

del servizio di trasmissione⁷ ottenuti dal sistema di monitoraggio Monique⁸, registra i buchi di tensione sulla rete in altissima tensione utilizzando tabelle identiche alla Tabella 8 della norma CEI EN 50160.⁹

- 2.4 L'effetto dei buchi di tensione sulle apparecchiature che utilizzano l'energia elettrica non è univoco, ma dipende dalla capacità delle stesse apparecchiature di sopportare gli abbassamenti di tensione. Allo scopo le norme definiscono due livelli di immunità ai buchi di tensione, individuando due classi di apparecchiature (classe 2 e classe 3) come rappresentato nella Figura 2, che si riferisce sempre alla tabella 8 della norma CEI EN 50160¹⁰, dove le celle posizionate al di sotto e a destra della linea rossa (denominata "curva di immunità") rappresentano i buchi di tensione con durata e tensione residua tali da determinare un non corretto funzionamento delle apparecchiature - o il loro distacco dalla rete - anche se caratterizzate dai suddetti livelli di immunità.

Figura 1 - Tabella 8 della norma CEI EN 50160 e classificazione dei buchi di tensione in alta tensione, secondo la tensione residua e la durata¹¹

Tensione residua (%)	10 - 200 (ms)	200 - 500 (ms)	0,5 - 1 (s)	1 - 5 (s)	5 - 60 (s)
$80 \leq u < 90$	A1	A2	A3	A4	A5
$70 \leq u < 80$	B1	B2	B3	B4	B5
$40 \leq u < 70$	C1	C2	C3	C4	C5
$5 \leq u < 40$	D1	D2	D3	D4	D5
$u < 5$	X1	X2	X3	X4	X5

⁷ Per il 2018 si veda:

https://download.terna.it/terna/Rapporto%20Annuale%20Qualit%C3%A0%202018_8d812174ab7a4c2.pdf

⁸ Sistema di monitoraggio dei buchi di tensione sull'alta e altissima tensione in funzione dal 2006 per effetto di disposizioni dell'Autorità.

⁹ Nel sistema di monitoraggio Monique la durata minima dei buchi di tensione, sia per l'alta che per l'altissima tensione, è pari a 20 ms in luogo dei 10 ms previsti dalla tabella 8 della norma CEI EN 50160 (si veda anche l'Appendice 3).

¹⁰ La classificazione presente nella norma caratterizza le classi dei buchi di tensione in funzione delle curve di immunità definite secondo i livelli di prova indicati per le apparecchiature appartenenti alle classi 2 (celle verdi) e 3 (celle verdi e gialle) nelle norme CEI EN 61000-4-11 e CEI EN 61000-4-34 (per la definizione delle classi 2 e 3 si veda la norma CEI EN 61000-2-4).

¹¹ Nel seguito del documento la Tabella 8 della norma CEI EN 50160 è utilizzata anche per la rappresentazione delle interruzioni transitorie, in particolare con riferimento alle celle X1, X2 e X3.

Figura 2 - Tabella 8 della norma CEI EN 50160: classificazione dei buchi di tensione in alta tensione secondo i livelli di immunità delle apparecchiature utilizzatrici di energia elettrica

Tensione residua (%)	10 - 200 (ms)	200 - 500 (ms)	0,5 - 1 (s)	1 - 5 (s)	5 - 60 (s)
$80 \leq u < 90$	A1	A2	A3	A4	A5
$70 \leq u < 80$	B1	B2	B3	B4	B5
$40 \leq u < 70$	C1	C2	C3	C4	C5
$5 \leq u < 40$	D1	D2	D3	D4	D5
$u < 5$	X1	X2	X3	X4	X5

Aspetti di carattere regolatorio

- 2.5 Analogamente alle interruzioni brevi, anche le interruzioni transitorie e i buchi di tensione di maggiore profondità o durata (quelli al di sotto e a destra della curva di immunità) possono comportare costi per il cliente finale che li subisce (es.: blocco improvviso del processo produttivo, eliminazione di scarti della produzione, riavvio del processo produttivo, etc.)¹². Il tema è stato affrontato dagli Uffici dell'Autorità fin dal 2006, quando è stato commissionato al Dipartimento di Ingegneria Gestionale del Politecnico di Milano un'indagine sui costi delle microinterruzioni, con l'obiettivo di pervenire ad una valutazione economica del danno subito dai clienti industriali alimentati in media tensione per le microinterruzioni¹³.
- 2.6 Ciò premesso, tra i razionali che hanno portato alla adozione dell'articolo 23 del TIQ-TRA (istituzione della fase preliminare di monitoraggio delle microinterruzioni e successivo avvio di una regolazione delle microinterruzioni per i clienti finali partecipanti) è opportuno ricordare la previsione secondo cui il possibile *standard* specifico sul numero massimo annuo di microinterruzioni debba applicarsi ai soli clienti finali della RTN che si dotano di apparecchiatura

¹² In linea generale, vi sono due componenti di costo delle interruzioni: una prima componente dipende dall'accadimento dell'interruzione, una seconda componente dipende dalla durata dell'interruzione.

¹³ I principali risultati del progetto sono stati pubblicati nell'Appendice 3 al documento per la consultazione del 2 agosto 2007, atto n. 36/07, a cui si rimanda per maggiori dettagli.