

# "MONITORAGGIO ENERGETICO ED AMBIENTALE"

## STUDIO DI FATTIBILITA' PIATTAFORMA METERING

Analisi costi e benefici ottenibili dall'implementazione del modello proposto

Codice rapporto:

D\_Analisi costi e benefici \_0

Prepared by:

Luigi Cesca

Federico Grione

Francesco Arnesano

Nella tabella che segue sono indicate le revisioni del documento.

Documento: **D\_Analitica-Costi-Benefici\_COTRAL\_0**

Date	Version	Provided	Review	Approved	Main Changes
20/09/2022	0	FRN	FGR	LCE	Prima emissione

## Indice

Indice .....	3
1 Definizione del Valore .....	4
1.1 Carbon Neutrality .....	4
2 Analisi dei benefici .....	4
2.1 Monetizzabili .....	4
2.2 Quantificabili .....	5
2.3 Intangibili .....	6
3 Analisi dei costi .....	6
3.1 Tecnologici .....	6
3.2 Organizzativi .....	7
4 Payback period / ROI .....	8

## 1 Definizione del Valore

### 1.1 Carbon Neutrality

Un progetto teso al monitoraggio delle grandezze energetiche che ha come obiettivo il raggiungimento della Carbon Neutrality, dovrà considerare come componente di valore delle scelte che a loro volta siano Carbon Neutral o che tendano a massimizzare questo requisito.

Nei seguenti paragrafi si analizzano i vantaggi che è in grado di generare un sistema di monitoraggio finalizzato all'analisi dei parametri energetici ed ambientali.

## 2 Analisi dei benefici

### 2.1 Monetizzabili

La realizzazione di un **sistema di monitoraggio energetico, idrico, di energia termica e gas naturale**, consente di valutare con maggiore accuratezza i **consumi energetici ed idrici** nel tempo, comprenderne la ripartizione tra impianti e apparecchi e predisporre misure tecniche per la loro ottimizzazione.

Questa maggiore consapevolezza consente di ottenere una riduzione dei consumi mediante le seguenti attività gestionali a costo zero:

- Individuazione dei consumi non necessari
- Riduzione dei consumi energetici notturni o nei periodi di non utilizzo degli apparecchi
- Identificazione dei comportamenti anomali degli impianti ed efficientamento del sistema di regolazione e funzionamento degli apparecchi
- Individuazione di eventuali perdite dell'impianto idrico

Si tratta di azioni che possono essere introdotte dall'energy manager di Cotral, con il supporto del responsabile per la manutenzione del sito.

L'energy manager può in questo caso richiedere il supporto di uno specialista per la realizzazione di un retro-commissioning degli impianti, che verifica l'ottimizzazione del sistema di regolazione e controllo dell'impianto e la coerenza tra le prestazioni erogate e le prestazioni attese, individuando inefficienze e l'eventuale degrado delle prestazioni dovuto a problematiche gestionali, manutentive o di obsolescenza dell'impianto.

Per una riduzione strutturale dei consumi idrici ed energetici possono essere previste sugli immobili per i quali si prevede una riqualificazione, delle analisi energetiche. In questo caso l'auditor energetico o l'energy manager potranno promuovere la realizzazione di interventi di efficientamento energetico:

- Valutando accuratamente dei costi/benefici di interventi di efficientamento
- Verificando l'effettiva efficacia degli interventi realizzati (lesson learned) per ottimizzare le scelte su siti analoghi
- Affidando la realizzazione degli interventi a ESCO che potranno proporre offerte competitive, grazie alla chiarezza dello scenario di partenza
- Richiedendo titoli di efficienza energetica dimostrando la riduzione dei consumi mediante monitoraggio ante e post intervento

L'installazione di sistemi di monitoraggio in continuo consente di verificare il corretto funzionamento degli impianti, talvolta difficile da individuare in altri modi. Affiancando a sensori di consumo energetico il monitoraggio dei sensori di temperatura, umidità, pressione etc, è possibile identificare e risolvere

tempestivamente problemi che comporterebbero un deterioramento accelerato degli apparecchi, ciò consente di ridurre i **costi di manutenzione**.

Monitorando l'evoluzione delle prestazioni dei principali apparecchi (es. trasformatori, gruppi frigo, pompe, etc) è inoltre possibile fare delle analisi predittive sulla vita utile degli stessi, e ottimizzare la manutenzione sulla base dei risultati emersi dai sistemi di monitoraggio.

Laddove i parametri di comfort non siano monitorati o tenuti in debita considerazione, è possibile che interventi di efficientamento energetico possano causare il peggioramento delle condizioni ambientali interne degli edifici (umidità troppo alta o bassa, livelli di illuminamento insufficienti, etc.). Il **monitoraggio dei parametri microclimatici e di qualità dell'ambiente interno**, consentono perciò di garantire il mantenimento di condizioni ottimali per l'attività lavorativa che comportano:

- Riduzione dei giorni di malattia
- Maggiore produttività
- Maggiore soddisfazione dei dipendenti
- Riduzione degli interventi da parte dei tecnici della manutenzione sulla regolazione degli impianti

Il monitoraggio dei **parametri ambientali**, in particolare su officine, depuratori, archi di lavaggio e piazzole di sosta, consentono di tenere sotto controllo parametri inquinanti (acqua, aria, rumore) al fine di ridurre fino ad **evitare** del tutto eventuali **sanzioni** comminate da enti preposti al controllo. Il monitoraggio consentirà di verificare le eventuali criticità di emissioni, correlarle alle attività svolte e agli impianti che ne sono responsabili, e predisporre le opportune misure correttive, in modo da far rientrare i parametri analizzati entro i limiti previsti dalla legislazione vigente.

Altro importante vantaggio consiste nella tutela dei propri lavoratori, riducendo al minimo i **rischi di salute e sicurezza sul luogo di lavoro** per chi opera nei suddetti siti.

## 2.2 Quantificabili

La graduale riduzione dei consumi energetici fossili, fino a raggiungere la **Carbon Neutrality** è un percorso ambizioso ed impegnativo, il perseguimento di questo obiettivo necessita necessariamente un assesment della situazione attuale, con valutazioni periodiche dell'avvicinamento all'obiettivo fissato.

In questo contesto è fondamentale procedere con il monitoraggio e la classificazione dei consumi energetici per individuare i possibili alvei di ottimizzazione.

Come visto nel paragrafo precedente i parametri monitorati possono essere visionati con cadenze temporali ristrette (15 min – 1 ora) per individuare eventuali problemi legati alla regolazione, gestione e acquisire dati utili per manutenzione la manutenzione predittiva.

Tuttavia, il sistema di monitoraggio può essere adottato anche per concorrere alla definizione e alla **misurazione di KPI ai fini del miglioramento continuo** utili per l'azienda. Gli indicatori desumibili possono essere definiti nel piano industriale o di competenza di specifiche aree come ad esempio:

- Raggiungimento della carbon neutrality (kgCO<sub>2</sub>/anno)
- riduzione dei consumi energetici ai fini della certificazione ISO 50'001 (obiettivi di risparmio definiti dall'Energy Manager)
- riduzione dei rischi per i lavoratori, monitorati dall'ufficio che si occupa della sicurezza (numero di superamenti della soglia di CO, VOC, CO<sub>2</sub>, NOX, decibel, etc.)
- indicatori ambientali, legati alla certificazione ISO 14'001 (valori e numero di superamenti della soglia di pH, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>)

## 2.3 Intangibili

Alcuni dei risultati delle attività di monitoraggio potrebbero risultare difficilmente quantificabili, ma risultare non meno importanti per l'azienda.

Si tratta della maggiore soddisfazione dei dipendenti e collaboratori, che percepiscono l'attenzione da parte dell'azienda a monitorare e migliorare le loro condizioni di lavoro (microclima negli spazi ufficio e diffusione degli inquinanti/impatto acustico nelle officine e piazzole).

Avere a disposizione informazioni puntuali sui consumi e i parametri ambientali dei siti, consentirà al management di **definire le priorità di intervento, monitorare e dimostrare l'efficacia delle azioni intraprese.**

La diffusione delle azioni intraprese dall'azienda, supportate da una solida base documentale, consoliderà la **reputazione aziendale** basata su concreti risultati dimostrabili.

## 3 Analisi dei costi

### 3.1 Di natura tecnologica

Per consentire a Cotral di valutare in maniera agevole i costi di massima per l'installazione di sistemi di monitoraggio presso i propri uffici e stabilimenti, è stato predisposto un software di calcolo (B\_Simulatore\_Monitoraggio\_0.xlsx), allegato ai report:

- A - Assessment tecnologie di monitoraggio dei parametri energetici e ambientali
- B - Modello integrato per il monitoraggio dei parametri energetici e ambientali.

I due report citati contengono tutte le informazioni necessarie per scegliere lo strumento di monitoraggio più efficace in funzione delle esigenze che si intende perseguire e le peculiarità del sito oggetto di monitoraggio.

In questo paragrafo si dettaglia l'uso dello strumento, in modo che COTRAL possa usarlo al meglio al fine di individuare/affinare i costi in funzione degli specifici obiettivi di monitoraggio aziendali per ciascuna sede o gruppi di sedi.

Si chiarisce che gli importi riguardano la fornitura e posa degli apparecchi di monitoraggio, si tratta necessariamente di importi indicativi, per avere importi più accurati sarà necessario un dimensionamento degli strumenti di monitoraggio sulla base degli impianti installati e delle necessità peculiari del singolo sito.

Il foglio "SIMULATORE" consente di filtrare i sensori di monitoraggio necessari, in funzione di:

- zona del sito (Zona)
- specifico ambiente della zona (Ambienti)
- parametro da monitorare (Parametro)
- scopo del monitoraggio.

Zona	Ambienti	Parametro	Scopo del monitoraggio
Archi di lavaggio	Arco di lavaggio	CO	Automazione
Depuratore	Cabina di trasformazione MT/BT	CO2	Comfort/salute
Officina	Cabina ricezione elettrica	COD	Gestione consumi per Centri di Costo
Piazzali di sosta	Cabina ricezione gas	COV	Monitoraggio
Sede aziendale	Climatizzazione estiva	energia elettrica	Obblighi normativi (es.diagnosi energetica ex D....
Uffici esercizio	Climatizzazione invernale	energia termica	Opportunità (es. Certificati Bianchi)
Uffici manutenzione	Compressore aria	gas naturale	Riduzione dei consumi e/o delle penali (es. en. ...
	Depuratore	microclima	(vuoto)
	Fotovoltaico	NH3	

Dopo aver definito l'obiettivo da perseguire, per avere un piano di monitoraggio completo che includa tutti gli ambienti e i parametri significativi si consiglia di adottare i filtri:

- Zona
- Scopo del monitoraggio.

Nel report E si riportano alcuni esempi di utilizzo dello strumento di calcolo.

Nello stesso documento si dettagliano anche tutte le altre voci di costo di natura tecnologica che dovranno essere stanziare, sia in ottica di investimento “una tantum” che di mantenimento annuale. In tale documento si trovano i dettagli per le parti tecnologiche inerenti:

- Gateway di connettività
- IoT Platform
- Data Platform
- Dashboarding / BI Platform
- AI/ML Platform

### 3.2 Di natura organizzativa

Tra i costi da considerare per l'attuazione di questa iniziativa si ritiene doveroso evidenziare quelli che sono da imputare a “costi interni” COTRAL affinché si possa decidere se e in quale misura inserirli nel piano complessivo di progetto.

Le principali voci per questi costi, in progetti di questo tipo, sono:

- Costi interni per aggiornamento documenti e database

Nel corso dello studio di fattibilità sono state fatte alcune richieste che hanno evidenziato come lo stato attuale delle documentazioni e dei dati a disposizione di COTRAL non siano del tutto omogenei e idonei all'avvio del progetto di metering ed energy monitoring.

A titolo non esaustivo, si segnala che:

- Dovranno essere completati gli schemi delle entità immobiliari, come rilievi as-built o ancora meglio come modelli BIM
- Dovranno essere completati gli schemi per la dislocazione dei punti rete presso tutte le sedi immobiliari oggetto di interesse per il progetto
- Etc.

- Costi interni per formazione

In occasione dell'introduzione di una nuova soluzione, sia essa software, hardware o mista, è necessario individuare alcuni key users che diventeranno il riferimento aziendale per ogni area/sottarea oggetto della realizzazione. Dovrà essere calendarizzato del tempo affinché questi key users affianchino il fornitore/i della soluzione/i e attuino il passaggio di consegne, qualora pattuito nei contratti di affidamento.

A loro volta poi tale key users dovranno organizzare la formazione ed il supporto per tutti gli utenti interessati all'utilizzo della piattaforma, così come essere al servizio dei diversi enti aziendali fruitori, sia a livello direzionale che di altro scopo.

Questi costi normalmente vengono stimati in un certo budget di ore.

- Avviamento

Ogni nuovo progetto deve prevedere un adeguato supporto a livello organizzativo e manageriale per l'attuazione del cosiddetto change-plan. Si ritiene opportuno far stimare un idoneo impegno per le figure manageriali che dovranno essere responsabili di queste attività.

Infine, a titolo precauzionale, in progetti di complessità media o medio-elevata come questo, è opportuno stanziare una sorta di budget "a riserva" per assorbire eventuali disservizi o momentanee inefficienze durante il cambiamento di sistemi o l'avviamento, utili a coprire eventuali attività estemporanee o walkaround che si dovessero rendere necessari per sopperire con contingenze temporanee eventuali criticità.

## 4 Payback period / ROI

Il consumo energetico si articola e si ripartisce in numerosi apparecchi utilizzatori, oltre agli orari di funzionamento ci sono numerosi parametri che possono influire sul consumo, si pensi ad esempio alla temperatura esterna in periodo invernale rispetto al consumo di gas naturale per il riscaldamento degli ambienti.

Per questa ragione il calcolo corretto del payback period e ROI relativo ad interventi di efficientamento energetico, può essere stimato in sede progettuale e verificato a valle dell'intervento, solo mediante la predisposizione di un corretto piano di misure e verifiche. A livello internazionale, lo strumento tecnico di riferimento è il protocollo IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) redatto dall'Energy Valuation Organization ( <https://evo-world.org/en/> ).

Il protocollo IPMVP definisce degli aggiustamenti dei risparmi misurati sulla base di parametri di correzione statisticamente correlati ai consumi, consentendo una rigorosa valutazione dell'efficacia degli interventi di efficientamento energetico, grazie alla valutazione di parametri esterni che potrebbero influire sul risparmio.