

**CRITERI DI STIMA E DI RICOSTRUZIONE DEI DATI DI MISURA  
DELL'ENERGIA ELETTRICA**

This document is the intellectual property of e-distribuzione S.p.A.; reproduction or distribution of its contents in any way or by any means whatsoever is subject to the prior approval of the above mentioned company which will safeguard its rights under the civil and penal codes.

**CONTENUTI**

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>STIMA DEI DATI DI MISURA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>METODI DI STIMA.....</b>	<b>3</b>
3.1	Stima Energia con modelli Machine Learning .....	4
3.2	Stima Energia Giornaliera da Storico.....	4
3.3	Stima Energia Giornaliera da Potenza .....	4
3.4	Stima Energia Giornaliera attraverso IP Convenzionale.....	5
3.5	Stima Energia Reattiva Induttiva di prelievo Giornaliera .....	5
3.6	Stima del Picco di Potenza dell'Energia con Minimo Tecnico .....	5
<b>4</b>	<b>RICOSTRUZIONE DEI DATI DI MISURA .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>METODI DI RICOSTRUZIONE .....</b>	<b>6</b>
5.1	Ricostruzione con Coefficiente di Correzione .....	6
5.2	Ricostruzione da Storico .....	6
5.3	Ricostruzione da Storico su forniture stagionali.....	6
5.4	Ricostruzione con Potenza per ore d'uso .....	6
5.5	Ricostruzione con Tabella ADD (Agenzia Dogane) .....	7
5.6	Ricostruzione con Potenza Tecnicamente Prelevabile .....	7
5.7	Ricostruzione dell'Energia Immessa.....	7
5.8	Ricostruzione dell'Energia Prodotta .....	7
5.9	Ulteriori metodi di ricostruzione.....	8

## 1 PREMESSA

e-distribuzione, nel rispetto di quanto previsto dalle vigenti normative in materia di acquisizione, validazione e pubblicazione dei dati di misura, grazie all'utilizzo del contatore elettronico, e a tutti gli avanzati sistemi di supporto, è in grado di garantire elevate performance dei sistemi di telegestione e telelettura. Per la quota residuale di misuratori che non risultano essere teleletti regolarmente, sono previste delle attività di rilevazione manuale del dato di misura.

Qualora non sia stato possibile rilevare la misura, per motivi legati a problematiche di telegestione e al mancato accesso nel caso di tentativo di rilevazione manuale, e-distribuzione applica dei criteri di stima del dato di misura in ottemperanza a quanto previsto dall'ARERA nel TIME (Testo Integrato Misura Elettrica - Allegato B alla delibera 568/2019/R/eel).

Allo stesso modo nel caso in cui, a seguito di verifica del complesso di misura - eseguita in conformità alla guida CEI 13-71 - il misuratore risulti affetto da anomalia o da prelievi irregolari, e-distribuzione procede con la ricostruzione del dato di misura così come previsto dal TIME.

## 2 STIMA DEI DATI DI MISURA

In tutti i casi di indisponibilità dei dati di misura reali, e-distribuzione applica dei criteri di stima, con cadenza mensile o, nel caso di misuratori elettronici di seconda generazione (2G), giornaliera, secondo i metodi indicati nei seguenti paragrafi.

Tali metodi vengono applicati, per ciascun punto di immissione/prelievo, in base al tipo di trattamento della misura ai sensi del TIS (Testo Integrato Settlement – Allegato A alla delibera ARG/elt 107/09 e s.m.i.) e in base alle vigenti normative, ovvero:

- per i punti di misura con trattamento di tipo orario, con la creazione di curve di carico aventi dettaglio quartorario
- per i punti di misura con trattamento non orario (monorario o per fascia) con la creazione di registri di fine mese.

## 3 METODI DI STIMA

I metodi di stima si applicano a tutte le grandezze previste (energia attiva, reattiva, prelevata, immessa e prodotta) determinando l'energia giornaliera stimata per il mese a cui si riferisce e per ciascuna fascia oraria prevista.

Per stimare l'energia giornaliera di un mese si possono applicare diversi metodi, in base alle caratteristiche e alle informazioni anagrafiche dei punti di misura. L'energia giornaliera, prelevata, immessa o prodotta, potrà essere stimata a partire dall'energia totale di ciascun mese che compone il periodo di riferimento richiesto.

Si riportano di seguito l'elenco dei metodi di stima applicati da e-distribuzione per le diverse grandezze elettriche.

Per l'energia attiva prelevata, immessa e prodotta (in ordine di priorità di applicazione):

- Stima Energia con modelli Machine Learning;
- Stima Energia Giornaliera da Storico;
- Stima Energia Giornaliera da Potenza;

Per l'energia reattiva induttiva:

- Stima Energia Reattiva Induttiva di prelievo Giornaliera.

Per la potenza:

- Stima Picco di Potenza dell'Energia con Minimo Tecnico.

Casi particolari:

- Stima Energia Giornaliera attraverso IP Convenzionale.

### 3.1 Stima Energia con modelli Machine Learning

L'obiettivo principale dell'utilizzo del Machine Learning è quello di produrre previsioni di energia molto accurate con analisi computazionali di apprendimento automatico a seguito di addestramento (training) su insiemi di dati storici di misura ben definiti e da alcuni input esterni (esempio: previsioni meteorologiche), tramite l'applicazione di modelli (algoritmi) specifici. Tali modelli vengono applicati esclusivamente sui punti di misura che soddisfano i criteri di cui sopra, mentre per i punti di misura che non soddisfano tali requisiti vengono applicati i metodi di tipo deterministico dei successivi paragrafi.

- **Modello A**

È il modello applicato esclusivamente ai punti di misura che hanno un elevato insieme di misure storiche reali, tali da garantire un miglior addestramento (training) dei sistemi. Questo metodo viene utilizzato per determinare l'energia giornaliera e al quarto d'ora per i punti di misura gestiti con curve di carico.

- **Modello B**

È il modello definito su metriche di tipo anagrafico e le predizioni si basano su dati storici dell'insieme di misure relativi a punti di misura ricadenti negli stessi cluster. Tale metodo viene utilizzato esclusivamente per determinare i profili delle curve di carico, mentre le stime di energia giornaliera sono definite con i criteri deterministici indicati nei paragrafi successivi.

### 3.2 Stima Energia Giornaliera da Storico

Nel caso in cui siano presenti un numero adeguato di misure nello storico del punto di misura, tali dati possono essere utilizzati per determinare la stima dell'energia.

In particolare, qualora lo storico sia particolarmente ampio, ipotizzando che una stessa fornitura abbia abitudini simili per mesi omologhi e nei vari anni della sua storia, per determinare l'energia giornaliera da stimare, si prendono come riferimento i corrispondenti valori di energia misurati nello stesso mese degli anni precedenti, moltiplicati per un fattore di attualizzazione, calcolato utilizzando le misure reali di due intervalli consecutivi, antecedenti il mese da stimare.

Negli altri casi, la stima dell'energia giornaliera, viene determinata dal rapporto tra l'energia storica, reale, misurata nell'*i*-esimo periodo storico, e l'ampiezza dell'*i*-esimo intervallo storico.

### 3.3 Stima Energia Giornaliera da Potenza

Il metodo si applica qualora non siano applicabili i metodi descritti nel punto precedente.

A partire dai dati contrattuali e geografici del punto di misura, come ad esempio la potenza disponibile, si potrà stimare l'energia giornaliera utilizzando le ore di consumo/produzione previste:

- ore d'uso giornaliera, in caso di energia prelevata

- ore di produzione giornaliere, in caso di energia immessa, in base alla fonte utilizzata
- ore giornaliere di insolazione, medie per mese, per la produzione fotovoltaica
- ore giornaliere di funzionamento, medie per mese, per la produzione eolica
- ecc.

Queste informazioni saranno utilizzate a seconda dei dati contrattuali e geografici disponibili, ad esempio:

- la tariffa del servizio di trasporto
- la potenza disponibile in prelievo
- la potenza di produzione
- la fonte di produzione: eolica, fotovoltaica, ecc.
- l'ubicazione del punto

Se, all'interno del mese da stimare, sono presenti variazioni dei parametri, verrà stimata l'energia giornaliera di ciascun intervallo individuato, restituendo poi il valore massimo ottenuto come valore giornaliero stimato per il mese.

### 3.4 Stima Energia Giornaliera attraverso IP Convenzionale

Questo metodo di stima è applicato solamente ai punti di Illuminazione Pubblica (IP) per la stima dell'energia in prelievo.

L'energia prelevata da un punto di Illuminazione Pubblica in un'ora, o parte di essa, viene calcolata in modo convenzionale con i criteri previsti dall'art. 13 del TIS che riportano gli orari di accensione e spegnimento degli impianti di pubblica illuminazione nei vari mesi dell'anno.

### 3.5 Stima Energia Reattiva Induttiva di prelievo Giornaliera

Per le forniture con potenza disponibile superiore a 16,5 kW, viene determinata anche l'energia reattiva induttiva in prelievo.

La stima dell'Energia Reattiva giornaliera viene effettuata in base ad un parametro percentuale, applicato all'Energia Attiva giornaliera in prelievo, misurata o stimata e per ciascuna fascia oraria, al fine di non determinare l'addebito di corrispettivi, per prelievi di energia reattiva, nelle fatture per il servizio di trasporto.

### 3.6 Stima del Picco di Potenza dell'Energia con Minimo Tecnico

Per le forniture con potenza disponibile superiore a 16,5 kW, il picco di Potenza viene determinato con il criterio del "minimo tecnico" ovvero come rapporto, per ciascuna fascia oraria, tra l'Energia attiva, misurata o stimata per l'intero periodo, e l'ampiezza, in ore, del periodo stesso.

## 4 RICOSTRUZIONE DEI DATI DI MISURA

Il presente paragrafo descrive le modalità adottate da e-distribuzione a seguito di verifica dei complessi di misura.

Le verifiche possono riguardare complessi di misura installati in punti di prelievo, di immissione, o su punti identificati come allacci diretti abusivi.

## 5 METODI DI RICOSTRUZIONE

Si elencano di seguito i metodi di ricostruzione, applicati esclusivamente a seguito di verifica, il cui esito ha messo in evidenza problematiche di malfunzionamento o guasto delle apparecchiature di misura o errori introdotti da singoli componenti dei gruppi di misura (circuiti di misura, trasformatori di misura, collegamenti, ecc.), o di prelievi irregolari, ovvero nei casi di allacci diretti abusivi alla rete elettrica di e-distribuzione.

### 5.1 Ricostruzione con Coefficiente di Correzione

L'algoritmo di ricostruzione dell'energia consiste nell'applicazione di un coefficiente di correzione. Tale coefficiente può essere determinato con le seguenti modalità:

- tramite l'utilizzo di un contatore campione certificato che rileva, in sede di verifica, l'errore di misura;
- tramite un calcolo analitico in caso di anomalie nel circuito di misura di Complessi di Misura a inserzione indiretta;
- tramite il confronto tra l'energia misurata dal contatore oggetto dell'anomalia e un analogo contatore di confronto, installato per un congruo periodo.

### 5.2 Ricostruzione da Storico

La ricostruzione sulla base dei dati di misura storici è utilizzabile solo in assenza di significative variazioni della fornitura (es. variazioni contrattuali o attivazione di impianto di produzione) e in presenza di un congruo periodo di consumi reali disponibili.

Il valore di energia giornaliera ricostruita viene determinato con la somma del consumo giornaliero (in pro quota/die) dello stesso mese corrispondente dell'anno N-1 con peso pari al 60%, e il consumo giornaliero dello stesso mese corrispondente dell'anno N-2 con peso pari al 40%.

Qualora lo storico delle misure disponibili non sia sufficientemente ampio, il valore di energia giornaliera ricostruita viene determinato dal rapporto tra il consumo totale nel periodo disponibile e il numero di giorni contenuti nello stesso periodo.

In particolari e sporadiche casistiche, può essere eseguita la ricostruzione anche prendendo a riferimento i consumi successivi al ripristino della funzionalità del Complesso di Misura.

### 5.3 Ricostruzione da Storico su forniture stagionali

Per forniture stagionali si intendono le forniture con comportamento di consumo stagionale quali, a titolo di esempio non esaustivo, casa di villeggiatura o impianti di irrigazione.

Su dette forniture si applica il criterio indicato nel punto precedente ponendo a zero il periodo di inattività della fornitura.

### 5.4 Ricostruzione con Potenza per ore d'uso

Il metodo di ricostruzione viene applicato laddove non è presente o, risulta inferiore al mese, la profondità storica dei consumi.

Viene calcolato moltiplicando la potenza disponibile con un numero di ore di utilizzo parametriche, che tengono conto del livello di tensione della fornitura, della potenza disponibile, e la tipologia di

fornitura. Per i punti di Illuminazione Pubblica vengono utilizzate le ore convenzionali con le stesse modalità specificate nel paragrafo delle stime.

### 5.5 Ricostruzione con Tabella ADD (Agenzia Dogane)

Qualora in sede di verifica sia stato possibile rilevare tutti i carichi alimentati dal punto di prelievo si utilizza la ricostruzione di energia secondo una tabella fornita dall'Agenzia delle Dogane.

Tale metodo si basa sulle ore di utilizzo mensili presunte degli apparecchi utilizzatori disponibili sul luogo di fornitura.

I consumi giornalieri vengono calcolati con il rapporto tra la somma dei consumi di ogni apparecchiatura riportata nel verbale di verifica e i giorni del mese oggetto di ricostruzione.

### 5.6 Ricostruzione con Potenza Tecnicamente Prelevabile

Il metodo viene utilizzato prevalentemente in casi di allacci diretti alla rete da parte di utilizzatori non titolari di alcun contratto di fornitura/trasporto. La potenza "tecnicamente prelevabile" è la potenza prelevabile dalla rete in regime continuativo in relazione alle caratteristiche elettriche della connessione.

La ricostruzione viene effettuata utilizzando le ore di utilizzo stimate per kW di potenza "tecnicamente prelevabile". Per prelievi irregolari con allaccio diretto alla rete o bypass del misuratore, si tiene conto della portata termica della sezione del cavo rilevato in sede di verifica.

I consumi giornalieri vengono calcolati con il prodotto tra la potenza tecnicamente prelevabile e le ore di utilizzo stimate.

### 5.7 Ricostruzione dell'Energia Immessa

Qualora non fosse disponibile un coefficiente di ricostruzione, determinato come descritto nel paragrafo 5.1, la ricostruzione dell'energia immessa nel punto di connessione (M1) viene effettuata con i criteri di ricostruzione da storico, come indicato nei paragrafi precedenti, o, in alternativa, tenendo conto dell'energia prodotta complessiva rilevata dai misuratori dell'energia prodotta incentivata (M2) per un fattore convenzionale.

Nel caso non fosse disponibile un misuratore di produzione e in assenza di dati storici, l'energia viene ricostruita tenendo conto della potenza massima di immissione del punto, delle ore di producibilità e di un fattore convenzionale.

Le ore di producibilità tengono conto, in particolare per le fonti fotovoltaiche, delle ore di insolazione in base alla regione geografica in cui è ubicato l'impianto di produzione.

### 5.8 Ricostruzione dell'Energia Prodotta

Qualora non fosse disponibile un coefficiente di ricostruzione, determinato come descritto nel paragrafo 5.1, la ricostruzione dell'energia prodotta nel punto di misura di generazione (M2) viene effettuata con i criteri di ricostruzione da storico, come indicato nei paragrafi precedenti, o, in alternativa, tenendo conto della producibilità dell'impianto e delle ore di produzione medie mensili determinate in funzione della fonte di produzione utilizzata.

	<b>CRITERI DI STIMA E DI RICOSTRUZIONE DEI DATI DI MISURA DELL'ENERGIA ELETTRICA</b>	<b>01/03/2021</b> <b>Rev. 02</b>
		Pag. 8 di 8

Le ore di producibilità tengono conto, in particolare per le fonti fotovoltaiche, delle ore di insolazione in base alla regione geografica in cui è ubicato l'impianto di produzione.

Se è presente una misura indipendente sull'impianto, rispetto a quella di e-distribuzione, quale ad esempio quella di un inverter, questa può essere presa come riferimento per la ricostruzione se plausibile rispetto al valore ottenuto con il metodo della producibilità teorica dell'impianto.

## **5.9 Ulteriori metodi di ricostruzione**

Nei casi residuali in cui l'applicazione dei metodi finora descritti, risultasse poco attendibile quali, a titolo di esempio non esaustivo, i seguenti:

- valori di potenza prelevata/immessa incompatibili con il tipo di punto di prelievo/immissione;
- ricezione, da parte dei Clienti interessati, di documentazione attestante variazioni significative dei prelievi storici nel periodo di anomalia o prelievo irregolare;
- anomalie tecniche di misura che rendono impossibile determinare l'effettivo coefficiente di errore da applicare (es. falso contatto nel circuito di misura che induce un errore variabile nel tempo);
- rilevazione, in sede di verifica, di manomissioni eseguite sul Complesso di Misura che alterano il corretto funzionamento solo in determinati momenti e condizioni;

e-distribuzione utilizza ulteriori metodi, definiti caso per caso, dall'unità competente.