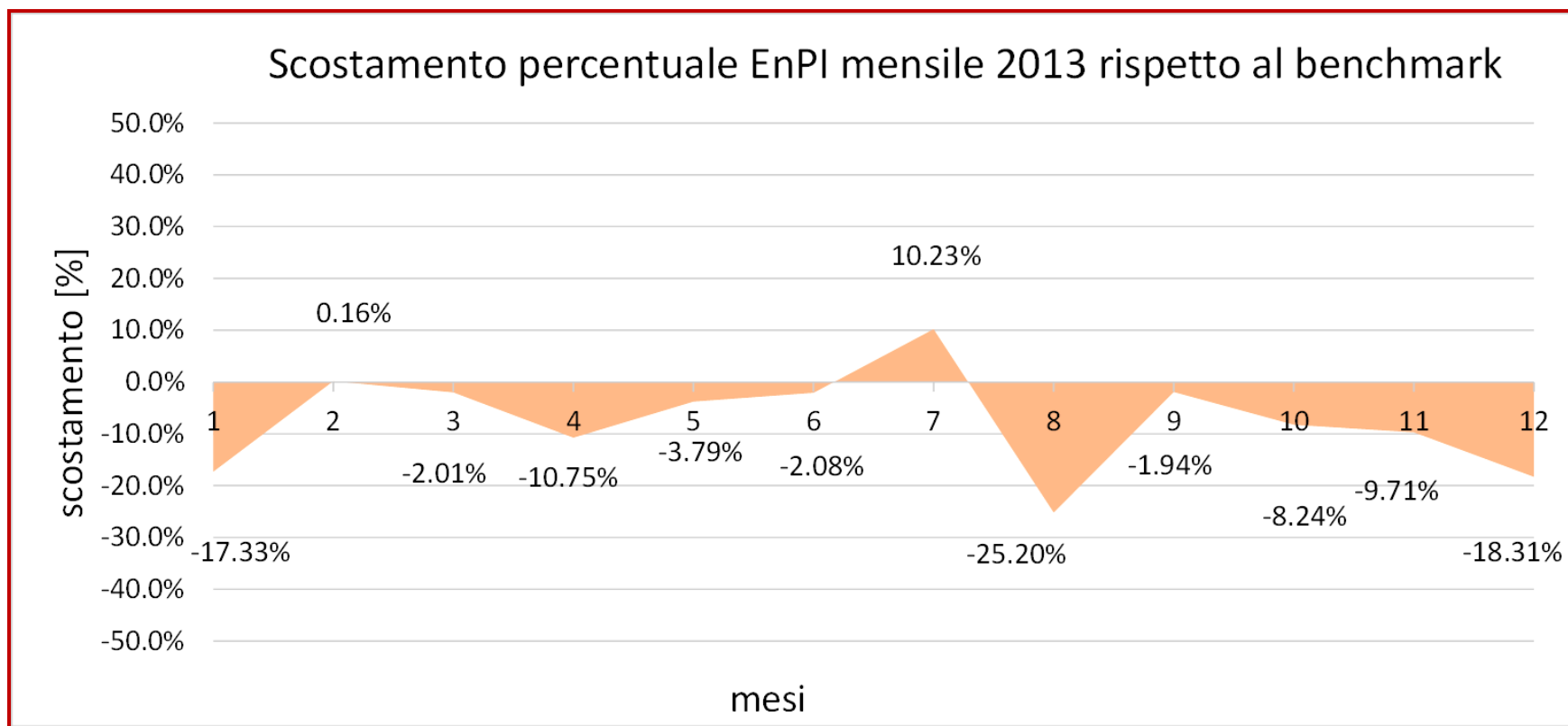




Caso applicativo SETTORE INDUSTRIALE: CONTROLLO OPERATIVO centrale aria compressa

Tracciamento EnPI 2013 → Riduzione media del 5 % rispetto a Baseline

Tracciamento EnPI 2014 → Atteso ripristino situazione precedente





FASE 1 a = Monitoraggio preventivo temporaneo

Per **valutare** lo stato di salute della centrale di compressione e dell'impianto dell'aria compressa

Raccolta dei seguenti dati:

- Tempi marcia “a carico” e “a vuoto”
- Quantificazione kWh consumati nei diversi cicli vuoto/carico
- Portata aria compressa con totalizzatori parziali/totali efficienza sistemi in termini kWh/m³ ed €/m³
- Perdite di carico del sistema
- Stima fughe aria compressa in ipotesi fermo impianto
- Rilevazione temperatura di esercizio



Misuratore pressione



Spessore tubazioni



Sensore ambienti
critici: punto di
rugiada



Sonde flessibili Rogowski



Misuratore portata



Analizzatore grandezze
elettriche per
monitoraggio/misurazione:
registrazione dati.



Rilevatore fughe d'aria
di rete



Terminal per campagne di
misura su linee elettriche





FASE 1 b = Monitoraggio continuo

Per comprendere il reale stato di salute della centrale di compressione e dell'impianto dell'aria compressa

La Fase 1 a permette di scegliere il set strumentale adatto

Raccolta dei seguenti dati in continuo:

- Tempi marcia “a carico” e “a vuoto”, “stand by”
- Quantificazione kWh consumati nei diversi cicli vuoto/carico
- Portata aria compressa con totalizzatori parziali/totali efficienza sistemi in termini kWh/Nm³ ed €/Nm³
- Perdite di carico del sistema
- Fughe aria compressa
- Rilevazione temperatura di esercizio
- Misurazione Punto rugiada



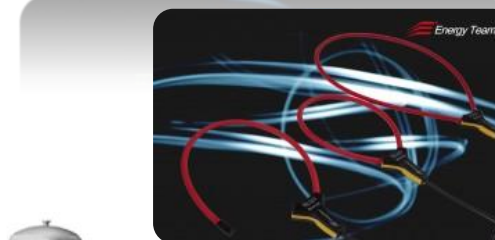
Esempio A

Kit di monitoraggio:

Kit Aria Compressa X-METER AIR

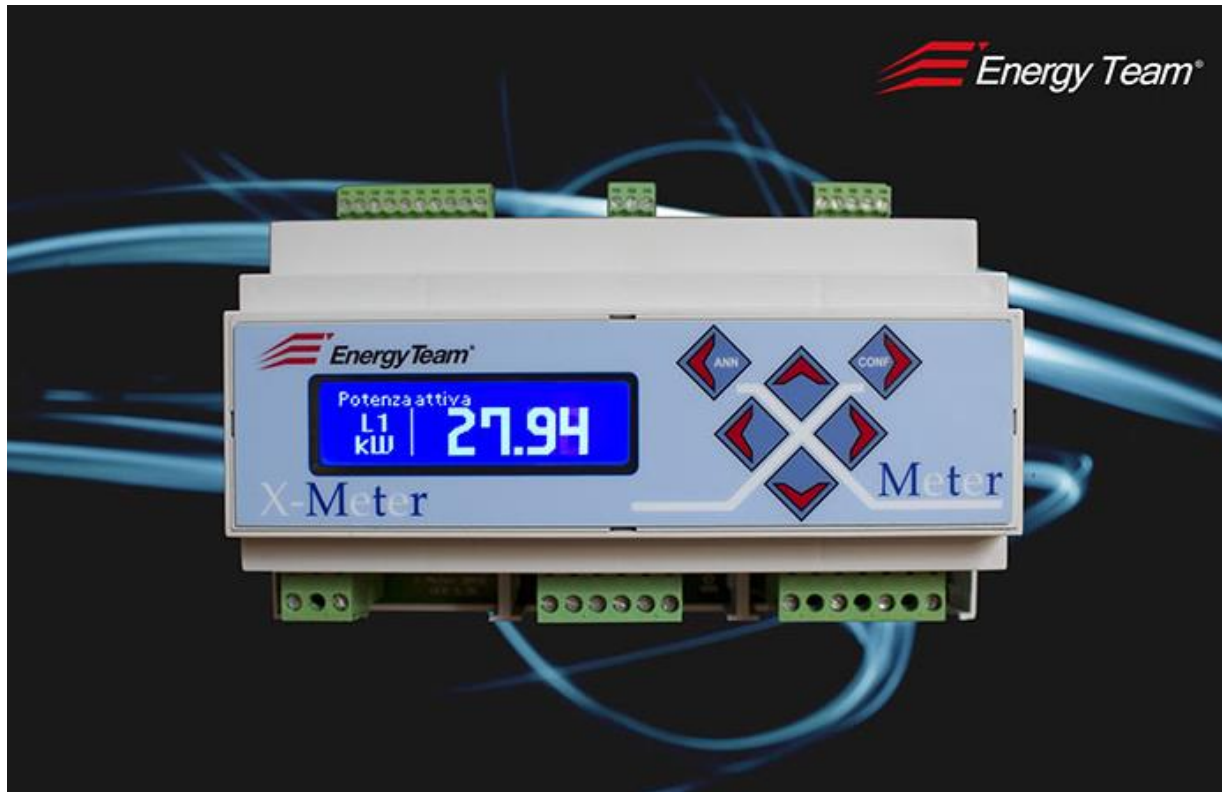
X-METER AIR

- misura la potenza assorbita di ogni singolo compressore
- misura la pressione di produzione aria compressa
- misura la pressione nella rete di distribuzione aria compressa
- misura il volume dell'aria compressa prodotta
- registra i picchi di energia relativi all'aria compressa
- connettersi on-line all'impianto per verificarne tutti i parametri funzionali





X-Meter AIR



Elettricità kWh

-A carico

-A vuoto

-Stand By

Contatempo

-A carico

-A vuoto

-Stand By

Cicli giornalieri

accensione e

spegnimento

Acquisizione

contemporanea

parametri di esercizio



Sonde Amperometriche Rogowsky, per la misurazione delle correnti





Sonde di portata, pressione, temperatura



Foto: ENERGY TEAM





FASE 2 = Analisi - Simulazione

Rilascio di relazione in cui vengono indicati i risparmi ottenibili:

- Quantificazione degli attuali costi;
- Individuazioni criticità;
- Preconfigurazione di scenari diversi con immediata valorizzazione del risparmi ottenibile.



LE OPPORTUNITA' DI RISPARMIO: L'APPROCCIO INTEGRATO TECNOLOGICO-GESTIONALE

Analisi energetica su Sala Compressori Aria:

- **EnPI** di riferimento ottenuto da Audit Analitico: indicatore della prestazione energetica dell'uso Aria Compressa (**kWh/Nm³**) ante intervento
- Controllare le performance della rete di distribuzione
- Gestire diagnostiche ed allarmi (soglie di pressione, di temperatura)
- Identificazione degli interventi gestionali e tecnologici da sottoporre al cliente
- Stima dei risparmi conseguibili per ogni tipologia di intervento proposto
- Dimensionamento puntuale degli interventi scelti dal cliente e valutazione del ritorno dell'investimento.
- Ottenimento, ove reso possibile dalle dimensioni dell'intervento, degli incentivi economici relativi all'efficientamento (**Titoli di Efficienza Energetica**)
- Dati disponibili via WEB



TIPOLOGIE DI INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE

Gli interventi di tipo gestionale portano normalmente ad un risparmio che varia dal 10% al 20% sul consumo globale per aria compressa, talvolta si raggiungono percentuali superiori

Gestionali

Pressione di esercizio

Temperatura di aspirazione

Riduzione delle fughe

Ottimizzazione logica di funzionamento compressori

Tecnologici

Sostituzione Compressore

Installazione di inverter

Recupero termico

Sostituzione motore elettrico



FASE 3 = Controllo - Prevenzione

Fornitura sistemi di controllo:

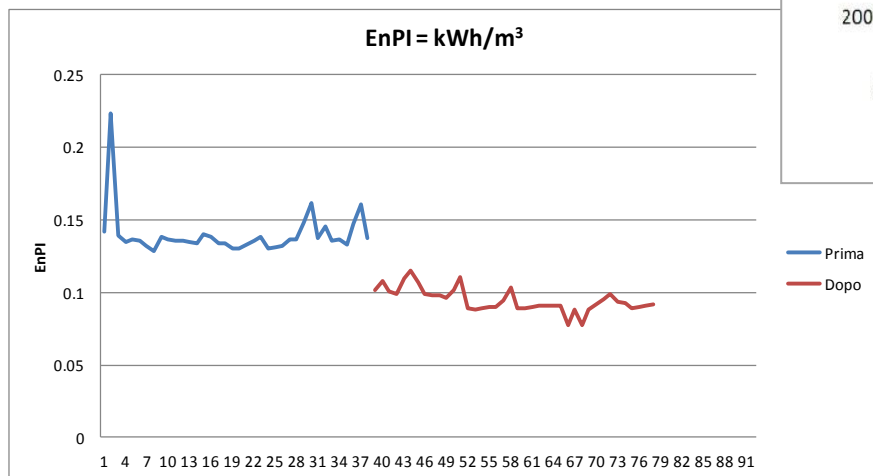
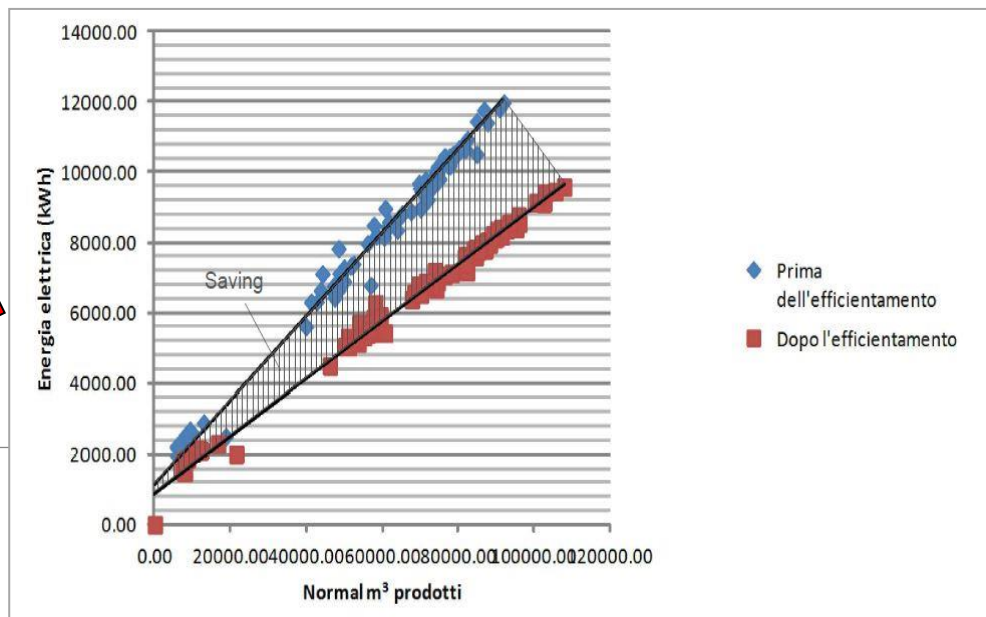
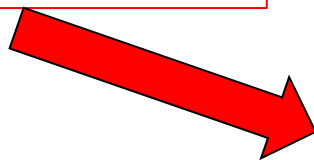
- Per mantenere nel tempo i benefit ottenuti e prevenire l'insorgenza di guasti/anomalie/problematiche di funzionamento;
- Collegamento su piattaforma web con rilevazioni dati in tempo reale;
- Libera impostazione di allarmi.
- Individuazioni criticità;
- Preconfigurazione di scenari diversi con immediata valorizzazione del risparmio ottenibile.



LE OPPORTUNITA' DI RISPARMIO: L'APPROCCIO INTEGRATO TECNOLOGICO-GESTIONALE

Confronto degli EnPIs ante e post intervento, poi continuamente nel tempo:

L'area sottesa dall'angolo creato dalle 2 funzioni lineari identifica il risparmio



Esempio: Il valore dell'EnPI passa da **0,14 kWh/nm³** ante intervento a **0,09 kWh/Nm³** con un miglioramento delle prestazioni nell'ordine del **40%**



In un'unica soluzione vengono fornite tutte le informazioni riguardanti non solo il consumo energetico, ma anche tutte le variabili (pressione/temperatura/umidità) che ne influenzano l'andamento, al fine di ottimizzarne le prestazioni.

Tra i nostri clienti che hanno installato questo kit di strumentazione vi è:

Caso applicativo: Settore Metallurgico

Analisi energetica

- Monitoraggio
- Definizione della strategia di intervento sugli impianti
- Analisi risultati e risparmi energetici

Problematiche riscontrate

- fughe d'aria compressa
- pressioni di lavoro elevate



CARATTERISTICHE IMPIANTO

- due compressori con una pressione di settaggio pari a 7.5 bar, una potenza installata di 180kW e portata da 285/1783 m³/h (Mod.--);
- due serbatoi di accumulo da 2000 litri/cad. (Mod.--);
- un pre filtro e un post filtro (Mod.--);
- essiccatore tipo frigorifero (Mod.--)
- 5 linee produttive



Calcolo dei risparmi energetici relativi a 10 giorni con attivazione notturna dei compressori

Riduzione pressione di settaggio compressori da 7,5 bar a 6,2 bar



Risparmio 8% 5.600 €

Regolazione delle pressioni di lavoro attuali 7bar a 5,5 bar



Risparmio 12% 8.000 €

Riduzione del 30% delle Fughe aria Compressa



Risparmio 30% 4.600 €

Riduzione consumo specifico compressori (manutenzione ordinaria)



Risparmio 30% 14.000 €

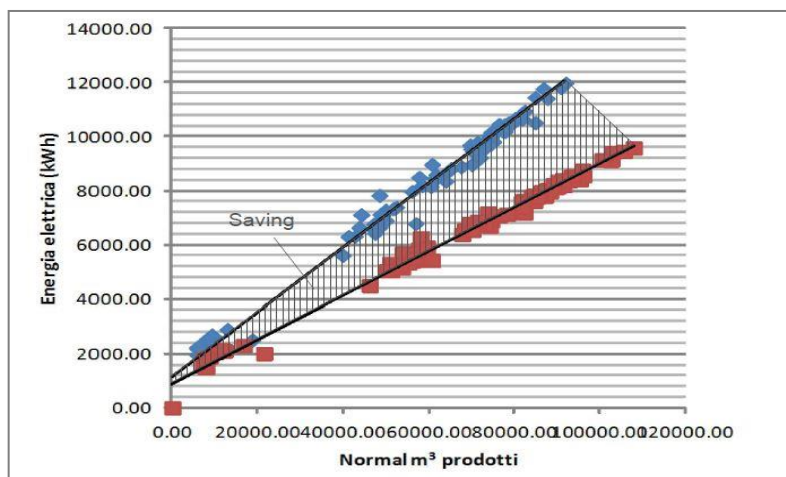
32.200 €

Risparmio economico annuo:
32.200 €

Costo di investimento:
5.157 €

Tempo di ritorno semplice:
4 mesi

■ Consumo ANTE intervento ■ Consumo POST intervento





TRACCIAMENTO PRESTAZIONI NEL TEMPO CONTROLLO OPERATIVO



Composizione Impianto – settore ceramico

L'impianto si compone di:

- **2 centrali di compressione**
- **N.6 compressori** per una potenza totale installata di 485 kW
- **N.2 serbatoi** di accumulo (2 m³ e 3 m³)
- **Sistemi ausiliari**

Vi è un'unica linea di distribuzione.



Ipotesi di risparmio

In una prima fase vengono stimati risparmi per circa **64'000 €/anno** considerando diversi interventi:

- Riduzione delle pressioni di settaggio di 0,3 bar
- Allineamento del consumo specifico con i valori di benchmark noti
- Ricollocamento/gestione dei compressori presenti nelle sale

All'analisi preliminare hanno seguito i seguenti interventi:

- Alcuni compressori sono stati **ricollocati** rispetto alla loro posizione originale
- È stato riconsiderato il **layout** della linea di distribuzione



RISPARMI EFFETTIVI

I risparmi conseguiti grazie agli interventi
ammontano a circa **55'845 €/anno**.

Questa cifra si discosta da quella ipotizzata (seppur questa fosse del tutto cautelativa), per i motivi che andremo ad individuare.



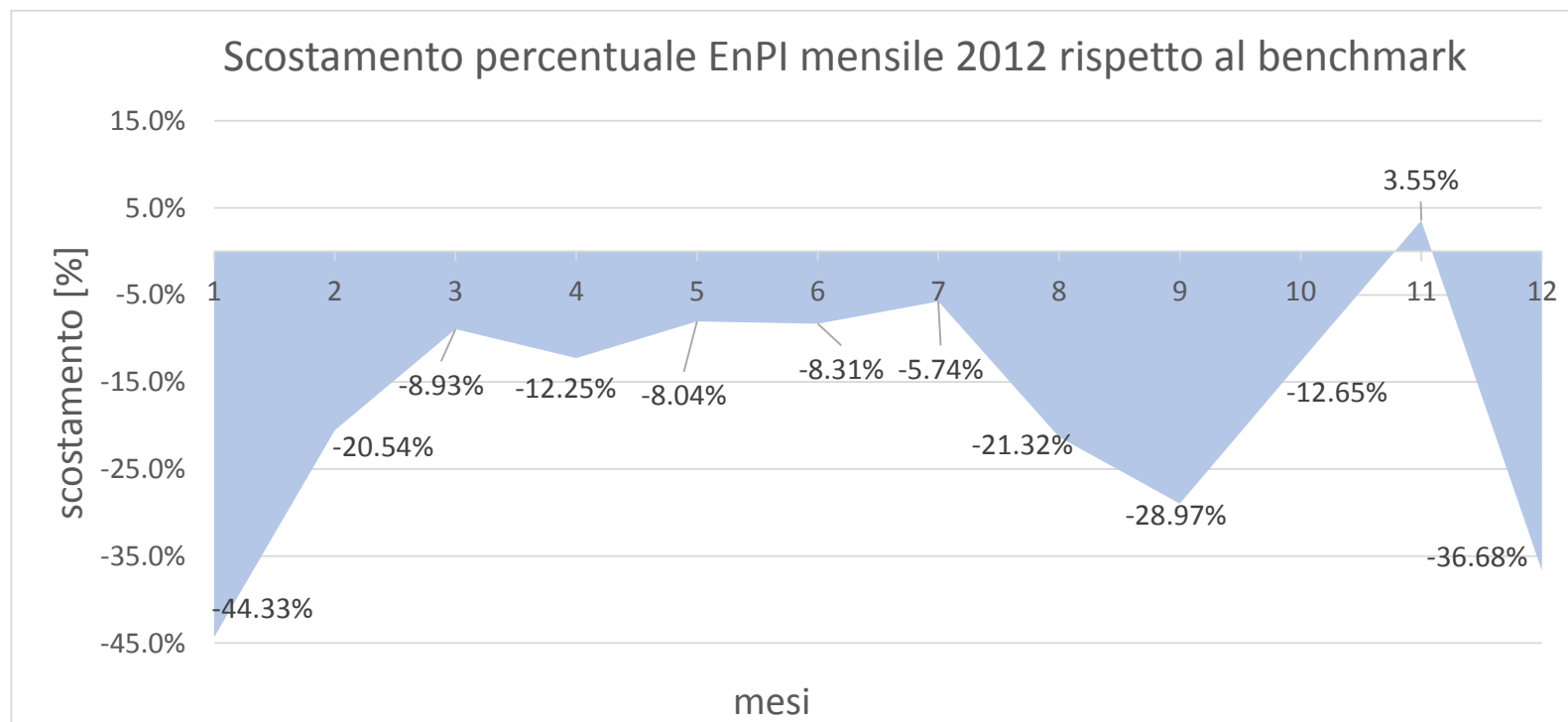
CAUSE MANCATO RISPARMIO

- Durante gli anni 2012 e 2013 si sono registrati picchi di consumo specifico dovuti a diversi fattori:
 - Non è stata attuata nessuna logica di gestione del funzionamento dei compressori
 - I consumi energetici non sono allineati alla richiesta di aria da parte della produzione
 - Non vi sono stati interventi (attraverso centraline di controllo automatiche né manuali) volte ad ottimizzare i consumi in base alla richiesta delle utenze



CAUSE MANCATO RISPARMIO 2012

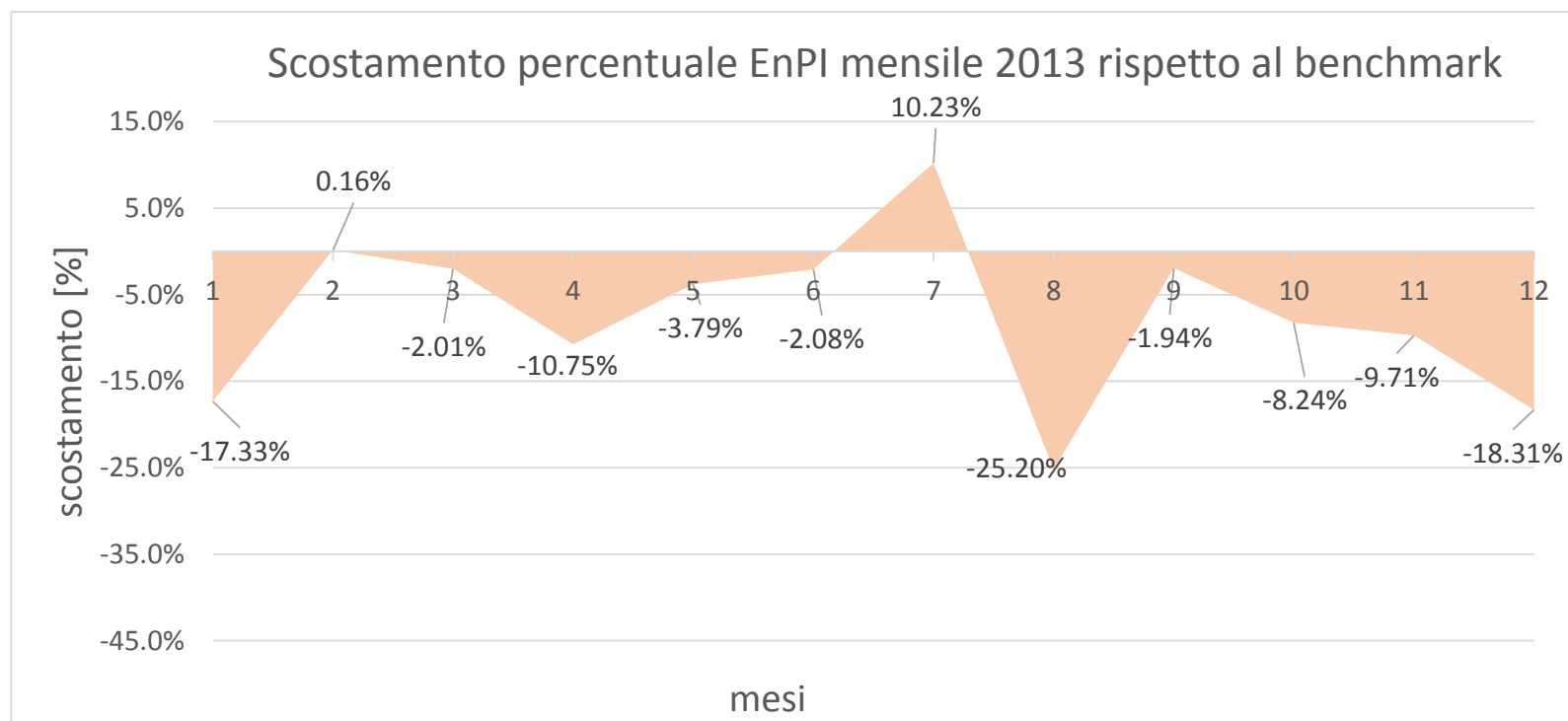
EnPI preso in considerazione: consumo specifico [kWh/m³] delle sale di compressione





CAUSE MANCATO RISPARMIO 2013

EnPI preso in considerazione: consumo specifico [kWh/m³] delle sale di compressione





Sistemi di allarmistica

La presenza di un sistema di allarmi di “superamento soglie” avrebbe fornito:

- **1681** segnalazioni nel 2012
- **3392** segnalazioni nel 2013

La mancata possibilità di intervenire con tempistiche utili ha quindi provocato mancati risparmi per un totale di:

- **5'900 €** nel 2012 (l'1,78% sul totale annuo)
- **6'795 €** nel 2013 (il 2,63% sul totale annuo)



CASO DI STUDIO – IMPIANTO LAMINAZIONE ACCIAIO

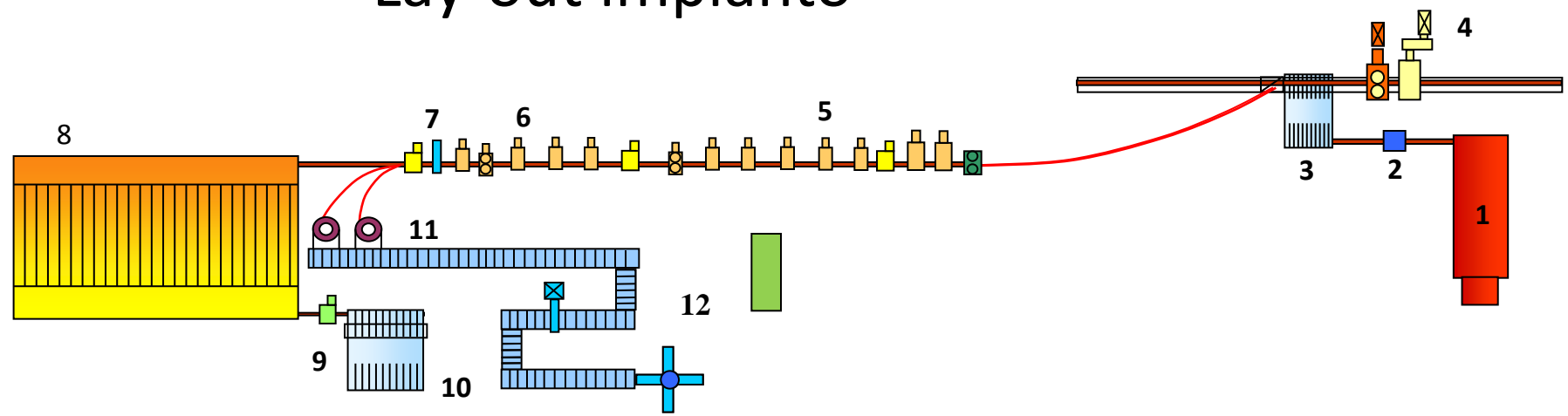


PRODUZIONE

Materia prima [sezione]	Billette c.c. 140x140 – 160x160
Qualità laminate	Acciai micro e medio legati – Acciai strutturali – Acciai al silicio
	Acciai da cementazione e bonifica – Acciai a grano fine
Capacità forno [t/h]	25
Prodotti finiti [mm]	Laminati a sezione rettangolare: <ul style="list-style-type: none">• larghezza da mm 12 a mm 64 e spessore da mm 4 a mm 22
	Laminati a sezione quadrata: <ul style="list-style-type: none">• da mm 11 a mm 25
	Laminati a sezione trapezoidale e profili speciali
	Tutti i profili possono essere forniti sia in barre che in rotoli
Produzione annua [t]	45000



Lay-out impianto



- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Forno | 7 Misuratore profili laser |
| 2 Discagliatore | 8 Placca di raffreddamento |
| 3 Trasferitore | 9 Cesovia a freddo |
| 4 Gabbie sliding sbazzatrici | 10 Confezionamento barre |
| 5 Treno intermedio | 11 Bobinatrici Garrett |
| 6 Treno finitore | 12 Confezionamento rotoli |





Piano efficienza 2012-2016

- **EFFICIENZA**: Nel periodo 2012-2014 è stato avviato un percorso di efficientamento della produzione che ha permesso di ridurre il calo del materiale dal 6.1% all'5.2%
- **FORMAZIONE**: Nel periodo 2014-2015 è stato sviluppato un piano formativo sui sistemi di gestione dell'energia , supportato da misure energetiche temporanee, che ha permesso di identificare diversi interventi di **efficienza energetica**
- **RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA** DLgs 102-2014
- **MISURE ENERGETICHE E INNOVAZIONE**: nel biennio 2016-2017 è prevista implementazione del sistema di gestione dell'energia ISO 50001, del piano di monitoraggio permanente

- **Piano formativo la gestione dell'energia**

- Formazione offerta dallo staff di Energy Team SPA, con cofinanziamento Fondimpresa

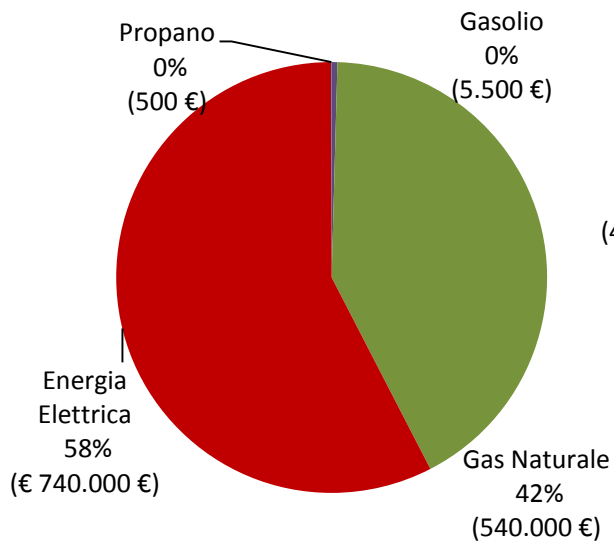


- Contenuti

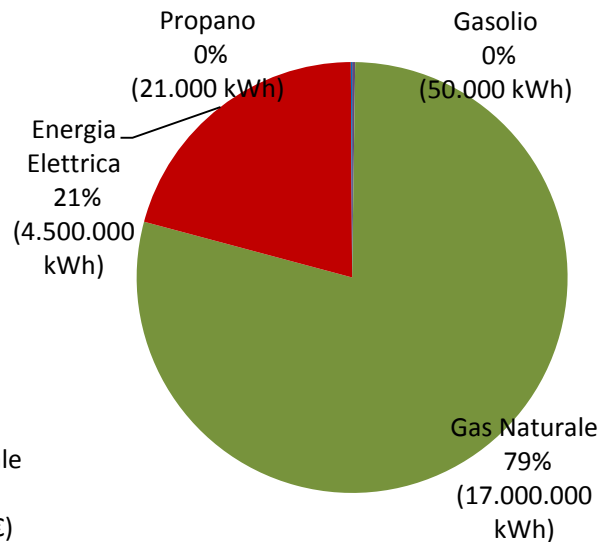
- La norma ISO 50001
- Analisi dei dati energetici disponibili
- Piano di monitoraggio temporaneo
- Allocazione degli usi energetici
- Valutazione interventi di efficientamento
- Analisi del costo ciclo di vita di interventi di efficienza energetica

CONSUMI COMPLESSIVI METALLURGICA MARCORA, 2014

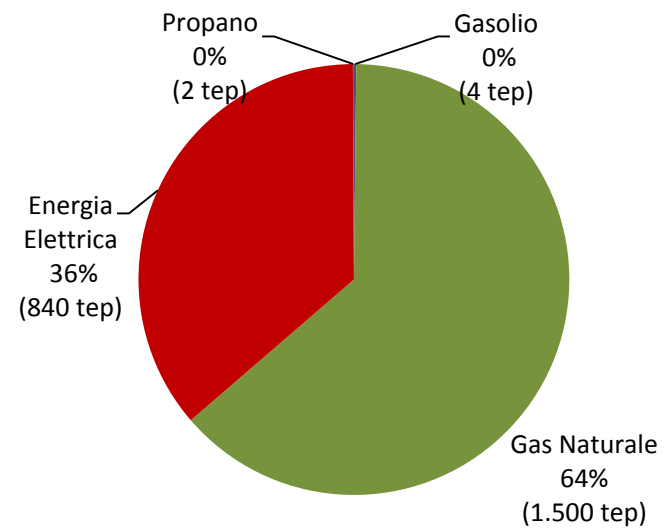
EURO (€)



ENERGIA FINALE (kWh)

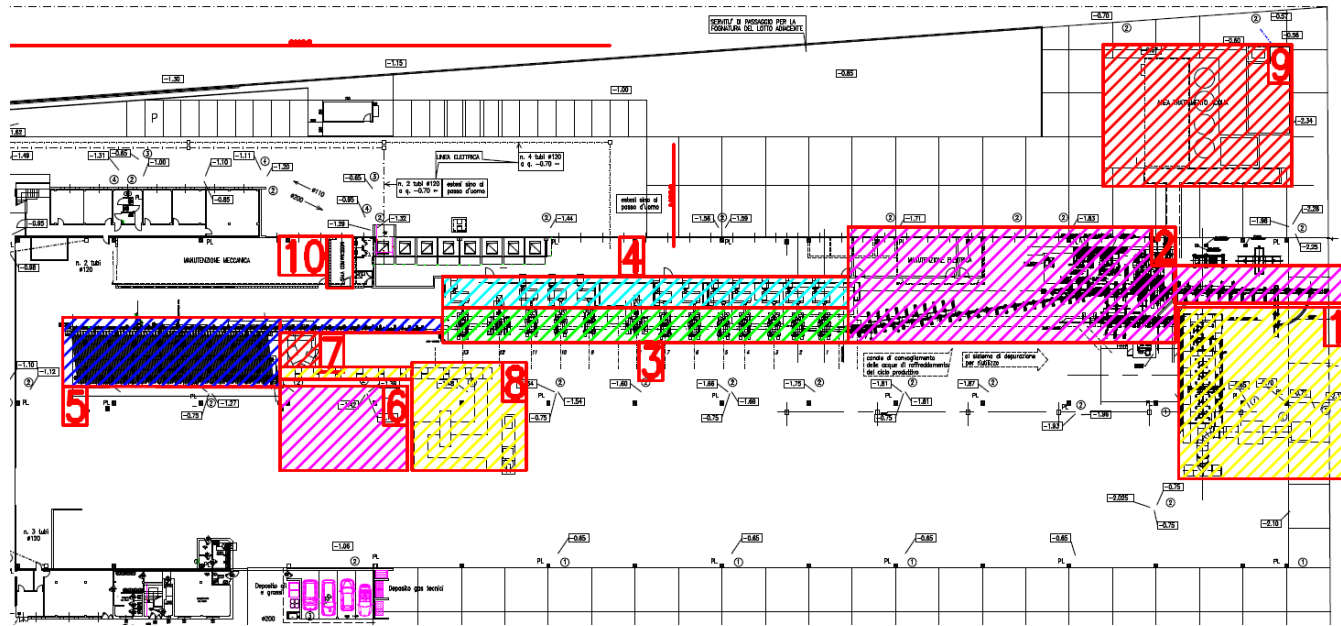


ENERGIA PRIMARIA (tep)



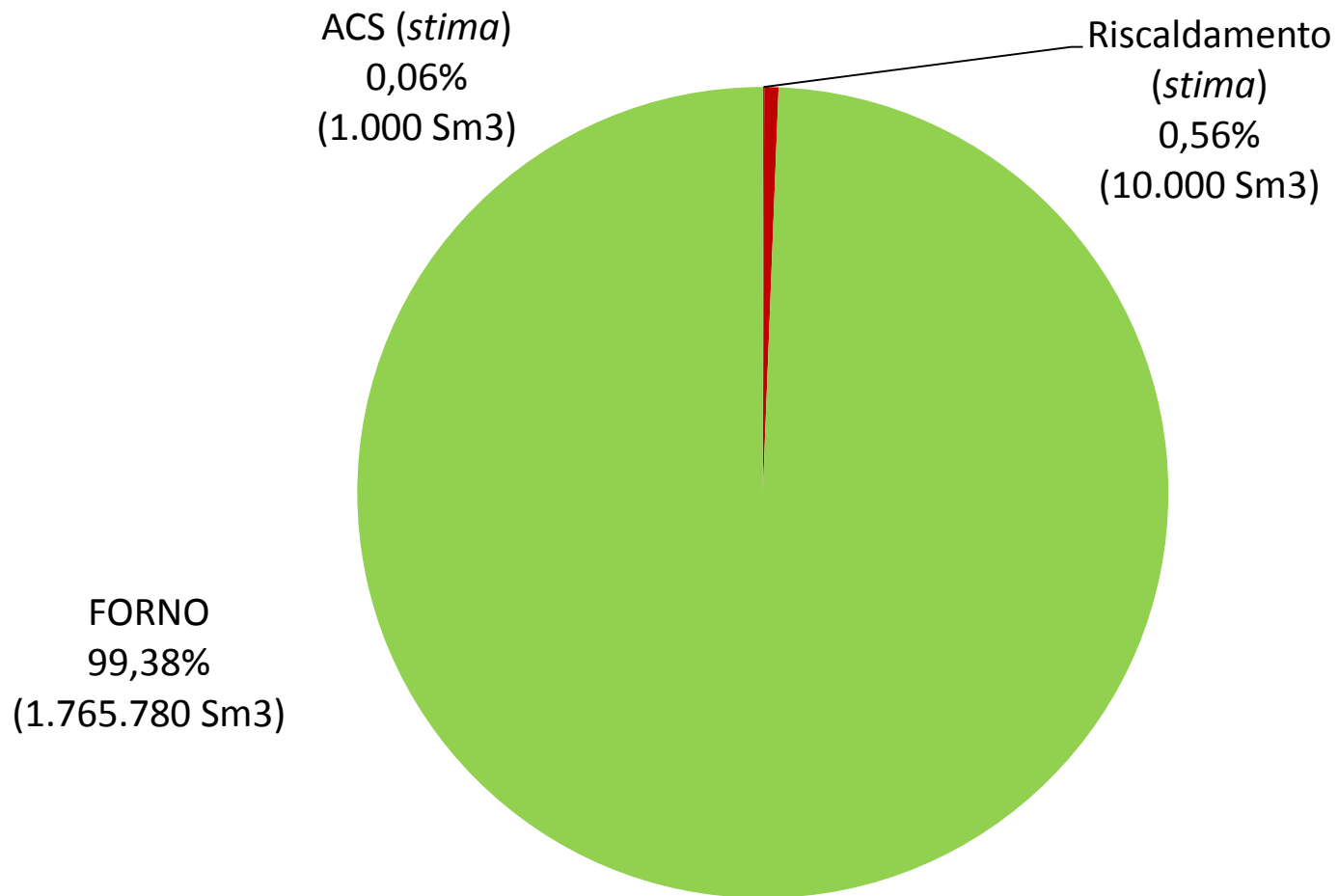
AREE FUNZIONALI E USI ENERGETICI AUSILIARI

1	Forno
2	Sliding (sbozzatura)
3	Treno di laminazione
4	Servizi al Treno
5	Placca (barre)
6	Evacuazione Placca
7	Formazione rotoli
8	Evacuazione Rotoli
9	Trattamento acque
10	Aria compressa
11	Illuminazione
12	Altro (uffici, servizi...)
13	Forno gas
14	Riscaldamento
15	Acqua calda sanitaria



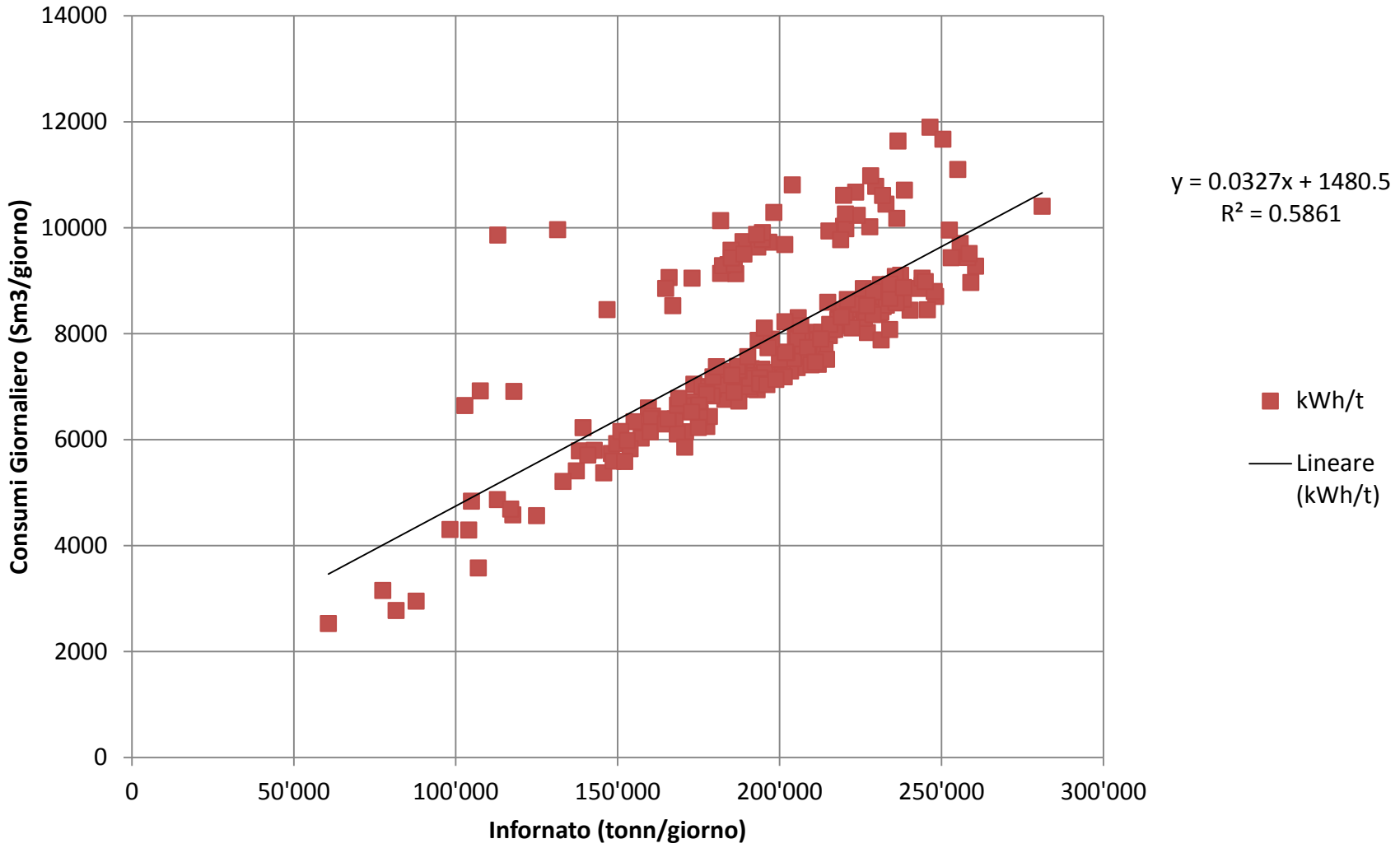


CONSUMI GAS (Sm³), 2014



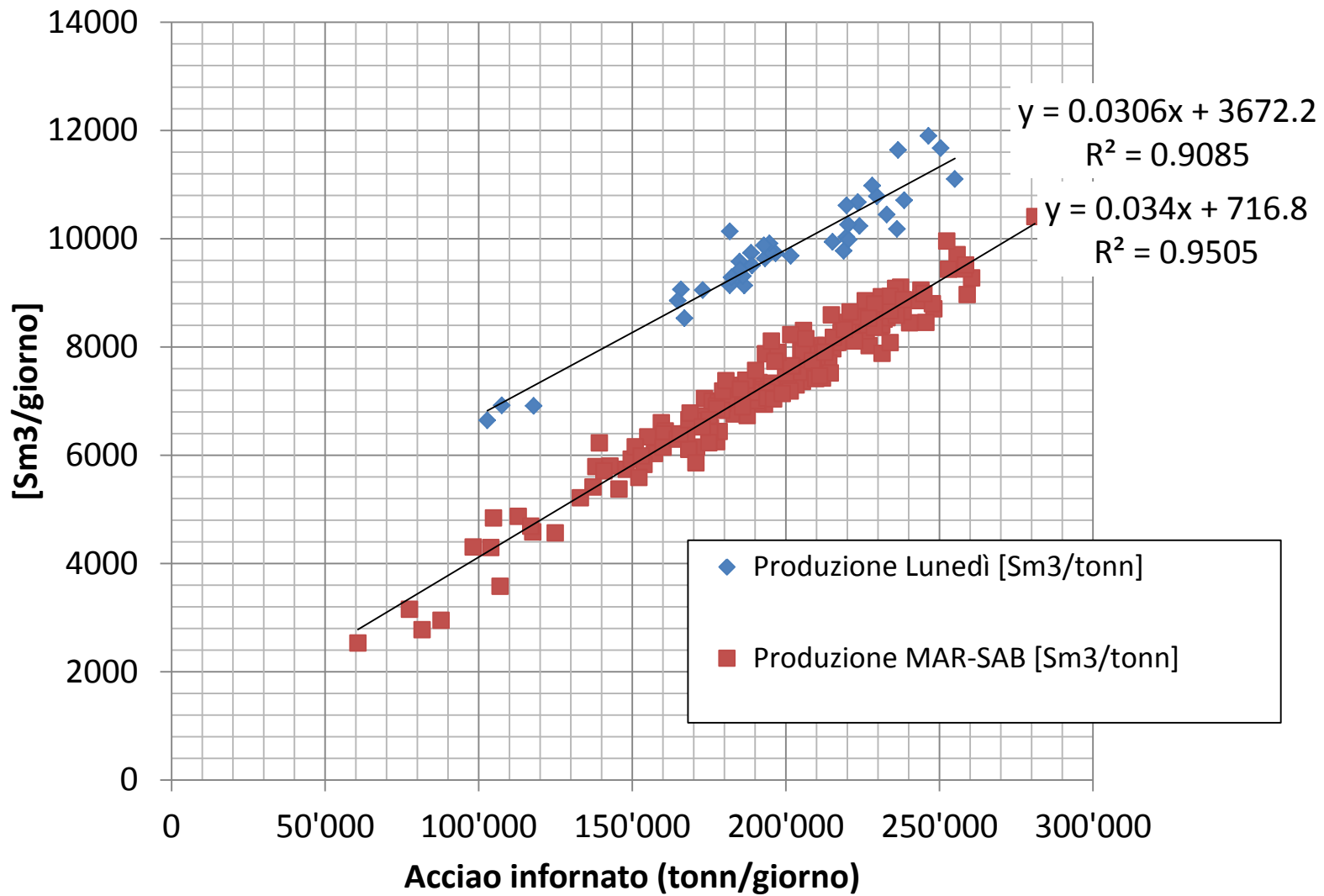


MODELLO ENERGETICO GAS





MODELLO ENERGETICO GAS



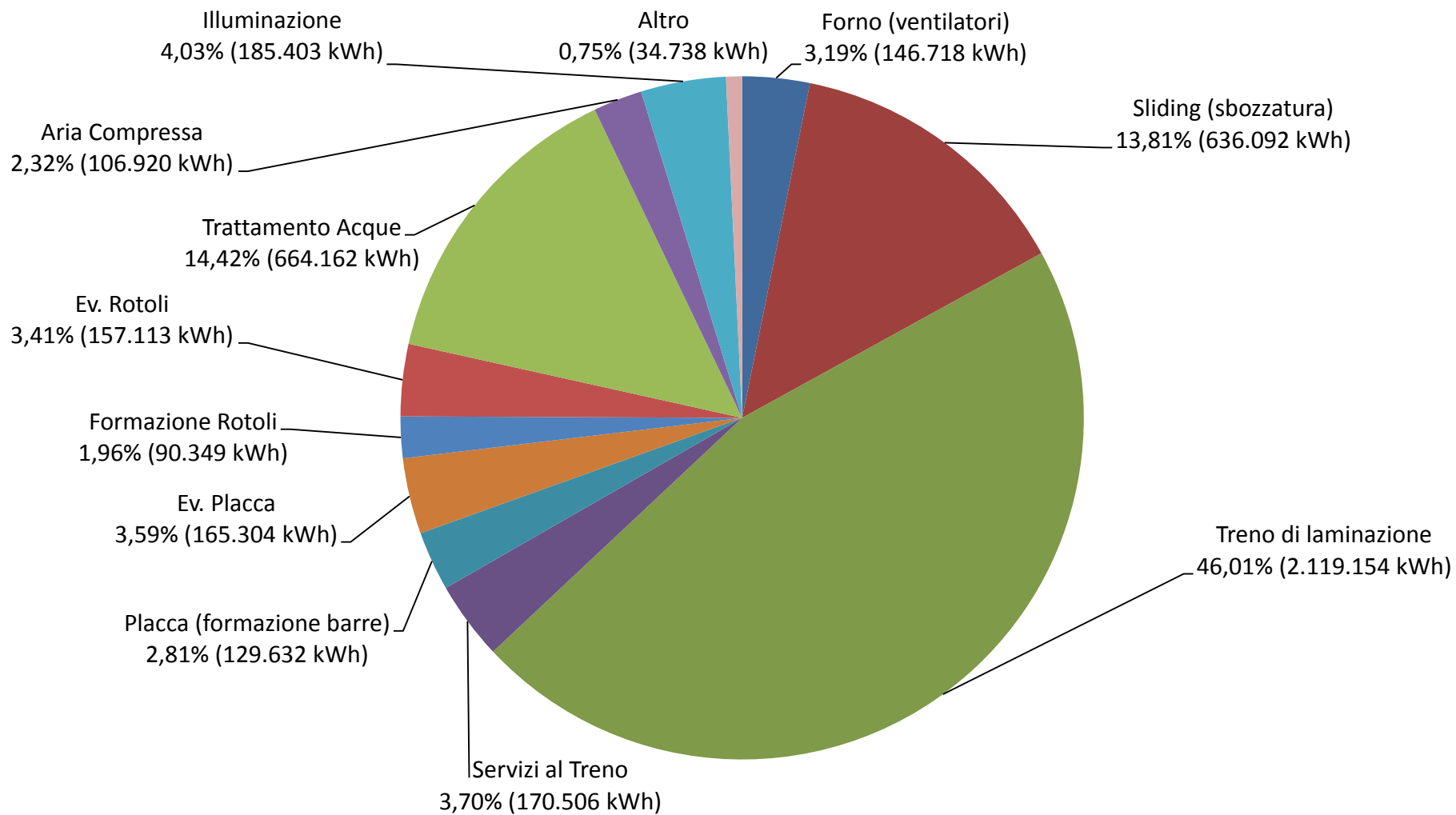


Analisi consumi gas

- **Analisi delle misure giornaliere**

- Clusterizzazione dati per identificare indicatori di prestazione statisticamente corretti
- Lunedì produzione +30% circa consumo gas specifico rispetto resto settimana, causa preriscaldamento forno → valutazioni modifiche orari produzione per ottimizzazione
- Per separare indicatori in funzione del tipo di prodotto (A-B-C-D), necessarie misure orarie → costi specifici per tipologia di prodotto

CONSUMI ENERGIA ELETTRICA (kWh), 2014



- **Elaborazioni con misure spot**

- Presenza di oltre 7 MW di motori in CC, in CA
- Prima elaborazione basata su stime
 - Treno di laminazione ca. 70% del totale dei consumi
 - Trattamento acque < 5% del totale
 - Illuminazione ininfluente
- Utilizzo pinza amperometrica, oscilloscopio, valutazioni puntuali dei cicli
 - Treno di laminazione ca. 46%,
 - separazione dai servizi al treno
 - Trattamento acqua circa 15% del totale
 - Illuminazione 4% del totale





MONITORAGGIO E ANALISI A SUPPORTO DELLA MANUTENZIONE

Le sole «pinzate» e «usi dell'oscilloscopio» in modo strutturato hanno permesso di:

- Identificare le utenze principali in maniera adeguata
- Identificare l'extra consumo dell'illuminazione e il suo $\cos(fi) = 0.58$
- Identificare la pompa oleodinamica danneggiata dello sliding
- **Stimare consumi ANTE opportunamente per valutazioni investimenti efficienza energetica**

Il monitoraggio strutturato permetterà di:

- Tracciare i consumi e identificare immediatamente le variazioni significative o le derive, migliorando anche la manutenzione e riducendone i costi
- Integrare la contabilità industriale con costi energetici puntuali



START & STOP – PLACCHE E ROTOLI

Consumo
a Vuoto

5 – Placche
Pot. Nom. Tot. = 227 kW
58 kW / 13 kW

7 – Rotoli
Pot. Nom. Tot. = 217 kW
55 kW / 35 kW

6 – Evac. Placche
Pot. Nom. Tot. = 125 kW
59 kW / 25 kW

8 – Evac. Rotoli
Pot. Nom. Tot. = 132 kW
62 kW / 27 kW

Risparmio Energetico



67000 kWh/anno

Risparmio Economico



11000 €/anno

(Costo EE = 0,165 €/kWh)



INTERVENTI EFFICIENZA ENERGETICA

Consumo ANTE

4475 MWh/anno

Inverterizzazione ventilatore forno

- 45 MWh/anno TdR < 1 anno

Inverter pompe trattamento acque

- 170 MWh/anno TdR < 1 anno

Inverter pompe oleodinamiche

- 25 MWh/anno TdR < 2 anni

LED illuminazione interna

- 70 MWh/anno TdR < 3 anni

Start-Stop evacuazione placche e rotoli

- 65 MWh/anno Tdr 0 anni

Consumo POST

4100 MWh - 9%

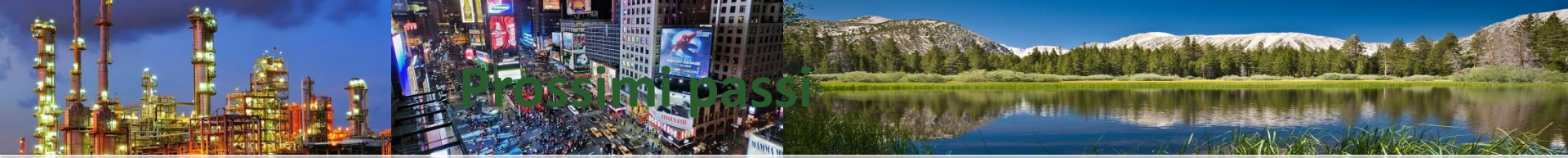
Riduzione costo energia complessivo produzione

- 5%, ca 60000 €

Aumento competitività, disponibilità fondi per SGE ISO 50001

Incentivi TEE in 5 anni

ca. 50000€



Prossimi passi

- **RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA** DLgs 102-2014 in fase di elaborazione.
- **MISURE ENERGETICHE E INNOVAZIONE**: nel biennio 2016-2017 è prevista:
 - implementazione del sistema di gestione dell'energia ISO 50001
 - piano di monitoraggio permanente e pannello indicatori prestazione
 - Identificazione puntuale costi energetici su prodotto/area
 - Formazione/consapevolezza del personale
 - Valutazione usi energetici minori (es. ACS, riscaldamento)

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



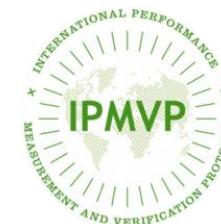
Il protocollo IPMVP International performance measurement and verification protocol



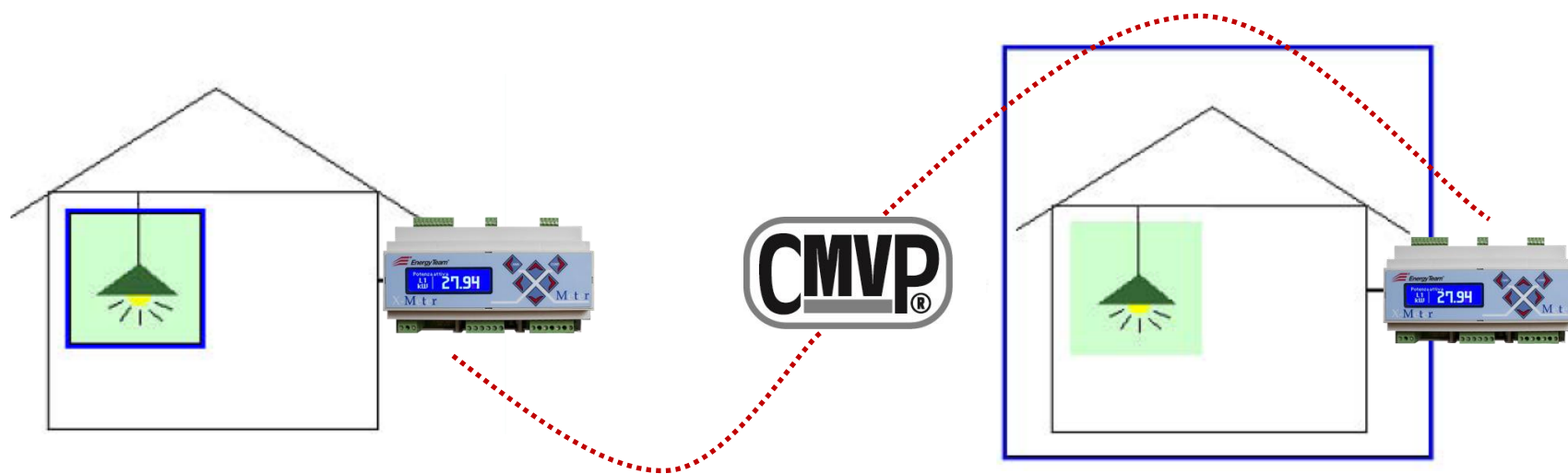
IPMVP[®] – International Performance Measurement and Verification Protocol

Protocollo internazionale di misura e verifica delle prestazioni.

IPMVP si struttura in diversi manuali, anche in più lingue, che forniscono la struttura di piani di misura e verifica dei risparmi di energia e acqua nei diversi contesti.



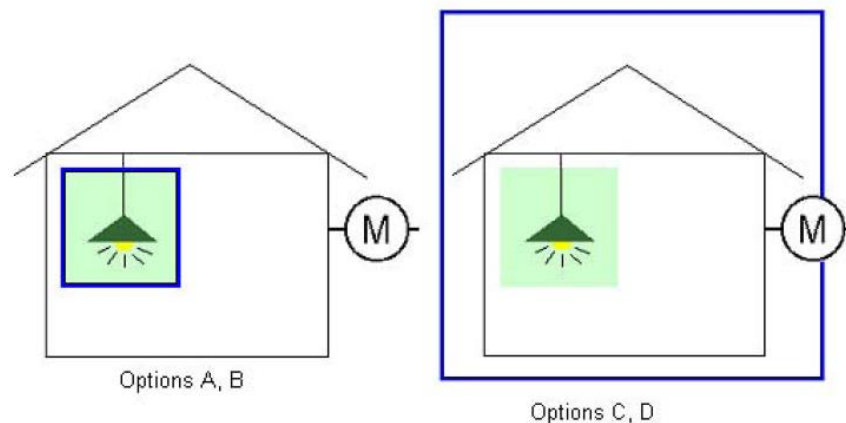
Energy Team ha CMVP – Certified Measurement and Verification Professional capaci di applicare il IPMVP.





IPMVP [®] – International Performance Measurement and Verification Protocol

- Protocollo internazionale di misura e verifica delle prestazioni.
- IPMVP si struttura in diversi manuali, anche in più lingue, che forniscono la struttura di piani di misura e verifica dei risparmi di energia e acqua nei diversi contesti:
 - Framework generale
 - Nuovi edifici ed edifici esistenti
 - Fonti rinnovabili
- In generale ci sono 4 opzioni di IMPVP:
 - Option A
 - Option B
 - Option C
 - Option D





IPMVP ® – International Performance Measurement and Verification Protocol

- *Option A: Misurazione Parziale di una Misura di efficienza energetica isolata*
 - Risparmi calcolati con una singola misura su un solo sistema energetico, misura del parametro chiave, stima degli altri parametri.
 - Misure spot o continuative
- - Esempio: sostituzione di lampade (sistema illuminazione), misura spot dell'assorbimento elettrico precedente e successivo, stima delle ore di funzionamento annue



IPMVP ® – International Performance Measurement and Verification Protocol

- *Option B: Singoli Interventi di retrofit*
 - Risparmi calcolati con una TUTTE le misure su un solo sistema energetico, misura di TUTTI i parametri chiave.
 - Misure spot o continuative
- - Esempio: modifica delle ore di funzionamento di una unità di trattamento aria. I risparmi dipendono dalla riduzione di energia elettrica, si misurano anche le ore di funzionamento.



IPMVP ® – International Performance Measurement and Verification Protocol

- Opzione C: Intero Edificio
 - Risparmi calcolati con TUTTE le misure su più sistemi energetici, modello di regressione per la baseline (solitamente dalle bollette).
 - Misure solo CONTINUE
 - Esempio: più interventi su un edificio relativi ad impianti, involucro, illuminazione, etc. I risparmi si misurano sulla variazione delle bollette, ma aggiustando i consumi sulla base climatica o di altri parametri



IPMVP ® – International Performance Measurement and Verification Protocol

- Opzione D: Simulazione calibrata
- - Risparmi calcolati sia per gli interventi SINGOLI che per gli interventi COMPLESSIVI, utilizzo di software di simulazione dinamica degli edifici per prevedere i consumi prima e dopo gli interventi
- - Misure solo CONTINUE
- - Esempio: inserimento delle misure nel progetto di un edificio nuovo o di uno ampiamente riqualificato, tramite collegamento delle misure alla simulazione dinamica dell'edificio



M&V plan – Piano di Misura e Verifica

- In un ambito di
- **EPC - Energy Performance Contracting** – Contratto di prestazione energetica
- o più semplicemente nell'ambito di
- **ECM – Energy conservation measures** – Interventi di riduzione dei consumi energetici
- **Si costituisce un M&V plan**, un piano di misura e verifica dove sono descritti:
 - Dati del sistema
 - Opzione IPMVP identificata
 - Determinazione della Baseline
 - Determinazione delle modalità di misura delle grandezze utili
 - Determinazione delle modalità di verifica della riduzione di consumi energetici



CVMPs - Certified Measurement and Verification Professionals

- Professionisti certificati in Misure e Verifiche in ambito IPMVP
- Si tratta di professionisti che a fronte di una formazione e di titoli di studio hanno potuto sostenere un esame e qualificarsi quindi in questo contesto internazionale come persone capaci di gestire un M&V plan in ambito IPMVP.
- Si può dire che l'EGE nazionale, l'Esperto in Gestione dell'Energia, possa essere una figura pari al CVMP. La norma di riferimento dell'EGE non è però internazionale.



ISO 50001 e IPMVP

- L'IPMVP costituisce uno strumento utile all'applicazione della ISO 50001, non una sostituzione al sistema di gestione, ma il possibile protocollo da utilizzarsi per il piano di misura e verifica degli interventi di efficienza energetica.
- A seconda del grado di complessità dell'intervento permette di valutare



Energy Team offre

- ① le **competenze** per un'ottima efficienza energetica
- ② **continuo supporto** al cliente in fase di installazione HW e SW sia rispetto all'analisi dei dati

Grazie Per La cortese Attenzione

Energy Team SpA

Via della Repubblica, 9 - 20090 Trezzano Sul Naviglio Milano

Tel +39 02 48405033 / Fax +39 02 48405035 / E-mail info@energyteam.it

Ing. Michele Liziero michele.liziero@energyteam.it

www.energyteam.it