

Autori:

N.Zoppetti (n.zoppetti@ifac.cnr.it), A.Bogi (a.bogi@usl7.toscana.it), L.Bertuzzi (lucia.bertuzzi@asf.toscana.it)

Valutazione dell'esposizione a campi elettromagnetici emessi da saldatrici ad arco al variare della corrente di saldatura

Misure eseguite presso la ditta Metel, via de' Cattani, 224/15 50145 Firenze (FI) in data 16 dicembre 2014

Saldatrice OTC modello: Turbo Pulse 350 (arco pulsato)

La forma d'onda di Figura 1 si riferisce ad una misura effettuata nei pressi del gomito del braccio del saldatore che impugna l'applicatore della saldatrice. Durante la misura il display del generatore di corrente della saldatrice ha indicato un massimo di circa 150 A.

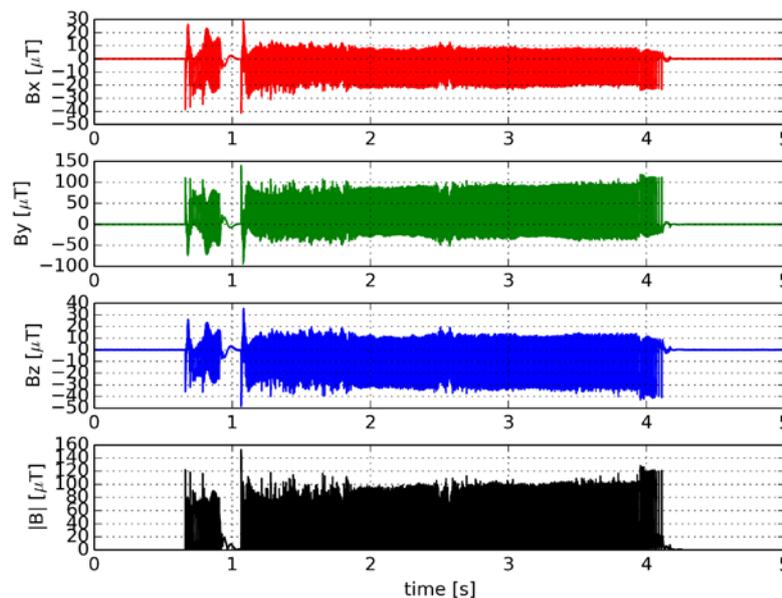


Figura 1 forme d'onda delle componenti cartesiane e del modulo dell'induzione magnetica.

	Indice WP	Tmax [s]
1998 lavoratori	1.61	1.06368
1998 popolazione	7.99	1.06368
2010 lavoratori	0.31	1.06361
2010 popolazione	1.21	1.06361

Tabella 1: indici di esposizione determinati nel punto di misura.

Le misure sono state effettuate in modo che l'operatore iniziasse a saldare dopo l'avvio della misura in modo che fosse acquisito anche il campo corrispondente all'innesco dell'arco. Come si può notare in figura ed osservando i valori riportati in Tabella 1, dove sono riportati rispettivamente il valore massimo assunto

Autori:

N.Zoppetti (n.zoppetti@ifac.cnr.it), A.Bogi (a.bogi@usl7.toscana.it), L.Bertuzzi (lucia.bertuzzi@asf.toscana.it)

nel tempo da ciascun indice (Indice WP) e l'istante in cui esso si è verificato (Tmax), il massimo del campo si è verificato durante l'innesco dell'arco e lo stesso vale per gli indici.

Le indicazioni fornite in Figura 1 si riferiscono al particolare punto di misura scelto. Per fornire indicazioni più generali è stata applicata la procedura di valutazione descritta in dettaglio in [1]. In particolare, a partire dalla forma d'onda del campo si è ricavato la forma d'onda della corrente mentre si è supposto che il cavo fosse disposto secondo lo schema di Figura 2 e che quindi l'induzione magnetica decrescesse con la distanza secondo le curve rappresentate in Figura 3.

In base alla forma d'onda assunta per la corrente ed alla forma assunta per il cavo, si ricavano le **distanze di rispetto (in metri)** per lavoratori e popolazione secondo le linee guida ICNIRP del 1998 e del 2010 in funzione della corrente di picco che scorre sul circuito (Tabella 2). Si definisce distanza di rispetto la distanza dalla sorgente oltre la quale un particolare limite di normativa risulta rispettato. È opportuno osservare che la corrente di picco è quella che scorre nell'istante di innesco dell'arco e che in genere tale valore non corrisponde a quello indicato sull'eventuale display del generatore di corrente.

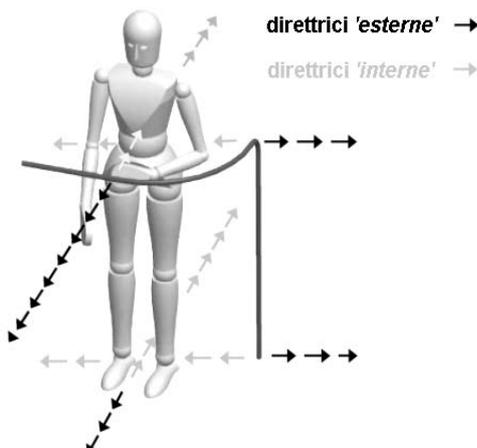


Figura 2 Diretrici per il calcolo delle distanze di rispetto).

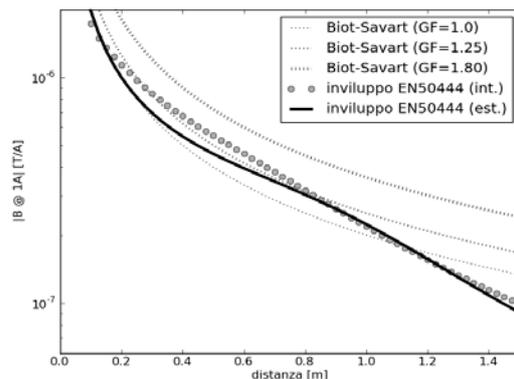


Figura 3 Confronto tra andamento del campo in funzione della distanza con diversi modelli.

Distanze di rispetto in m (modello cavo EN50444)										
I_{picco} [A]	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
1998 lavoratori	0.25	0.50	0.80	1.00	1.10	1.20	1.30	1.35	1.45	1.50
1998 popolazione	1.10	1.50	1.75	1.95	2.20	2.45	2.60	2.80	2.95	3.10
2010 lavoratori	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45
2010 popolazione	0.20	0.35	0.60	0.80	0.95	1.05	1.15	1.20	1.30	1.35

Tabella 2: distanze di rispetto in m (cavo come da norma EN50444).

Autori:

N.Zoppetti (n.zoppetti@ifac.cnr.it), A.Bogi (a.bogi@usl7.toscana.it), L.Bertuzzi (lucia.bertuzzi@asf.toscana.it)

Saldatrice OTC modello: Turbo Pulse 350 (arco non pulsato)

La forma d'onda di Figura 4 si riferisce ad una misura effettuata nei pressi del gomito del braccio del saldatore che impugna l'applicatore della saldatrice. Durante la misura il display del generatore di corrente della saldatrice ha indicato un massimo di circa 140 A.

Le misure sono state effettuate in modo che l'operatore iniziasse a saldare dopo l'avvio della misura in modo che fosse acquisito anche il campo corrispondente all'innesco dell'arco. Come si può notare in Figura 4 ed osservando i valori riportati in Tabella 3, dove sono riportati rispettivamente il valore massimo assunto nel tempo da ciascun indice (Indice WP) e l'istante in cui esso si è verificato (Tmax), il massimo del campo si è verificato durante l'innesco dell'arco e lo stesso vale per gli indici.

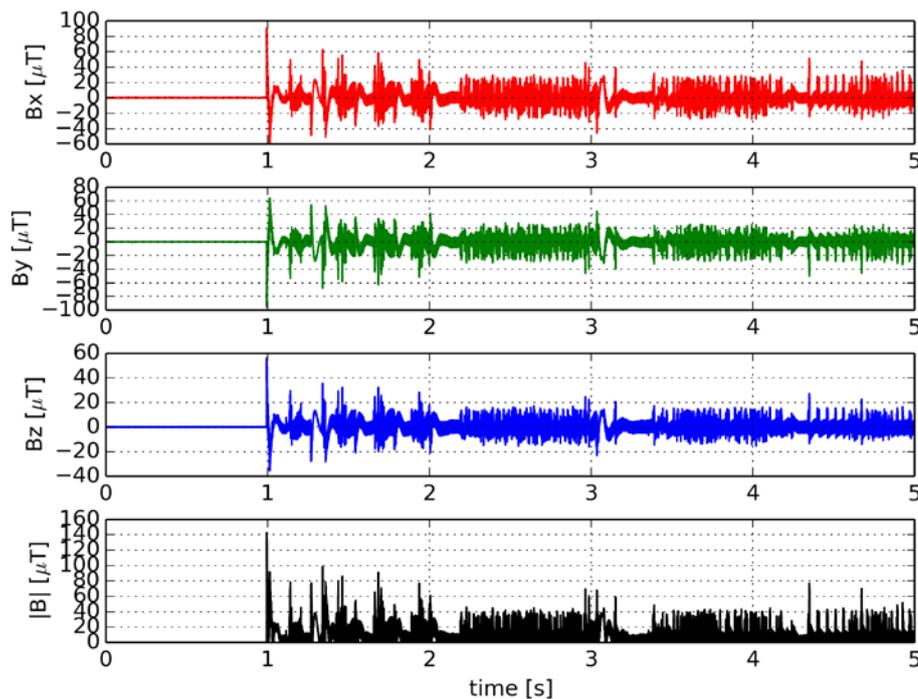


Figura 4 forme d'onda delle componenti cartesiane e del modulo dell'induzione magnetica.

	Indice WP	Tmax [s]
1998 lavoratori	1.58	0.99423
1998 popolazione	7.86	0.99423
2010 lavoratori	0.3	0.99423
2010 popolazione	1.2	0.99423

Tabella 3: indici di esposizione determinati nel punto di misura.

Le indicazioni fornite in Tabella 3 si riferiscono al particolare punto di misura scelto. Per fornire indicazioni più generali è stata applicata la procedura di valutazione descritta in dettaglio in [1]. In particolare, a partire

Autori:

N.Zoppetti (n.zoppetti@ifac.cnr.it), A.Bogi (a.bogi@usl7.toscana.it), L.Bertuzzi (lucia.bertuzzi@asf.toscana.it)

dalle forma d'onda di Figura 4 si è ricavato la forma d'onda della corrente mentre si è supposto che il cavo fosse disposto secondo lo schema di Figura 5e che quindi l'induzione magnetica decrescesse con la distanza secondo le curve rappresentate in Figura 6

In base alla forma d'onda assunta per la corrente ed alla forma assunta per il cavo, si ricavano le **distanze di rispetto (in metri)** per lavoratori e popolazione secondo le linee guida ICNIRP del 1998 e del 2010 in funzione della corrente di picco che scorre sul circuito (Tabella 4). Si definisce distanza di rispetto la distanza dalla sorgente oltre la quale un particolare limite di normativa risulta rispettato. È opportuno osservare che la corrente di picco è quella che scorre nell'istante di innesco dell'arco e che in genere tale valore non è quello indicato sull'eventuale display del generatore di corrente.

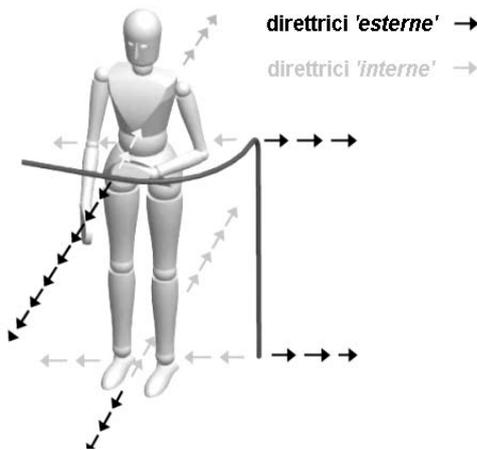


Figura 5 Direttrici per il calcolo delle distanze di rispetto).

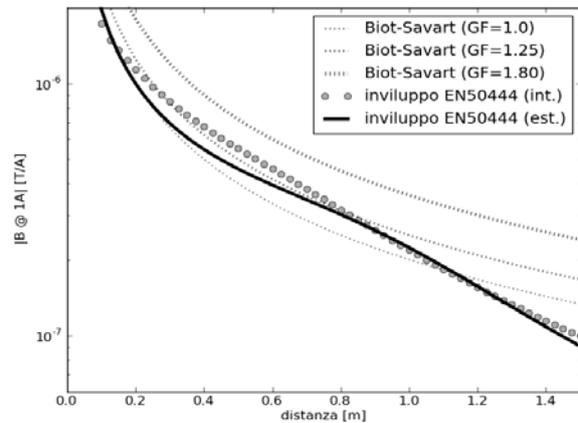


Figura 6 Confronto tra andamento del campo in funzione della distanza con diversi modelli.

Distanze di rispetto in m (modello cavo EN50444)										
I_{picco} [A]	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
1998 lavoratori	0.25	0.55	0.80	1.00	1.15	1.25	1.30	1.40	1.45	1.50
1998 popolazione	1.15	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.65	2.85	3.00	3.15
2010 lavoratori	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
2010 popolazione	0.20	0.40	0.60	0.85	1.00	1.10	1.20	1.25	1.30	1.35

Tabella 4: distanze di rispetto in m
(cavo come da norma EN50444, direttrici esterne).