



CARE+

Manuale per l'Efficienza Energetica
nelle PMI Chimiche

Guida all'Auto-Diagnosi dell'Efficienza Energetica

Federchimica

La Federazione Nazionale dell'Industria Chimica, rappresenta oltre 1.300 Imprese per un totale di circa 90.000 addetti. La Federazione si articola in 16 Associazioni di settore e 40 Gruppi merceologici ed ha tra gli obiettivi primari il coordinamento e la tutela del ruolo dell'Industria Chimica operante in Italia e l'assistenza alle Imprese Associate.

Federchimica gestisce per l'Italia il Programma volontario mondiale "Responsible Care", attraverso il quale l'Industria Chimica mette in atto principi e comportamenti volti a garantire la Sicurezza Industriale, la Salute dei Dipendenti e la Protezione dell'Ambiente.

SC Sviluppo chimica S.p.A.

SC Sviluppo chimica S.p.A. è la società di servizi interamente controllata da Federchimica avente l'obiettivo di favorire e sostenere la competitività dell'Industria Chimica. Oltre a svolgere attività per conto di Federchimica e alle sue Associazioni di settore, propone un'articolata offerta di servizi alle Imprese Chimiche, alle Istituzioni Scientifiche e Tecnologiche in Italia e negli altri Paesi Europei, a Istituzioni private e pubbliche quali Associazioni, Enti di Certificazione, Centri di Ricerca e Pubbliche Amministrazioni. Tale offerta include, oltre alla consulenza e alla prestazione di servizi professionali nell'area della Ricerca, Sviluppo e Innovazione, prevede la realizzazione e la commercializzazione di pubblicazioni, software gestionali e corsi di formazione per le Imprese Chimiche e per i settori utilizzatori di sostanze, preparati, intermedi e prodotti chimici, si articola su aree strategiche per il settore della chimica quali la logistica; la sicurezza di impianti e processi, l'ambiente e l'energia, la gestione dei prodotti e l'igiene industriale; il *risk* ed il *crisis management*, la normativa del lavoro.

CARE+

Il Progetto CARE+, finanziato e sostenuto dalla Commissione Europea attraverso l'unità "Intelligent Energy Europe" (IEE), si propone di promuovere l'uso efficiente dell'energia nelle PMI Chimiche. Tra i partecipanti vi sono, oltre a SC Sviluppo chimica S.p.A. (per conto di Federchimica), il CEFIC - Consiglio Europeo dell'Industria Chimica (Belgio), Challoch Energy (Belgio), Certiquality S.r.l. (Italia), PCCI - Polish Chamber of Chemical Industry (Polonia), Kape - Polish National Energy Conservation Agency (Polonia), BCCI - Bulgarian Chamber of Chemical Industry (Bulgaria) e EES - Energy Efficient Systems Ltd (Bulgaria). Le Imprese Chimiche Italiane partecipanti presso cui è stata testata in Italia la presente documentazione, sono ILSA S.p.A. e Degussa Evonik Goldschmidt Italia S.r.l..

La documentazione è stata tradotta da SC Sviluppo chimica S.p.A. con l'autorizzazione di CEFIC, il Consiglio Europeo dell'Industria Chimica (European Chemical Industry Council), sotto la propria responsabilità.

Il contenuto di questa pubblicazione non riflette necessariamente l'opinione della Commissione Europea. La Commissione Europea non è responsabile dell'uso che dovesse essere fatto delle informazioni qui contenute.

Immagine di copertina: © Abuelo Ramiro

Con il supporto di



Cosa è il CARE+ e di cosa si occupa?

L'industria chimica, consapevole delle sfide che deve affrontare il pianeta, quali ad esempio il riscaldamento globale e la limitata disponibilità di risorse energetiche, da tempo si è posta un ruolo di primo piano nel promuovere lo Sviluppo Sostenibile, riconoscendo l'importanza della protezione dell'ambiente e assecondando il rispetto dei doveri e delle responsabilità operative derivanti dal riconoscimento di questi principi.

Attraverso l'iniziativa Responsible Care, Federchimica, la Federazione Nazionale dell'Industria Chimica, assicura un impegno concreto per perseguire il miglioramento continuo nelle aree della sicurezza, salute e ambiente.

Il Progetto CARE+ è una iniziativa complementare al *Responsible Care* e finalizzata a promuovere l'uso efficiente dell'Energia presso le PMI Chimiche Europee.

CARE+ si propone:

- lo sviluppo e la diffusione presso le PMI Chimiche Europee di uno strumento per promuovere il miglioramento delle performance energetiche;
- la diffusione alle PMI Chimiche Europee delle più recenti informazioni sulle tecnologie disponibili nel campo dell'Efficienza Energetica e sui Sistemi di Gestione dell'Energia;
- l'offerta di interventi volti alla formazione e all'Auto-Diagnosi per l'individuazione delle opportunità di risparmio energetico;
- l'assistenza e supporto nelle analisi economico-finanziarie e nella diffusione di informazioni sulle risorse finanziarie disponibili per la realizzazione degli interventi identificati;
- il miglioramento delle performance energetiche del settore chimico.

Costi elevati dell'energia ed un agguerrita competizione a livello internazionale hanno da sempre imposto all'Industria Chimica di guardare con attenzione alle modalità d'uso dell'energia, in quanto questa costituisce un importante elemento di costo nella struttura di conto economico settoriale.

Nonostante ciò, un potenziale miglioramento dell'efficienza energetica esiste ancora, soprattutto nelle Piccole e Medie Imprese (PMI) dove i consumi energetici sono spesso visti come fattori di costo "non significativi" (a prescindere da una valutazione del loro impatto sul conto economico) e la loro riduzione non sia stata indicata come una priorità dalla Direzione.

Pertanto questo Progetto si propone di colmare il gap esistente tra le potenzialità inesprese e la prassi corrente.

La Guida all'Auto-Diagnosi dell'Efficienza Energetica, insieme al Manuale delle Migliori Prassi nel campo dell'Efficienza Energetica, sono parti essenziali del Progetto CARE+ e principali strumenti di divulgazione dell'informazione per sostenere il miglioramento delle performance energetiche delle PMI appartenenti al settore chimico.

Indice

Risparmia energia e migliora la tua redditività.....	5
Perché utilizzare la Guida all'Auto-Diagnosi dell'Efficienza Energetica?.....	6
Le 4 fasi in cui si articola l'Auto-Diagnosi dell'Efficienza Energetica.....	7
1. Attività preparatorie.....	7
1.1. Impegno della Direzione e condivisione delle finalità dell' <i>energy audit</i>	7
1.2. Pianificazione: chi deve fare, cosa, come e quando.....	7
2. Raccolta delle Informazioni.....	8
2.1. Informazioni Qualitative.....	8
2.2. Informazioni Quantitative.....	10
3. Analisi e Valutazione.....	11
3.1. Identificazione delle opportunità di miglioramento dell'Efficienza Energetica.....	11
3.2. Valutazione economico-finanziaria.....	12
4. Reporting.....	14
Implementazione.....	15
Schemi esplicativi per la Guida all'Auto-Diagnosi e per le tavole di supporto in Excel.....	16

Risparmia energia e migliora la tua redditività

Sei una Piccola e Media Impresa (PMI) Chimica?

Allora sei probabilmente interessata a:

- essere competitiva e
- aumentare il margine di profitto

La Guida all'Auto-Diagnosi dell'Efficienza Energetica (GAD) ed il Manuale delle Buone Prassi per l'Efficienza Energetica (MBP) ti aiuteranno a raggiungere questi obiettivi migliorando l'efficienza energetica del tuo impianto e riducendo la tua fattura energetica.

Per l'Industria Chimica in generale, comprese le PMI, monitorare ed ottimizzare l'uso dell'energia e gestire i costi energetici risulta essenziale per la competitività di lungo periodo, oltre che per garantire l'uso responsabile delle risorse e quindi la sostenibilità dei processi. Infatti, l'efficienza energetica riduce l'impatto dell'Impresa sull'ambiente (il cosiddetto *carbon footprint*), evitando l'emissione superflua di CO₂. Inoltre la normativa internazionale tende a trasformare progressivamente la CO₂ emessa in un fattore di costo per l'Impresa, e non da ultimo, si deve considerare che essere sostenibili può risultare anche una forte leva di marketing e di successo commerciale per l'Impresa.

Inoltre gli interventi orientati al risparmio energetico rispondono perfettamente anche alla logica di business in cui si muove e opera l'Impresa, migliorando la redditività (margine di profitto) e migliorando così la capacità di remunerazione degli investimenti necessari.

In genere le PMI Chimiche sostengono costi energetici che possono rappresentare anche il 25% dei costi totali di produzione. Verosimilmente, ponendo un focus strategico all'efficienza energetica delle operazioni, tali costi energetici possono essere ridotti dal 10% al 20%. A titolo di esempio, una PMI Chimica con un fatturato annuale di € 25 milioni, costi energetici pari a € 4 milioni ed un Utile Netto di € 2 milioni, riducendo il peso della fattura energetica del 10% migliorerà l'Utile Netto del 20%.

Intervento migliorativo dell'EE		Prima	Dopo (risparmio energetico del 10%)	Impatto economico %
Conto Economico				
Fatturato	€ mln	25	25	
Costi energetici	€ mln	4	3.6	Riduzione del 10%
Margine lordo	€ mln	5.2	5.6	Incremento dell'8%
Utile netto	€ mln	2	2.4	Incremento del 20%

Ottimizzare l'uso dell'energia e ridurre i costi energetici può far conseguire all'Impresa sostanziali benefici economici. Pertanto i costi energetici non devono essere considerati alla stregua di spese generali fisse e non modificabili, ma dovrebbero esser visti come un centro di costo su cui agire per ridurre il peso ed aumentare la redditività del business. Si può e si deve far qualcosa per ridurre i consumi energetici ed il Manuale per l'Efficienza Energetica nelle PMI Chimiche sviluppato e proposto dal Progetto CARE+ supporterà le PMI Chimiche nel raggiungimento di questo traguardo.

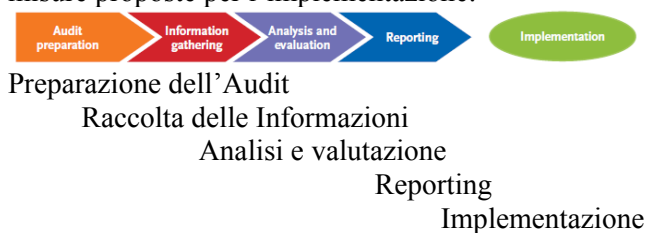
L'audit energetico consente alle PMI di monitorare i propri consumi energetici adottando un percorso relativamente semplice, e questa Guida all'Auto-Diagnosi ti spiega come fare.

Perché utilizzare la Guida all'Auto-Diagnosi dell'Efficienza Energetica?

Per identificare le opportunità di risparmio energetico nel tuo business è indispensabile condurre un audit energetico. Tale audit consente di quantificare i consumi energetici correnti ed i relativi costi associati, ed inoltre definisce le raccomandazioni per far conseguire dei significativi miglioramenti nelle performance energetiche dell'Impresa. L'ambito di riferimento di un audit energetico può variare molto e può ricondursi ad un intero edificio o impianto, o ancora essere focalizzato agli usi energetici di un particolare processo produttivo.

La presente Guida all'Auto-Diagnosi dell'Efficienza Energetica (GAD) rappresenta per le Piccole e Medie Imprese (PMI) chimiche italiane uno strumento per supportare l'esecuzione dell'audit, ovvero analizzare e monitorare le prestazioni del sistema di gestione dell'energia ed i consumi energetici associati, supportando l'identificazione delle opportunità di risparmio esistenti in azienda. È un sistema semplice, che si presta ad essere implementato a passi successivi, per il quale è stato sviluppato un set analitico di schede e modelli per la raccolta e l'analisi qualitativa e quantitativa dei dati e delle informazioni necessarie per l'implementazione della Auto-Diagnosi energetica. Include inoltre uno schema per misurare la redditività degli investimenti associati alle opzioni di miglioramento individuate e disponibili (valutazione economico-finanziaria).

L'esecuzione l'Auto-Diagnosi energetica si articola nelle seguenti 4 fasi e termina con la definizione delle misure proposte per l'implementazione:



L'audit deve essere finalizzata al conseguimento di una valutazione delle performance energetiche della Impresa e, se necessario, alla definizione delle raccomandazioni delle misure da implementare per l'ottenimento di significativi risparmi energetici. Pertanto ne dovrebbe seguire la definizione di un Piano di Azione per l'Efficienza Energetica, che la Direzione dovrebbe a sua volta impegnarsi ad implementare. Non lasciare che il tuo report non venga proficuamente valorizzato, condividi il tuo piano e le azioni proposte per l'implementazione con il Management.

Questo Guida ti accompagnerà in questo percorso di analisi, fornendoti le informazioni di base, gli strumenti sviluppati *ad hoc* per la raccolta dati e *check-list* varie. Troverai anche degli esempi su come usare i *data sheets* disponibili in formato *Excel*. Ovviamente, qualora la tua Impresa si sia già dotata di un Sistema di Gestione dell'Energia, potrai usare i modelli già in uso internamente.

La Guida all'Auto-Diagnosi dell'Efficienza Energetica (GAD) è stata pensata e sviluppata per essere impiegata insieme al Manuale delle Buone Prassi per l'Efficienza Energetica (MBP), dove si possono ricercare le informazioni relative alle aree di maggior interesse per il conseguimento dei risparmi energetici da parte dell'Impresa. Le buone prassi indicano quali siano le potenziali azioni di intervento per conseguire significativi risparmi energetici, fornendo inoltre suggerimenti per effettuare il calcolo di economicità e finanziario alla base della valutazione di opportunità dell'investimento.

I Fogli di Lavoro sviluppati e resi disponibili in formato Excel per l'analisi, cui ci si riferisce nel resto del documento, offrono un modello per la raccolta dei dati di Impresa e relativi all'uso dell'energia (informazioni qualitative e quantitative).

I file possono essere scaricati attraverso il sito <http://www.federchimica.it/PRODOTTIESERVIZI/PerTutteLeImprese/ScSviluppoChimica/ProgettoCarePlus.aspx>

e offrono il vantaggio di essere già integrati in un modello - ulteriormente personalizzabile dall'utente - in cui sono già presenti i collegamenti necessari al calcolo di indici e parametri e la visualizzazione dei grafici.

Le 4 fasi in cui si articola l'Auto-Diagnosi dell'Efficienza Energetica

1. Attività preparatorie



L'applicazione di quanto contenuto in questa Guida all'Auto-Diagnosi consiste già un primo passo propedeutico all'esecuzione dell'audit, in quanto indica esattamente quali siano i passi successivi che dovranno essere compiuti dall'utente. La presente Guida è indirizzata principalmente alle PMI Chimiche che non abbiano ancora sviluppato una grande esperienza in tema di audit energetici, ma può essere impiegata proficuamente anche da Imprese che abbiano sviluppato una maggiore sensibilità sul tema e che comunque abbiano avviato un Sistema di Gestione dell'Energia ed intendano sostenere il percorso di miglioramento continuo. La Guida offre un set di documenti che può essere impiegato così com'è o adattato alle specifiche esigenze dell'Impresa utilizzatrice.

1.1 Impegno della Direzione e condivisione delle finalità dell'*energy audit*

La fase di preparazione dovrebbe essere impiegata per definire l'ambito e l'obiettivo dell'audit.

La prima cosa da fare è effettuare un calcolo di massima di quanto i costi energetici pesino sui costi totali, in quanto questo dato permetterà di stabilire quale sia l'importanza dell'efficienza energetica, consentendo il confronto con le altre priorità di business. Lo schema contenuto nel Foglio di Lavoro **Fase 1** del file Excel ti assisterà nel realizzare questa valutazione iniziale.

<p>< 5% Vale la pena ricercare risparmi energetici, ma ci potrebbero essere altre aree di intervento in grado di produrre un impatto maggiore sulla competitività</p> <p>> 5% e <15% Monitora le opportunità di risparmio energetico esistenti nel tuo business, potrai ottenerne un impatto migliorativo significativo dei tuoi conti</p> <p>> 15% Se ancora non hai avviato un programma di monitoraggio dell'efficienza energetica, è ora di cominciare a guardare questo importante fattore di competitività e di costo</p>

In seguito si devono identificare i processi e le apparecchiature di maggior rilievo dal punto di vista del consumo energetico, per individuare le aree dove concentrare l'attenzione durante l'*energy audit*.

L'impiego della presente Guida ti consentirà di avere uno sguardo di insieme al genere di informazioni che sarà necessario raccogliere e analizzare, e del lavoro necessario per condurre l'analisi. L'impegno richiesto per condurre l'audit dovrebbe essere soddisfatto dalle risorse disponibili. Se sei interessato ad andare anche oltre le attività ed il livello di dettaglio suggerito in questa Guida non esitare a percorrere i passi necessari, questa Guida si propone di essere uno strumento flessibile e scalabile.

Una volta definito l'ambito di riferimento e gli obiettivi dell'Auto-Diagnosi dell'Efficienza Energetica si deve coinvolgere la Direzione dell'Impresa ed ottenere il mandato a condurre l'*energy audit*. È fondamentale avere il supporto della Direzione per poter condurre l'analisi di efficienza energetica e soprattutto riuscire a implementare successivamente le misure di miglioramento identificate.

1.1. Pianificazione: chi deve fare, cosa, come e quando

Dopo aver ottenuto il via libera dalla Direzione, si deve procedere ad organizzare le attività per l'esecuzione della *energy audit*. È necessario avere una prima idea di quali informazioni siano già disponibili o comunque di facile accesso, per poter valutare tempi e risorse umane da dedicare al completamento dell'*audit*.

Il Foglio di Lavoro **Fase 2** del file Excel propone la struttura di dati per agevolare l'utilizzatore nella raccolta delle informazioni generali con riferimento all'ambito industriale in cui si conduce l'*energy audit*, orientando l'attenzione verso la gestione energetica dell'immobile e sui dati di produzione e capacità degli impianti, sui prodotti principali, sullo stato di conservazione e sull'età delle attrezzature di produzione presenti nel sito e quant'altro eventualmente presente con riferimento alla strumentazione e le attrezzature di conversione dell'energia.

Solo allora si potrà procedere con la pianificazione delle attività, cosa deve essere fatto, quando e da chi, verificando la corretta attribuzione delle relative responsabilità.

2. Raccolta delle informazioni



Le informazioni di cui avrai bisogno per condurre l'audit possono essere organizzate in 2 gruppi principali: le Informazioni Qualitative, per una analisi prospettica e generale del sistema di riferimento in cui l'Impresa opera, e le Informazioni Quantitative. Queste informazioni costituiscono la base dati necessaria per il proseguimento dell'analisi, per cui si procederà con la misura delle performance del sistema energetico ed il potenziale di miglioramento presente.

L'informazione qualitativa è orientate a descrivere e definire quali sia il tuo assetto organizzativo e quale sia il tuo approccio imprenditoriale all'efficienza energetica, ed inoltre si riferisce alle informazioni tecniche relative all'impianto e ai processi svolti in esso (**Fasi 3, 4 e 5** del file Excel).

L'informazione quantitativa si riferisce ai dati energetici di consumo, ai dati di produzione e finanziari necessari alla valutazione della performance energetica operativa ed delle potenziali misure di risparmio consigliate dalla analisi quantitativa. In questa sede dovrebbero raccogliersi anche alcuni dati di business dell'Impresa (**Fasi 6-11** del file Excel).

2.1. Informazioni Qualitative

L'analisi qualitative ti aiuterà a verificare se l'assetto organizzativo sia adeguato per implementare azioni di miglioramento dell'uso dell'energia, ad esempio, quali misure e procedure di gestione dell'energia siano in essere e come l'impianto viene attualmente gestito.

Questa area si riferisce anche alla identificazione della strumentazione tecnologica corrente applicata nei diversi processi e attività.

2.1.1. Visite di controllo sugli Impianti (*Energy Walk Round*)

Visitare e controllare gli impianti è essenziale per preparare bene e svolgere un *energy audit*. Tale verifica consente di avere una buona idea dello stato delle operazioni svolte nell'impianto con riferimento al livello di efficienza energetica raggiunta. Nel Foglio di Lavoro **Fase 3** del file Excel troverai una *checklist* che ti consentirà di identificare immediatamente le voci energetiche più importanti da esaminare nella visita, e di non dimenticare particolari argomenti di rilievo. Si riferiscono principalmente alla verifica delle misure relative alla diligente manutenzione di apparecchiature e strumentazioni energetiche e produttive, ma dovrebbe solamente essere considerata una lista indicativa. Non esitare a personalizzare tale *checklist* integrandola con voci di specifico interesse per la tua Impresa ed I relative processi impiegati, e con riferimento ovviamente agli obiettivi di efficienza energetica posti nel Piano di Azione definito.

Suggerimento: eseguendo periodicamente delle visite di controllo sugli impianti per monitorare le operazioni giornaliere e l'uso corrispondente di energia può aiutare ad identificare interessanti opportunità di risparmio energetico e sosterrà la valorizzazione piena ed il consolidamento dei benefici ottenuti.

Qui di seguito trovi un esempio di quanto richiesto e sviluppato nella **Fase 3**.

Energy Walk Round		
Date of Walk Round 18/11/2009	Reviewed (Yes/No)	Remarks (or not applicable)
Item		
Steam system		
When were boilers and boiler house equipment last serviced and when is the next service being scheduled?	Yes	Last Serviced 02/2009, Next Service 02/2010
Are boilers operating at the correct steam pressure?	Yes	Boilers are regularly checked
Is the combustion control system working with the correct air/fuel ratio?	Yes	Boilers are regularly checked
Is the boiler blow down set at the correct ratio?	Yes	Yes this is fine
Is the deaerator working at the correct pressure?	Yes	Yes this is fine
Are steam traps being inspected and tested regularly?	No	No systematic regime
Check for steam leakages in the system	Yes	Some minor leaks in factory area
Is the steam pipework well insulated and is the insulation in a good state of repair?	Yes	Lagging is poor in quite a few places
Are heat exchanger surfaces regularly checked for scaling & fouling?	Yes	No systematic regime

2.1.2. Approccio e assetto organizzativo per l'efficienza energetica

Per analizzare l'approccio all'efficienza energetica adottato correntemente dalla tua Impresa è necessario valutare i punti di forza e le debolezze del tuo assetto organizzativo in tutte le principali aree di Gestione dell'Energia. Un efficace Sistema di Gestione dell'Energia prevede l'introduzione di un sistema orientato alla valutazione in continuo delle performance energetiche, identifica il potenziale di miglioramento e individua le opportunità di intervento a disposizione per conseguire significativi risparmi energetici, costituendo così la base per poter rimanere energeticamente efficienti anche nel lungo periodo ed infine remunerare gli investimenti operati con i significativi risparmi di costo che servono anche garantire la ripetibilità dell'approccio sostenibile. La tua Impresa sarà valutata nelle seguenti aree (Foglio di Lavoro - Fase 4 nel file Excel):

- Impegno della Direzione & Politica Energetica
- Chiara definizione di Ruoli & Responsabilità
- Obiettivi & Progetti
- Monitoraggio in continuo delle performance energetiche
- Consapevolezza & Formazione
- Comunicazione

Ulteriori informazioni sulla Gestione dell'Energia può essere rinvenuta nella **Migliore Prassi 1**.

2.1.3. Principali attrezzature e strumentazioni di consumo dell'energia

Sebbene lo sviluppo di un buon Sistema di Gestione dell'Energia risulta essere cruciale per lavorare in un ottica di miglioramento continuo delle prestazioni energetiche, l'*audit* ha anche la necessità di andare a vedere i tuoi punti di maggior consumo energetico. Tali attrezzature includono diverse tipologie di beni tangibili per la conversione dell'energia, come ad esempio caldaie, impianti di cogenerazione (CHP), compressori, ma anche altra strumentazione come motori, azionamenti e trasmissioni, ed ovviamente tutti i macchinari necessari all'avanzamento dei processi produttivi e che rientrano nell'impianto tecnologico specifico.

Il Foglio di Lavoro di cui alla Fase 5 del file Excel sulla conversione dell'energia e sui principali processi produttivi ha lo scopo di raccogliere le informazioni qualitative di interesse con riferimento a queste voci, includendo - ad esempio - età e stato di obsolescenza dei macchinari, capacità nominale ed effettiva e profilo di utilizzo medio da parte dell'Impresa. Queste rappresentano le informazioni minime che avrai bisogno di raccogliere, specialmente nel caso tu venga supportato nel processo di *audit* da un esperto esterno. Qui sotto troverai uno schema esemplificativo per raccogliere dati tecnici su vapore e caldaie.

Figura 3. Esempio Fase 5: Conversione dell'energia e principali processi produttivi

Energy Conversion Equipment			
Steam Boilers and Combined Heat and Power			
Number of Heat Only Boilers	2	Boiler 1	Boiler 2
You have room for up to 4 boilers. Enter the number in the box above. If you do not have a CHP plant leave that column blank.			
Age of CHP/Boiler		30	30
Steam Capacity of CHP/Boiler	Tonnes/h	18	12
Maximum Pressure	Bar (abs)	10	10
Maximum Temperature	°C	250	250
Fuel Type	Gas/Coal/ Fuel oil	Gas	Gas
Economiser	Yes/No	Yes	Yes
Air Pre-heater	Yes/No	No	No
Operational hours per year		4800	4800
Last Service	Date	févr-09	févr-09
DE-AERATOR			
Temperature	°C	100	100
Remarks and Observations		Boilers are getting very old and need replacing soon	

2.2. Informazione Quantitativa

Dopo aver raccolto e registrato le Informazioni Qualitative di base dovresti essere pronto ad estendere l'analisi ai dati di dettaglio. Potrebbe darsi che le visite di controllo agli Impianti ti abbiano mostrato o quanto meno suggerito in quali aree andare ad approfondire l'analisi. Per analizzare le specifiche prestazioni energetiche di un Impianto si devono raccogliere le Informazioni Quantitative di base, che servono anche ad individuare e valutare la fattibilità finanziaria di una determinata opportunità di miglioramento.

Ricorda che i dati raccolti in questa fase sono riservati e devono essere impiegati esclusivamente all'interno dell'Impresa con la finalità di supportare l'analisi di efficienza energetica. Le informazioni finanziari devono essere considerate riservate e trattate confidenzialmente, non vi è il bisogno di condividerle con qualcuno al di fuori dell'Impresa.

Comincia con i dati generali relativi al tuo Impianto: il suo fatturato, le performance finanziarie, il consumo energetico ed il costo totale dell'energia. Dopo di ciò si deve scendere ad un livello di dettaglio superiore, andando a vedere ed esaminare i diversi vettori energetici impiegati dall'Impresa, operando una ripartizione dei costi e consumi totali per singolo processo produttivo o applicazione. Qualora tali dati non siano immediatamente disponibili, dovrai provvedere a raccogliere i dati degli ultimi tre anni su base - almeno - annuale. È comunque consigliabile raccogliere dati di consumo con periodicità mensile (in qualche caso potrebbe addirittura risultare utile raccogliere i dati di consumo su base giornaliera!).

Raccogli i dati impiegando le schede di cui ai Fogli di Lavoro del file Excel:

- Fase 6 - Utilizzo dell'Energia nel Sito
- Fase 7 - Dati di Produzione ed Economico-Finanziari
- Fase 8 - Dati sulla Conversione dell'Energia
- Fase 9 - Dati sulle Linee di Produzione
- Fase 10 - Apparecchiature e Strumentazioni di Consumo dell'Energia
- Fase 11 - Utilizzo dell'Energia negli Edifici

Non dimenticare che le schede di cui sopra costituiscono un buon inizio per valutare la disponibilità di dati energetici e le performance energetiche dell'Impresa, rappresentando comunque il livello minimo di informazioni necessario a realizzare l'*energy audit*.

Queste schede presentano il vantaggio di essere già collegate tra di loro, e pertanto molti dei calcoli e delle elaborazioni di cui alle analisi suggerite nella presente Guida vengono effettuati in maniera automatica dal sistema di Fogli di Lavoro elaborato e contenuto nel file Excel.

Le schede di raccolta dei dati sono state elaborate a titolo esemplificativo, e pertanto si suggerisce vivamente di adattarle di volta in volta alle specifiche esigenze della Impresa analizzata, o a sostituirle con gli schemi eventualmente già sviluppati e disponibili internamente.

Ulteriori informazioni e suggerimenti su come procedere nella raccolta dati possono essere rinvenute nelle **Migliori Prassi 2 e 3**, che si riferiscono al tema della misurazione e analisi dei consumi e delle fatture energetiche e al tema "Come realizzare ed avviare un Sistema Informativo delle'Energia".

Figura 4. Esempio Fase 7: Dati di produzione ed Economico-Finanziari

Monthly Financial Data								
	Total Production	Energy Costs	Total Production Costs	Sales Revenues	Gross Profit	Return on Sales	Energy Cost / Total Costs	Energy Costs / Tonne of Production
	Tonnes	€	1000 €	1000 €	1000 €	%	%	€
January	27.000	€ 236.912	€ 1.160	€ 1.000	-€ 160	-16,0%	20,4%	€ 8,77
February	28.000	€ 237.224	€ 1.130	€ 1.750	€ 620	35,4%	21,0%	€ 8,47
March	28.000	€ 236.424	€ 1.140	€ 1.500	€ 360	24,0%	20,7%	€ 8,44
April	28.000	€ 248.102	€ 1.190	€ 1.500	€ 310	20,7%	20,8%	€ 8,86
May	27.000	€ 247.900	€ 1.090	€ 1.000	-€ 90	-9,0%	22,7%	€ 9,18
June	25.000	€ 225.071	€ 1.000	€ 1.000	€ -	0,0%	22,5%	€ 9,00
July	12.000	€ 128.255	€ 750	€ 900	€ 150	16,7%	17,1%	€ 10,69
August	20.000	€ 196.546	€ 1.000	€ 1.500	€ 500	33,3%	19,7%	€ 9,83
September	25.000	€ 222.016	€ 1.100	€ 2.000	€ 900	45,0%	20,2%	€ 8,88
October	26.000	€ 222.576	€ 1.050	€ 1.500	€ 450	30,0%	21,2%	€ 8,56
November	27.000	€ 232.736	€ 1.150	€ 1.000	-€ 150	-15,0%	20,2%	€ 8,62
December	20.000	€ 194.645	€ 900	€ 750	-€ 150	-20,0%	21,6%	€ 9,73
Total	293	€ 2.628.407	€ 12.660	€ 15.400	€ 2.740	17,8%	20,8%	€ 8,97

3. Analisi e Valutazione



In seguito alla raccolta delle Informazioni Qualitative e Quantitative dovresti essere in grado di effettuare una prima analisi delle performance energetiche e delle opportunità di miglioramento esistenti. Per far ciò devono essere portate avanti due distinte attività:

- individuare le diverse opportunità di miglioramento disponibili e quantificare i costi di implementazione associati a ciascuna di esse;
- valutare la redditività economico-finanziaria degli investimenti associati alle differenti opportunità di miglioramento dell'efficienza energetica.

3.1. Individuare le opportunità di miglioramento dell'efficienza energetica

Torna indietro alle informazioni (qualitative e quantitative) raccolte. Queste rappresentano l'input necessario a stabilire le prestazioni correnti del tuo impianto, dei macchinari di produzione e delle singole applicazioni, come ad esempio caldaia o motore, sia da un punto di vista tecnico sia quantitativo.

L'analisi dei dati raccolti ti consentirà di sviluppare un buon livello di comprensione con riferimento a dove, come e quanta energia viene utilizzata nel tuo sito e nelle sue parti costituenti. La scheda di cui al Foglio di Lavoro Fase 12 del file Excel ti offre una rapporto di sintesi dei dati raccolti fin qui, ed inoltre offre alcune spunti utili per l'analisi successiva, quali le misure sintetiche delle prestazioni energetiche (ad esempio il costo totale o gli indici di performance dei differenti vettori energetici impiegati dall'Impresa). La figura qui sotto illustra ad esempio le specifiche modalità di consumo dell'energia articolate per singola applicazione tecnologica.

Figura 5. Esempio Fase 12: Dati di consumo delle tecnologie produttive e applicative di riferimento

Energy Consumption Data					
Energy Consuming Technology					
Total Production	Delivered Energy Consumption	Consumption		Energy Costs	
	MWh	MWh	% of Total	€	% of Total
Steam CHP and Boilers	104.676,12	104.676,12	91,13%	€ 2.365.083	91,54%
Hot Water CHP and Boilers	241,48	241,48	0,21%	€ 5.456	0,21%
Air Compressors	290,63	645,83	0,56%	€ 13.829	0,54%
Motors and Drives	1.636,13	3635,83	3,17%	€ 77.852	3,01%
Refrigeration	573,70	1274,89	1,11%	€ 27.299	1,06%
Heating Ventilation and Air Conditioning	836,55	1859,00	1,62%	€ 39.806	1,54%
Other Thermal Equipment	0,00	0,00	0,00%	€ -	0,00%
Lighting	151,41	336,46	0,29%	€ 7.204	0,28%
Other Electrical Equipment	990,00	2200,00	1,92%	€ 47.108	1,82%
Total	109.396,00	114.869,61	100,00%	€ 2.583.637	100,00%

L'uso delle informazioni qualitative e quantitative raccolte, combinato con i risultati della Visita di Controllo sugli Impianti (*Energy Walk Round*), ti consentirà di cominciare ad individuare dove approfondire l'analisi delle opportunità di risparmio energetico. Ad esempio, potrai guardare al consumo dell'energia per unità di prodotto output/ottenuto, e le prestazioni energetiche mensili dell'ultimo anno. Qualora si rivelino delle evidenti differenze tra valori consuntivi e medi, o si ravvisino divergenze tra cifre effettivi e attese, bisogna cercare di capire quali siano le ragioni sottostanti ai fenomeni individuati. Durante l'*audit* devi concentrare l'attenzione a quei processi produttivi e applicazioni che consumano più energia.

Il Manuale delle Migliori Prassi per l'Efficienza Energetica, che accompagna questa Guida e di cui questa si avvale per l'approfondimento dei singoli temi qui non sufficientemente trattati, guarda in particolare alle tipiche aree in cui può essere conseguito il miglioramento nell'uso dell'energia, come ad esempio caldaie, motori azionamenti e trasmissioni, ed il Programma di Gestione dell'Energia. Le Migliori Prassi sono le soluzioni ottimali (*best-in-class*) a disposizione per migliorare le prestazioni energetiche, e sono elencate a cominciare dalle opportunità di intervento che non richiedono investimenti significativi (soluzioni *no cost* o *low cost*, come ad esempio la diligente manutenzione di apparecchiature e strumentazioni), per arrivare alle opportunità di miglioramento energetico che richiedono un esborso iniziale.

Gli argomenti tipici da affrontare e analizzare (inclusi negli schemi sviluppati e contenuti nei Fogli di Lavoro di cui al file Excel) sono:

- quantificazione e analisi di consumi e costi energetici
- comparazione dei costi energetici con il costo totale, e valutazione dell'impatto di questi sulla redditività
- analisi dei consumi dei differenti vettori energetici impiegati nel sito, articolazione dei dati per singola operazione produttiva o applicazione (ad esempio, riscaldamento e raffreddamento)
- attribuzione e collegamento dei consumi energetici all'unità di prodotto realizzata/output
- revisione delle strategie di Gestione dell'Energia, del Sistema di Monitoraggio e valutazione dei processi

Lo schema incluso nel Foglio di Lavoro nella Fase 13 del file Excel fornisce un quadro per l'indicazione di punti di forza e debolezza del tuo impianto, con riferimento alle principali aree di consumo dell'energia, l'assetto organizzativo, il sito, le specifiche linee di produzione e i processi di conversione dell'energia. Qui sotto trovi un esempio.

Figura 6. Esempio Fase 13: Analisi energetica

Energy Transformation Processes	
Strengths	Good maintainance
Weaknesses	Old Boilers
Suggestions For Improvement	Replace the two steam boilers

Utilizza il Manuale delle Migliori Prassi per comparare le prestazioni operative del tuo impianto con lo stato dell'arte.

Quando avrai raccolto tali informazioni sarai pronto ad affrontare il passo successivo andando nel dettaglio e individuando le migliori opportunità di risparmio energetico.

3.2. Valutazione economico-finanziaria

A seguito della valutazione tecnica e delle prestazioni, elenca i progetti di miglioramento energetico identificati con il rispettivo risparmio atteso, sia in termini di energia sia di costo, e l'esborso associato all'investimento. La maggior parte delle Migliori Prassi termina con una lista di interventi potenzialmente interessanti per le Imprese, a titolo di suggerimento. Per la valutazione delle misure identificate alle quali siano associate delle spese iniziali, si deve preparare un'analisi di supporto per il decisore, come suggerito ed indicato nella scheda di cui al Foglio di Lavoro Fase 14 del file Excel.

Non dimenticare le misure relative alla diligente manutenzione di apparecchiature e strumentazioni energetiche e produttive, che in genere ogni impianto definisce tra le procedure, e che possono offrire un significativo potenziale di risparmio di costo senza richiedere alcun esborso iniziale. Con riferimento alle misure che non richiedono di sostenere alcuna spesa iniziale (ad esempio, molto banalmente, spegnere una pompa o le luci in ufficio qualora non in uso), dovresti provvedere a stilare un elenco e procedere con l'immediata implementazione delle indicazioni ivi incluse.

Suggerimento: non dimenticare di verificare l'opportunità di sostenere gli interventi identificati con risorse finanziarie esterne, per esempio sussidi diretti all'acquisto piuttosto che defiscalizzazioni di fine anno (dichiarazioni dei redditi) o Certificati Bianchi, o linee di credito e finanziamento per l'acquisto, leasing, etc., in quanto tali disponibilità possono incidere sul costo dell'investimento e influenzare il *pay-back period* di riferimento.

Qui di seguito si indicano alcune delle proposte di intervento che potrebbero risultare dall'analisi:

- modifica delle procedure operative
- revisione delle modalità di esecuzione della manutenzione, qualora queste influiscano sull'uso efficiente dell'energia
- modifica e/o sostituzione di attrezzature e strumentazioni
- realizzazione di studi avanzati con riferimento ai risparmi conseguibili in particolari processi
- impegno a sostenere iniziative formative e la disseminazione dell'informazione all'interno dell'Impresa, per aumentare la consapevolezza del Personale in tema di efficienza energetica

Per ultimo ma non da ultimo, dovresti prendere le differenti opportunità identificate ed ordinarle, per esempio, seguendo il criterio temporale del *pay-back period*, in quanto i risparmi energetici consentono di ottenere un reale e significativo ritorno economico. Gli interventi potrebbero essere ordinati anche in funzione di diversi criteri, rispondenti magari a diverse priorità, com ad esempio nel caso si abbia un obbligo normative a sostituire le tradizionali lampadine ad incandescenza o qualora si debba raggiungere un certo livello di efficienza nell'emissione die gas serra. Lo schema di cui alla Fase 14 del file Excel è stato predisposto per assisterti nel redigere tale rappresentazione di sintesi.

Suggerimento: qualora risulti particolarmente oberante e difficile procedere con la raccolta dei dati energetici richiesti, la prima raccomandazione derivante da questa *audit* dovrebbe essere quella di procedere alla realizzazione di un sistema semplice ed in continuo di rilevazione dati. Quale requisito minimo, tale sistema di rilevazione dei dati energetici dovrebbe consentire di effettuare un bilancio energetico dei consumi con cadenza almeno mensile, ed un reporting della stessa periodicità per i costi di approvvigionamento dell'energia.

Gli interventi in cima alla graduatoria delle misure individuate (secondo le priorità accordate dall'utente) dovrebbero essere quindi impiegate per definire la lista delle raccomandazioni per l'implementazione, come potrai trovare esemplificato nello schema di cui al Foglio di Lavoro relativo alla Fase 15 del file Excel e riportato nella figura qui sotto.

Figura 7. Esempio della Fase15 - RACCOMANDAZIONI PER L'IMPLEMENTAZIONE

Number	Measure	Energy Savings (MWh)	CO ₂ Savings (Tonnes)	Energy Cost Savings (€)	Other Cost Savings (€)	Investment Cost (€)	Payback Period (years)	Impact of Measure on energy Costs (%)	Impact of Measure on Cross Margin (%)
	Totals	8,819.38	1,777.83	€ 199,518	€ 5,000	€ 35,550	0.53	7.59%	7.46%
SAG 1	Light sensors in Storage area	10.00	6.27	€ 476		€ 550	1.16	0.02%	0.02%
SAG 2	Meters on Steam Production	2,590.99	521.05	€ 58,542	€ 5,000	€ 20,000	0.31	2.23%	2.32%
SAG 3	Improved maintenance of steam traps	5,181.99	1,042.10	€ 117,083		€ -	0.00	4.45%	4.27%
SAG 4	Upgrade insulation on steam pipes	1,036.40	208.42	€ 23,417		€ 15,000	0.64	0.89%	0.85%

Il risultato conseguito sarà una lista concisa degli interventi di risparmio energetico identificati! Hai quasi terminato l'*audit*, ma c'è ancora una piccola - ma importante - cosa da fare.

4. Reporting



L'ultima fase è dedicata alla preparazione del Report con i risultati dell'*audit* energetico, in cui sono indicate e listate le raccomandazioni relative alle misure da implementare e agli interventi da intraprendere per conseguire i risparmi energetici potenziali individuati, e descrive le procedure adottate ed i passi eseguiti per la realizzazione e nello svolgimento dell'*audit*.

Qui sotto troverai una lista degli elementi più importanti del Report dell'*audit* energetico e dove puoi trovare l'informazione corrispondente, nel file Excel disponibile.

Figura 8. Elementi e contenuti chiave del Report dell'*audit* energetico:

Item of the audit report	Where to find the Information in the Excel sheets
Executive summary with recommendations in a priority order, and estimates of their implementation costs and pay back periods	Excel sheet STEP 15
Relevant plant and process data	Excel sheet STEP 2
Equipment data with measurements or estimates of the energy consumption for individual plant items	Excel sheet STEP 9
Actual energy consumption records	Excel sheet STEP 6
Energy use analysis in graphical form	Excel sheet STEP 12
Details of energy efficiency improvements	Excel sheet STEP 15
Comparison of actual consumption with analysis of estimated results from recommended actions	Excel sheet STEP 15
Recommendations to include energy management strategies such as monitoring systems and review process	Excel sheet STEP 15

Di seguito si propone un esempio di struttura e dei contenuti di un Report "tipo" dell'*audit* energetico:

Content of an Energy Audit Report
EXECUTIVE SUMMARY
1. INTRODUCTION
2. GENERAL PRESENTATION OF SITE
2.1 Presentation of the Company
2.2 Production data
2.3 Main financial indicators
2.4 Purchased energy data
2.5 Energy management system estimation
2.6 Energy information system estimation
3. ENERGY CONSUMPTION ANALYSIS
3.1 Energy audit overview
3.2 Steam and hot water production data
3.3 Compressed air production data
3.4 Annual energy accounting
3.5 Monthly energy accounting
3.6 Average energy loads
3.7 Breakdown of energy usage by main processes
3.8 Annual energy efficiency
3.9 Estimation of implemented energy saving measures
4. FINDINGS AND CONCLUSIONS
5. ENERGY SAVING OPPORTUNITIES AND ACTION LIST
ANNEXES (Procedures, checklists, business cases)

Congratulazioni, hai terminato il percorso di Auto-Diagnosi dell'Efficienza Energetica.

Questo è un traguardo importante che ti permetterà, nel momento in cui avvierai le azioni e gli interventi indicati nelle raccomandazioni, di ottenere significativi risparmi energetici e contestualmente di aumentare la redditività della tua Impresa.

Implementazione



Per ottenere il massimo beneficio dall'*audit*, le raccomandazioni indicate nel Report devono essere riprese ed incorporate in un Piano di Azione che deve essere poi approvato dal Direttore o dal Responsabile e fatto proprio da tutta l'Impresa.

In seguito può cominciare l'implementazione delle misure identificate.

E con l'*energy audit* successiva sarai in grado di toccare con mano e valutare i primi risultati raggiunti e i benefici associati ai precedenti interventi implementati.

Schemi esplicativi per la Guida all'Auto-Diagnosi e per le tavole di supporto in Excel



Altri documenti sviluppati nell'ambito del CARE+

Il progetto CARE+ sostiene l'uso congiunto della presente Guida all'Auto-Diagnosi con l'ulteriore documentazione di supporto sviluppata:

- **Il Manuale delle Migliori Prassi per l'Efficienza Energetica**

Il Manuale supporta l'utente nel focalizzare l'attenzione in otto aree indicate dagli esperti quali elementi chiave per migliorare l'uso dell'energia nelle PMI Chimiche, dove maggiori sono le opportunità di conseguire significativi risparmi energetici. Il Manuale descrive nelle varie aree quali siano da considerare, a tutt'oggi, le applicazioni o metodologie *best-in-class*, ovvero le "prime della classe" in termini di miglioramenti conseguibili delle performance energetiche.

- **Il Workbook:**

Il file Excel contiene, oltre ad una piccola sezione introduttiva ed esplicativa dell'uso consigliato, 15 Fogli di Lavoro contenenti schede operative per la raccolta dati, proposte di indici per la misura delle prestazioni energetiche e check-list. Tali schede offrono un modello per la raccolta dei dati relativi all'uso dell'energia (informazioni qualitative e quantitative) e sono stati sviluppati e resi disponibili in formato Excel per facilitare il lavoro di analisi del personale coinvolto nelle PMI Chimiche.

Tali schede offrono anche il vantaggio di essere già integrati in un modello - ulteriormente personalizzabile dall'utente - in cui sono già presenti i collegamenti necessari al calcolo di indici e parametri e la visualizzazione dei grafici.

Come ottenere la documentazione sviluppata nell'ambito del Progetto CARE+

Di seguito si indicano i collegamenti web per scaricare la documentazione elettronica relativa al Progetto CARE+, e per ottenere informazioni integrative:

- link web per informazioni e per il download della documentazione (lingua italiana):
<http://www.federchimica.it/PRODOTTIESERVIZI/PerTutteLeImprese/ScSviluppoChimica/ProgettoCarePlus.aspx>
- link web per informazioni (lingua inglese):
<http://www.cefic.org/en/careplus.html>
- link web per il download della documentazione (lingua inglese):
<http://www.cefic.org/en/careplus-news-and-downloads.html>

Per qualsiasi ulteriore informazione contattare il Dr. Paolo Manes telefonicamente (+39 02 34565373) o via email (p.manes@sviluppochimica.it)

TACEC

Il Programma “T.A.C.E.C. - Towards A Carbon Efficient Chemistry” è una iniziativa di Federchimica per assicurare lo sviluppo sostenibile dell’industria chimica in Italia.

Come già sperimentato con successo per lo sviluppo delle Nanotecnologie nell’Industria Chimica¹, Federchimica ha avviato il Programma T.A.C.E.C. a fine 2008, per integrare maggiormente nel nostro Paese scienza, industria, management, istituzioni pubbliche e private verso la chimica a migliore efficienza energetica e sostenibile.



Il Programma è orientato su 3 assi di attività:

- R&S: con lo scopo di identificare e realizzare di progetti di efficienza energetica e di mettere a punto nuovi prodotti e nuovi processi con fonti rinnovabili e alternative. Inoltre, si vuole favorire la collaborazione tra il mondo pubblico e quello privato della ricerca;
- Metodologie e Best Practices: la gestione razionale dei fattori di produzione è critica per il successo dell’industria chimica nel ridurre l’uso, diretto e indiretto, dell’energia: la messa a punto di metodi di analisi, di problem solving e di gestione della value chain e delle relative best practices, è realizzata e affrontata nel Programma T.A.C.E.C.
- Analisi e Position Papers: il Programma T.A.C.E.C. è stato avviato anche utilizzando lo studio dell’ICCA: “Innovation for Greenhouse Gas Reductions”², che ha stimato come, per 1 tonnellata di CO₂ equivalenti emessi dall’Industria Chimica nell’atmosfera, essa ne fa risparmiare circa 3 ai settori di utilizzo di prodotti chimici. Altri studi e position papers sulla low carbon economy, sono in corso di preparazione.

Il Programma T.A.C.E.C., al fine di realizzare benefici concreti per le Imprese Chimiche, promuove diverse iniziative e sostiene la nascita di progettualità, come il CARE+, e tra cui si citano le seguenti iniziative:

ENERG-ICE

Il progetto finanziato con i fondi della Commissione Europea, all’interno del Programma Life+, ha lo scopo di sviluppare un’innovativa tecnologia di isolamento per sistemi di refrigerazione (ad esempio frigoriferi) con un elevato risparmio energetico. Per questo progetto, Federchimica collabora con Dow Italia Srl e Cannon SpA.



L’iniziativa finanziata da prevede l’organizzazione di 56 corsi per formare 100 “Six Sigma Black Belt Managers” e 288 “Six Sigma Green Belt Managers”, durante il 2010. 50 Imprese chimiche vi hanno aderito, con l’obiettivo di ridurre di 1 milione di tonnellate le emissioni di CO₂ nell’atmosfera. Altri partners sono: SFC – Sistemi Formativi Confindustria Scpa, SC Sviluppo chimica SpA, MIP Consorzio per l’innovazione nella gestione delle imprese e della Pubblica Amministrazione

¹ Il Programma “N.I.C. – Nanotecnologie nell’Industria Chimica” avviato nel 2006 è giunto al suo 15° Avanzamento e alla sua III Conferenza Nazionale. Per maggiori informazioni: d.dellagiovanna@federchimica.it

² Il volume pubblicato a Luglio 2009 è disponibile sul sito: www.icca-chem.org/ICCADocs/ICCA_A4_LR.pdf. Mc Kinsey ha di recente pubblicato una versione aggiornata di un documento collegato al volume, che può essere scaricata al seguente link: https://solutions.mckinsey.com/climatedesk/default/en-us/contact_us/fullreport.aspx

Contatti



Sviluppo chimica spa

SC Sviluppo chimica S.p.A.

Via Giovanni da Procida 11
20149 Milano

Paolo Manes
Responsabile Sviluppo Progetti
p.manes@sviluppochimica.it
Tel. +39 02 34565.373



Energy Efficiency & Responsible Care



FEDERCHIMICA
CONFINDUSTRIA