

# Assotelecomunicazioni-Asstel

Proposta di

*<Linee guida*

*per le diagnosi energetiche*

*nel settore delle*

*Telecomunicazioni>*<sup>1</sup>

Roma, 21 ottobre 2015

---

<sup>1</sup> L'elaborazione del presente documento è stata resa possibile grazie al contributo dei colleghi Gianbattista ARNÒ, Carlo BEGHINI, Rocco CIRILLO, Luciano GAGGERO e Antonio UGLIETTA.

## INDICE

1. Descrizione degli obiettivi .....	3
2. Requisiti per l'Analisi Energetica nelle telecomunicazioni.....	5
3. Analisi preliminare .....	7
4. Raccolta dati.....	8
5. <i>Analisi Energetica</i> .....	9
5.1 <i>Analisi dei consumi</i> .....	9
5.2 <i>Analisi dell'efficienza delle macchine tecnologiche/ impianti</i> .....	10
5.3 <i>Illuminazione</i> .....	10
5.4 <i>Climatizzazione</i> .....	10
5.5 <i>Energie alternative</i> .....	10
6. Presentazione delle soluzioni.....	11



## 1. Descrizione degli obiettivi

La **Diagnosi Energetica** (anche "Audit Energetico") è l'insieme delle attività di **ispezione e analisi** "dell'uso e dei consumi di energia" di un sito produttivo o altro sistema, condotte con l'obiettivo di identificare i potenziali miglioramenti in termini di **efficienza energetica**.

La Norma UNI CEI/TR 11428:2011 definisce la diagnosi energetica come una procedura sistematica volta a:

- Fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività e/o impianto industriale o di servizi pubblici o privati;
- Individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici.

L'obiettivo è individuare in che modo i diversi vettori energetici (energia, gas, carburante) sono utilizzati, quali sono le cause di eventuali sprechi e individuare interventi utili alla loro rimozione con conseguente efficientamento.

Le norme che regolano le diagnosi energetiche sono:

- **UNI CEI/TR 11428:2011**, "Gestione dell'energia - Diagnosi energetiche - Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica"
- **UNI CEI EN 16247-1:2012**, "Diagnosi energetiche - Parte 1: Requisiti generali"
- **UNI CEI EN 16247-2:2014**, "Diagnosi energetiche - Parte 2: Edifici"
- **UNI CEI EN 16247-3:2014**, "Diagnosi energetiche - Parte 3: Processi"
- **UNI CEI EN 16247-4:2014**, "Diagnosi energetiche - Parte 4: Trasporto"

L'attività dovrà svolgersi in maniera conforme al dettato della norma **UNI CEI EN 16247-1**, rispettando le seguenti fasi:

1. Raccolta iniziale di dati documentali;
2. Meeting iniziale con tutte le persone coinvolte nel processo di diagnosi per informarle su finalità e modalità di svolgimento della ricognizione in azienda;
3. Ispezioni in loco, interviste, raccolta dati e misure sul campo;
4. Analisi dei dati e generazione del **Modello Energetico**;



5. Ideazione e analisi di fattibilità tecnico-economica delle soluzioni di efficientamento;
6. Predisposizione del **Piano di Efficienza Energetica** contenente gli interventi migliorativi per la riduzione dei consumi energetici, classificati secondo l'impatto economico in:
  - Zero Capital;
  - Low Capital;
  - Capital Intensive;

Per proposte ZERO CAPITAL si intendono interventi dall'impatto economico (quasi) nullo, quali ad esempio modifiche sui contratti di manutenzione, aggiornamento di linee guida sull'utilizzo di alcune apparecchiature o sulle temperature di *set-point*, diffusione di informazioni agli utilizzatori in merito all'efficientamento dei propri uffici, etc. Nel caso di proposte CAPITAL INTENSIVE, l'impatto economico è invece rilevante e deve essere correlato con il risparmio energetico. La diagnosi energetica deve descrivere i criteri di valutazione dell'investimento collocandolo nella realtà aziendale che lo esegue.

7. Presentazione e discussione del Rapporto finale.

Durante la fase di ispezione sono raccolti i dati che saranno analizzati per costruire il modello energetico, che dovrà offrire una rappresentazione schematica della distribuzione dei flussi energetici, dei consumi e delle loro determinanti, ed è il primo risultato tangibile di una relazione di diagnosi energetica.

Gli obiettivi che si conta di raggiungere dagli audit energetici sono:

1. Determinazione del consumo del sito e la sua distribuzione tra i diversi vettori energetici (elettricità, gas e carburante);
2. Analisi dei consumi dell'edificio e delle serie storiche (possibilmente 3 anni qualora facilmente reperibili);
3. Individuazione delle componenti energetiche a servizio dell'edificio che incidono maggiormente sui consumi;

Tutte le informazioni raccolte durante gli audit sull'architettura degli edifici, sugli impianti e sulle utenze saranno inserite in un file di lavoro che costituirà parte integrante della documentazione da presentare e sarà fondamentale per le successive decisioni relative ad interventi di post audit.

Il rapporto documentale della diagnosi energetica descriverà la parte quali-quantitativa e consentirà all'auditor di rappresentare, in maniera più compiuta, lo stato di fatto e le proposte di

eventuali migliorie.

Tale documento, insieme al file di lavoro, rappresenta il documento fondamentale per le successive decisioni in merito ad eventuali interventi successivi.

## 2. Requisiti per l'Analisi Energetica nelle telecomunicazioni

I siti produttivi di un operatore del settore delle Telecomunicazioni si dividono in:

1. **Sedi Ufficio:** edifici la cui destinazione d'uso principale è ospitare uffici e/o call center. L'audit dovrà permettere di evidenziare almeno i seguenti aspetti:
  - consumi elettrici destinati al carico utile uffici (PC, sale tecniche di piano);
  - consumi destinati al condizionamento degli ambienti;
  - consumi destinati all'illuminazione ove non siano trascurabili.
2. **Sedi Telco:** edifici la cui destinazione d'uso principale è ospitare le sale tecniche con apparati TLC, e si dividono in

- i. **Siti rete fissa e/o Core Network Mobile**

Sono costituiti da locali che ospitano gli apparati di telecomunicazioni e/o di computing, alimentati sia in corrente continua(DC) che corrente alternata( AC), i loro servizi ausiliari (apparati di trasformazione e continuità elettrica, apparati di condizionamento), e destinati a costituire i nodi della rete dell'operatore.

L'audit dovrà permettere di evidenziare almeno i seguenti aspetti:

- consumi elettrici destinati al carico utile Telco (apparati alimentati in DC dalle stazioni di energia ed alimentati in AC ed eventualmente sotto UPS);
- consumi elettrici legati agli ausiliari elettrici: stima delle perdite legate alle stazioni di energia e agli UPS ove non siano trascurabili;
- consumi destinati all'illuminazione delle sale apparati e dei locali tecnici ove questi non siano trascurabili;
- consumi destinati al raffreddamento degli apparati TLC e/o ICT.

- ii. **Siti rete mobile di accesso**

È il locale e/o l'area della rete radio destinati alla collocazione e al funzionamento degli apparati Radio Base e/o trasmissivi. La definizione di sito comprende gli apparati di telecomunicazione, di infrastruttura e quanto in esso alloggiato. Il sito comprende le stazioni radio base



della rete radio, gli apparati trasmissivi (ponti radio o apparati ottici), antenne, cavi, apparati ancillary (quadri elettrici, stazioni di energia, batterie, etc.) ed ogni altra struttura o apparecchiatura funzionale all'esercizio del servizio di telecomunicazione. Tali siti sono, in genere, di piccola dimensione, con una capillare distribuzione territoriale, possono presentare caratteristiche tecniche e costruttive differenti, ed il loro consumo dipende dalla configurazione e dall'equipaggiamento, e solo limitatamente dal traffico trasportato, ma rimanendo comunque ben al di sotto dei 50 TEP annui.

I siti di una rete radio si possono suddividere in siti indoor ed outdoor.

- ❖ **Siti Indoor:** caratterizzati da un locale in muratura o *shelter* nel quale sono alloggiati gli apparati di telecomunicazione raffrescati con CDZ e/o con sistemi di *free cooling*. Obiettivo dell'audit sarà stimare una ripartizione dei consumi tra i principali vettori di impiego: consumi apparati di telecomunicazione, consumo raffrescamento e consumo degli ausiliari elettrici (stazioni di raddrizzamento).
- ❖ **Siti Outdoor:** costituiti da un apparato per installazioni in esterni, sono dotati di una limitata componentistica elettrica di quadro, e le funzioni di trasformazione (AC/DC) e di raffrescamento sono integrate all'interno dell'apparato stesso. Di conseguenza non è possibile effettuare delle misurazioni dedicate e non è possibile prevedere alcun intervento di efficientamento.

I consumi dei siti della rete radio dipendono dalla configurazione degli apparati, ed in misura marginale dal traffico istantaneo trasportato. Ad esempio un sito radio installato in una zona isolata, per garantire la copertura del servizio telefonico, trasporterà un traffico telefonico limitato ma consumerà quasi quanto un sito della medesima configurazione che trasporta molto più traffico.

Le sedi di una rete radio concorrono in maniera diversa al trasporto del traffico in quanto possono ricoprire una o più funzioni, come:

- raccolta del traffico locale: raccolta e gestione del traffico locale proveniente dai siti della rete radio o dai siti della rete fissa;
- gestione del traffico della rete nazionale: gestione e trasporto della segnalazione e del traffico utente della rete nazionale;
- interconnessione: funzionalità di trasporto del traffico della rete nazionale ed interconnessione con operatori di altre reti nazionali ed internazionali;
- CED: centro di elaborazione dati, autenticazione clienti, billing, rete intelligente etc.

Da questa premessa emerge come sia estremamente complesso attribuire rigidamente una quota di traffico ad una singola sede; ne consegue dunque che il rapporto tra il traffico trasportato dal sito ed i suoi consumi non sia un indice utile della prestazione energetica, ma ci si deve orientare verso un indicatore calcolato come rapporto tra l'energia consumata complessivamente dalla sede per l'esercizio dei servizi TELCO<sup>2</sup> e l'energia consumata dai servizi TELCO stessi (consumi del NodeB, apparati di trasmissione e trattamento del segnale radio).

**Parco auto:** In azienda sono presenti auto assegnate ai dipendenti come benefit o ad uso promiscuo, ai tecnici *on field* come mezzo di lavoro, oppure in pool. Ai fini dell'audit, solo il consumo delle auto in pool e di servizio sarà preso in considerazione, e tali auto saranno inserite in un sito virtuale "Trasporti", che parteciperà dell'elenco dei siti oggetto di clusterizzazione.

**3. Sedi Promiscue:** Sono immobili in cui le funzioni di Ufficio e Telecomunicazioni sono presenti contemporaneamente (1+2), ed in questo caso l'analisi energetica dovrà contemplare entrambe le destinazioni d'uso, ma è lasciata facoltà all'auditor di scegliere se condurre un audit unica oppure due audit separate.

### 3. Analisi preliminare

Per avere un quadro chiaro della distribuzione dei consumi della struttura dovranno essere previsti uno o più sopralluoghi tecnici con l'utilizzo di strumentazione specialistica (termocamera, sensoristica mirata al rilevamento di parametri fisici di cui non si sono riuscite a reperire informazioni, etc.), interviste con la Direzione, con i responsabili e con coloro che gestiscono direttamente gli impianti.

Se disponibili potranno essere allegati al documento finale:

- a. Elaborati architettonici dell'edificio (ove presenti e rilevanti ai fini dei progetti di efficientamento energetico);**
- b. Descrizione dei principali impianti tecnologici a servizio dell'edificio;**
- c. Rilievi fotografici;**
- d. Rilievi termografici e illuminotecnici;**
- e. Dati di fatturazione energetica;**

---

<sup>2</sup> Nel caso di sedi miste, il numeratore è la sola quota parte relativa ai consumi TELCO.

#### **f. Report della campagna di misura;**

Ove non fosse possibile effettuare delle misurazioni puntuali (per motivi di costo, per rispetto delle procedure di sicurezza, per necessità di assicurare la continuità del servizio) le componenti di consumo del sito saranno stimate nel miglior modo possibile.

Al termine di tale fase sarà possibile:

- redigere un bilancio energetico della situazione attuale, che permetterà di avere un quadro sull'utilizzo dell'energia, del gas e del carburante;
- valutare le procedure di gestione dell'energia, gas e carburante ed individuare i comportamenti non efficienti;
- identificare possibili adeguamenti procedurali per una loro gestione più efficiente;
- identificare una lista di potenziali azioni, sia tecniche che procedurali, di risparmio energetico e di utilizzo di energie rinnovabili

Ad ogni azione sarà associata un'analisi iniziale dei rapporti costi-benefici.

## **4. Raccolta dati**

Obiettivo della presente fase è di caratterizzare nel migliore modo possibile il consumo di un sito, cercando di sezionare il dato di utilizzo dei vettori energetici per ogni contesto di utilizzo, così da avere una suddivisione esaustiva dei fabbisogni energetici del sito.

Nel caso in cui il sito oggetto di analisi non disponesse di tali informazioni di dettaglio circa le distribuzioni dei consumi, sarà possibile, ove tecnicamente realizzabile, effettuare delle misurazioni strumentali spot per verificare i consumi di impianti e apparecchiature a maggior dispendio energetico, individuando le utenze più energivore della struttura. In tale eventualità:

- nel documento finale di audit dovrà essere descritta la campagna di misure e le grandezze misurate;
- i dati di misura dovranno essere messi in relazione con i dati raccolti durante la fase iniziale con l'obiettivo di caratterizzare condizioni e modalità di lavoro degli impianti presenti, nonché segnalare eventuali anomalie nel funzionamento di apparecchiature elettriche con andamenti standard;
- ove possibile la campagna di monitoraggio energetico spot dovrà durare più giorni al fine di avere informazioni rappresentative dei parametri energetici.





Oltre l'energia elettrica, in caso di rilevanti valori di consumo, sarà necessario monitorare:

- Consumo di gas;
- Consumo di carburante.

**In caso la predisposizione di un sistema di misurazione dei consumi dovesse essere di difficile realizzazione o economicamente onerosa rispetto ai benefici, i dati potranno anche essere stimati.**

## 5. Analisi Energetica

Questa fase di progetto prevede l'elaborazione dei dati e del materiale raccolti nelle fasi precedenti per:

1. stimare il fabbisogno energetico teorico complessivo del sistema edificio-impianti (es. riscaldamento, climatizzazione invernale ed estiva, illuminazione, produzione di ACS, etc.) e di altre utenze significative sotto il profilo energetico (es. PC, sistemi di videoconferenza);
2. valutare i consumi energetici reali complessivi del sistema edificio-impianti elaborando i dati reali di consumo, desunti da misurazione spot, fatture, sistemi di monitoraggio già presenti;
3. identificare eventuali anomalie relative alle utenze elettriche;
4. creare un modello semplificato del flusso energetico che stimi i consumi delle differenti utenze e correli tali consumi.

Nello specifico i dati elaborati dovranno riguardare almeno i temi di cui ai seguenti paragrafi:

### 5.1 Analisi dei consumi

1. Verifica delle bollette elettriche con analisi delle penali (Cos e sforamenti di potenza contrattuale);
2. Nel caso di anomalie, e ove ritenuto utile all'analisi:
  - (a) Verifica dell'andamento dell'Energia Attiva giornaliera rispetto alla tipologia d'uso;
  - (b) Verifica dell'andamento dell'Energia Reattiva giornaliera rispetto alla tipologia d'uso;
  - (c) Verifica dell'andamento dell'Energia Attiva e Reattiva giornaliera rispetto alla tipologia d'uso;
  - (d) Analisi dell'Energia Attiva mensile suddivisa nelle tre fasce orarie stabilite dalla Delibera AEEG n.181/06;



## **5.2 Analisi dell'efficienza delle macchine tecnologiche/ impianti**

1. Ove presenti valutare i parametri di efficienza e indicare eventuali interventi per efficientare le macchine;
2. Ove possibile installare strumenti di *metering* con monitoraggio significativo dei parametri elettrici;
3. Ove possibile effettuare analisi con termocamera ed ultrasuoni per verificare il funzionamento degli impianti e degli apparati;

## **5.3 Illuminazione**

1. Descrizione del sistema di illuminazione per ogni ambiente;
2. Analisi dei sistemi di efficienza energetica eventualmente presenti nell'edificio;
3. Studio illuminotecnico ai sensi della NORMA UNI EN 12464-1 per individuare le possibili soluzioni tecnico-economiche, come ad esempio:
  - (a) Analisi della possibilità di installare rilevatori volumetrici/IR;
  - (b) Analisi della possibilità di installare sistemi di spegnimento temporizzati;

## **5.4 Climatizzazione**

Dal punto di vista della climatizzazione le sedi TELCO rappresentano un caso particolare perché al loro interno sono presenti apparati ICT, con un significativa potenza elettrica installata per mq, e con una produzione costante di calore nel corso di tutto l'anno. Di conseguenza l'impianto di condizionamento deve smaltire il carico termico prodotto, diversamente dal contesto uffici, anche nella stagione invernale.

1. Valutazione del fabbisogno energetico per riscaldamento/raffrescamento necessario a garantire il benessere termo igrometrico nel caso di locali adibiti a sedi ufficio;
2. Valutazione del fabbisogno energetico di raffrescamento necessario a garantire adeguate condizioni termo igrometriche per l'operatività degli apparati ICT nel caso di locali adibiti a sedi Telco.

## **5.5 Energie alternative**

1. Valutazione del possibile utilizzo di energie alternative per soddisfare i fabbisogni energetici del sito.



## 6. Presentazione delle soluzioni

Alla luce di quanto evidenziato ai punti precedenti, si dovrà fornire l'analisi costi/benefici derivanti dall'applicazione delle soluzioni previste, offrendo un quadro dei diversi risultati raggiungibili con le varie soluzioni. La società presenterà quindi le soluzioni che permettano di conseguire risparmi sia energetici che economici.

L'analisi dovrà evidenziare le assunzioni di base sui costi e i benefici degli interventi. Dovrà essere fornita la valutazione dei benefici, dei costi, dei tempi e dei ritorni economici attesi nel breve/medio periodo degli interventi individuati, secondo la seguente classificazione:

- 1 *Zero Capital* (progetti ed attività di miglioramento senza investimenti) - identifica attività che hanno sostanzialmente un impatto quasi nullo dal punto di vista dell'investimento e che possono essere immediatamente effettuate attraverso diverse pratiche operative, ottimizzazione nella gestione degli impianti e/o monitoraggio appropriato della funzionalità degli stessi;
- 2 *Low Capital* (progetti legati ad un minimo investimento) - identifica attività dove occorre prevedere un investimento minimo;
- 3 *Capital Intensive* (miglioramenti sostanziali legati ad investimenti elevati) - identifica attività realizzabili tramite elevati investimenti economici;
- 4 *Renewable Sources* (rinnovabili) - identifica attività connesse con l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia e/o proposte di utilizzo di risorse alternative all'alimentazione primaria da rete.