

Giornata di Studio BRIC 2019

Sviluppo di strumenti e metodi per la valutazione e la gestione del rischio derivante da esposizione a campi elettromagnetici per la tutela dei lavoratori portatori di dispositivi medici indossabili ed impiantabili

12 maggio 2023

Strumenti WEB per la valutazione dei rischi

Moreno Comelli

m.comelli@ifac.cnr.it



WebNIR: Strumenti Web per la valutazione dell'esposizione alle Radiazioni Non Ionizzanti



Ciffac **SSI Azienda USL Toscana centro** **Ospedale di S. Maria della Misericordia** **ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ** **ARPALAZIO** **WebNIR** **INAIL**

Servizio Sanitario della Toscana

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

Strumenti Web per la valutazione dell'esposizione occupazionale alle Radiazioni Non Ionizzanti

Sito web sviluppato nell'ambito dei progetti INAIL ex bando Bric-2016 *Strumenti web di ausilio alla valutazione del rischio da esposizione a campi elettromagnetici - anche in riferimento ai portatori di dispositivi medici impiantabili attivi - e a radiazioni ottiche artificiali* e ex bando Bric-2019 *Sviluppo di strumenti e metodi per la valutazione e la gestione del rischio derivante da esposizione a campi elettromagnetici per la tutela dei lavoratori portatori di dispositivi medici indossabili ed impiantabili*

Ti trovi in: > Home Login

Area CEM
Campi Elettromagnetici

Area DMIA
Dispositivi Medici Impiantabili Attivi

Area ROA
Radiazioni Ottiche Artificiali

<https://webnir.eu>

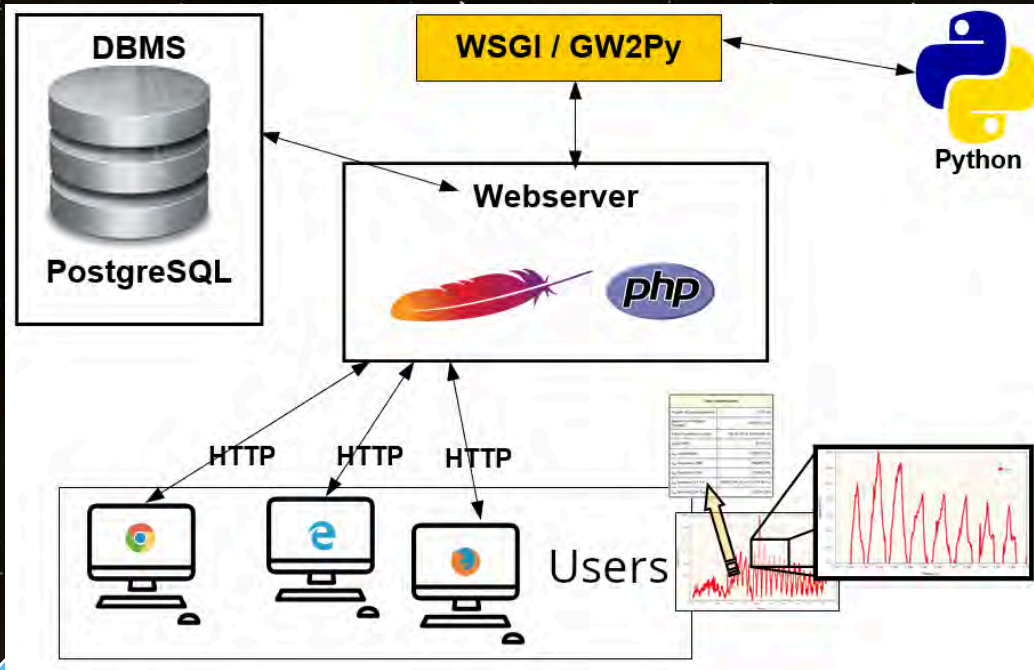


WebNIR: Strumenti Web per la valutazione dell'esposizione alle Radiazioni Non Ionizzanti

The screenshot shows the top section of the WebNIR website. At the top, there is a row of logos for partner organizations: Ciffac, Azienda USL Toscana centro, Ospedale di Sesto San Giovanni, Istituto Superiore di Sanità, Arpalazio, WebNIR, and INAIL. Below the logos is a blue banner with white text: "Sito web sviluppato nell'ambito dei progetti INAIL ex bando Bric-2016 Strumenti web di ausilio alla valutazione del rischio da esposizione a campi elettromagnetici - anche in riferimento ai portatori di dispositivi medici impiantabili attivi - e a radiazioni ottiche artificiali e ex bando Bric-2019 Sviluppo di strumenti e metodi per la valutazione del rischio derivante da esposizione a campi elettromagnetici per la tutela dei lavoratori portatori di dispositivi medici indossabili ed impiantabili". Below the banner is a navigation bar with "Ti trovi in: > Home" and a "Login" button. Below the navigation bar is a menu with three items: "Campi Elettromagnetici" (highlighted in light blue), "Dispositivi Medici Impiantabili" (highlighted in light green), and "Radiazioni Ottiche" (highlighted in light yellow).

- Sviluppato nell'ambito dei progetti INAIL:
- **Bric-2016:** Strumenti web di ausilio alla valutazione del rischio da esposizione a campi elettromagnetici - anche in riferimento ai portatori di dispositivi medici impiantabili attivi - e a radiazioni ottiche artificiali
- **Bric-2019:** Sviluppo di strumenti e metodi per la valutazione e la gestione del rischio derivante da esposizione a campi elettromagnetici per la tutela dei lavoratori portatori di dispositivi medici indossabili ed impiantabili

WebNIR: come funziona



- **Interfaccia web:** HTML, Javascript, jQuery
- **Server side:** PHP, Python
- **Gw2Py:** protocollo di trasmissione dati verso e dall'ambiente Python
- **DBMS:** PostgreSQL
- **JSON:** formato standard di scambio dati

WebNIR: Strumenti Web per la valutazione dell'esposizione alle Radiazioni Non Ionizzanti

Espongono diversi tipi di risorse:

- Strumenti web
- Documenti
- Procedure

Riferite a 3 aree:

- EMF (Campi ElettroMagnetici)
- DMIA (Dispositivi Medici Impiantabili Attivi)
- ROA (Radiazioni Ottiche Artificiali)

Dalla home page è possibile iscriversi alla mailing list

Sito web sviluppato nell'ambito dei progetti INAIL ex bando Bric-2016 *Strumenti web di ausilio alla valutazione del rischio da esposizione a campi elettromagnetici - anche in riferimento ai portatori di dispositivi medici impiantabili attivi - e a radiazioni ottiche artificiali* e ex bando Bric-2019 *Sviluppo di strumenti e metodi per la valutazione e la gestione del rischio derivante da esposizione a campi elettromagnetici per la tutela dei lavoratori portatori di dispositivi medici indossabili ed impiantabili*

Ti trovi in: > Home Login

Area CEM

Area DMIA
Dispositivi Medici Impiantabili Attivi

Area ROA
Radiazioni Ottiche Artificiali

WebNIR: cosa contiene

La parte Campi elettromagnetici è suddivisa in varie sezioni:

- **Aspetti generali**
- **Calcolo della distanza di rispetto**
- **Applicazioni per la caratterizzazione di sorgenti nell'ambiente esterno**
- **Applicazioni per l'elaborazione di file dati da misure di esposizione**
- **Applicazioni a supporto della riduzione a conformità**
- **Procedure e metodologie schematiche**
- **Documentazione per approfondimenti tecnici**

WebNIR: cosa contiene

Le pagine sono raggiungibili sia dal menu laterale, sia dal menu a piena pagina in ogni sezione:

The screenshot displays the WebNIR website interface. The top navigation bar shows 'Ti trovi in: >Home >CEM'. The main heading is 'STRUMENTI WEB DI AUSILIO ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI'. The sidebar menu on the left includes sections like 'Campi Elettromagnetici', 'Dispositivi e Impianti Attivi', and 'Radiazioni Ottiche Artificiali'. A red circle highlights the 'Applicazioni per la caratterizzazione di sorgenti nell'ambiente esterno' section in the sidebar and the corresponding content in the main area. The main content area lists various calculation tools and applications, such as 'Calcolo dell'induzione magnetica generata da più sistemi di conduttori rettilinei indefiniti' and 'Applicazioni per la caratterizzazione di sorgenti nell'ambiente esterno'.

STRUMENTI WEB DI AUSILIO ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI

- Calcolo dell'induzione magnetica generata da più sistemi di conduttori rettilinei indefiniti
- Calcolo dell'induzione magnetica generata da più sistemi di conduttori elicoidali
- Calcolo del campo elettrico generato da conduttori rettilinei indefiniti
- Utilità ausiliarie ai programmi di calcolo relativi agli elettrodotti

Applicazioni per la caratterizzazione di sorgenti nell'ambiente esterno

- Interpolazione di misure di indice e calcolo della distanza di rispetto
- Interpolazione di misure di indice e calcolo della distanza di rispetto con determinazione dell'incertezza

Applicazioni per l'elaborazione di file dati da misure di esposizione

- Movimento in un campo magnetico statico: elaborazione delle misure di campo magnetico percepito
- Calcolo degli indici di picco ponderato per sorgenti di campo magnetico di frequenza bassa e intermedia
- Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati

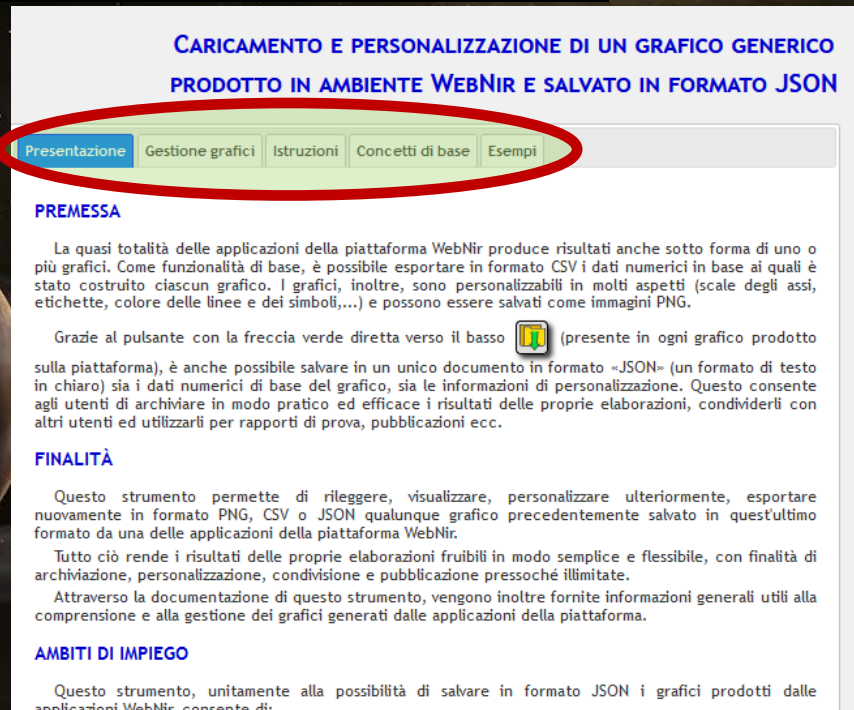
Applicazioni a supporto della riduzione a conformità

- Calcolo dell'efficacia di schermatura di uno schermo ideale
- Confronto dell'induzione magnetica generata da conduttori rettilinei indefiniti
- Confronto del campo elettrico generato da sistemi di conduttori rettilinei indefiniti

WebNIR: cosa contiene

Genericamente le pagine contenenti gli strumenti sono strutturate a schede:

- una sezione di presentazione
- interfaccia di inserimento dati
- visualizzazione dei risultati
- esempi esplicativi




**CARICAMENTO E PERSONALIZZAZIONE DI UN GRAFICO GENERICO
PRODOTTO IN AMBIENTE WEBNIR E SALVATO IN FORMATO JSON**

Presentazione | Gestione grafici | Istruzioni | Concetti di base | Esempi

PREMESSA

La quasi totalità delle applicazioni della piattaforma WebNir produce risultati anche sotto forma di uno o più grafici. Come funzionalità di base, è possibile esportare in formato CSV i dati numerici in base ai quali è stato costruito ciascun grafico. I grafici, inoltre, sono personalizzabili in molti aspetti (scale degli assi, etichette, colore delle linee e dei simboli,...) e possono essere salvati come immagini PNG.

Grazie al pulsante con la freccia verde diretta verso il basso  (presente in ogni grafico prodotto sulla piattaforma), è anche possibile salvare in un unico documento in formato «JSON» (un formato di testo in chiaro) sia i dati numerici di base del grafico, sia le informazioni di personalizzazione. Questo consente agli utenti di archiviare in modo pratico ed efficace i risultati delle proprie elaborazioni, condividerli con altri utenti ed utilizzarli per rapporti di prova, pubblicazioni ecc.

FINALITÀ

Questo strumento permette di rileggere, visualizzare, personalizzare ulteriormente, esportare nuovamente in formato PNG, CSV o JSON qualunque grafico precedentemente salvato in quest'ultimo formato da una delle applicazioni della piattaforma WebNir.

Tutto ciò rende i risultati delle proprie elaborazioni fruibili in modo semplice e flessibile, con finalità di archiviazione, personalizzazione, condivisione e pubblicazione pressoché illimitate.

Attraverso la documentazione di questo strumento, vengono inoltre fornite informazioni generali utili alla comprensione e alla gestione dei grafici generati dalle applicazioni della piattaforma.

AMBITI DI IMPIEGO

Questo strumento, unitamente alla possibilità di salvare in formato JSON i grafici prodotti dalle applicazioni WebNir, consente di:

WebNIR: Aspetti generali

Consultazione e confronto dei limiti normativi

CONSULTAZIONE E CONFRONTO DEI LIMITI NORMATIVI

Elenco norme Confronto norme Filtro norme Istruzioni

▶ ICNIRP GUIDELINES 1994 (STATIC MAGNETIC FIELDS)

▶ ICNIRP GUIDELINES 1998 (EMF UP TO 300 GHZ)

▶ ICNIRP GUIDELINES 2009 (STATIC MAGNETIC FIELDS)

▶ ICNIRP GUIDELINES 2010 (LF)

▶ ICNIRP GUIDELINES 2014 (MOVEMENT IN A STATIC MAGNETIC FIELD)

▶ RACCOMANDAZIONE 1999/519/CE

▶ DIRETTIVA 2013/35/UE

▶ ICNIRP GUIDELINES 2014 + DIRETTIVA 2013/35/UE

▶ ICNIRP GUIDELINES 2020 (100 KHZ TO 300 GHZ)

Pagina strutturata in 4 schede:

- Elenco norme
- Confronto norme
- Filtro norme
- Istruzioni

WebNIR: Aspetti generali

Consultazione e confronto dei limiti normativi

Elenco norme Confronto norme Filtro norme Istruzioni

► ICNIRP GUIDELINES 1994 (STATIC MAGNETIC FIELDS)

► ICNIRP GUIDELINES 1998 (EMF UP TO 300 GHZ)

▼ ICNIRP GUIDELINES 2009 (STATIC MAGNETIC FIELDS)

ICNIRP, Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields. Health Physics, Vol.96, N.4, April 2009, pp.504-514.

Scarica PDF: [INT] [EXT]

Nome completo

Linee Guida ICNIRP 2009 - Limiti di esposizione per il campo magnetico statico

Nome breve ICNIRP-2009 B-Stat

Tipo Limiti di esposizione

Grandezza fisica Induzione magnetica

Mettrica Campo statico o valore in continua

Target Popolazione e lavoratori

Effetto Indifferenziato

Livello Indifferenziato

Localizzazione Esposizione a corpo intero

Frequenza minima 0 Hz

Frequenza massima 0 Hz

Documento di riferimento ICNIRP Guidelines 2009 (Static magnetic fields)

Limitazione	Valore
Esposizione occupazionale, piccolo spaziale nella testa o nel tronco	2 T
Esposizione occupazionale, applicazioni specifiche in ambiente controllato dove vengono implementate pratiche di lavoro appropriate per controllare gli effetti indotti dal movimento, piccolo spaziale	8 T
Esposizione occupazionale, piccolo spaziale per esposizione dei soli arti	8 T
Esposizione della popolazione, piccolo spaziale in qualunque parte del corpo	400 mT
Prevenzione dei potenziali effetti collaterali indiretti conseguenti all'esposizione di persone con dispositivi medici elettronici impiantati e con impianti contenenti materiali ferromagnetici, e dei pericoli derivanti da oggetti metallici volanti: possono essere opportuni livelli massimi molto più bassi, fino a	500 µT

Elenco norme:

- Si seleziona il documento di interesse
- Si apre una sottoscheda contenente le varie norme
- Sono evidenziati:
 - grandezza fisica (E, B, I, SAR...)
 - soggetto (popolazione o lavoratori)
 - tipo di effetto (stimolazione, termico...)
 - tipo di limite (Restrizioni di base, limiti di esposizione, livelli di riferimento...)
- si clicca sul pulsante «Dettagli» corrispondente al limite di interesse e si apre una scheda con i dettagli.

WebNIR: Aspetti generali

Consultazione e confronto dei limiti normativi

Se i limiti sono costanti nell'intervallo di frequenza, vengono riportati in tabella

Elenco norme Confronto norme Filtro norme Istruzioni

► ICNIRP GUIDELINES 1994 (STATIC MAGNETIC FIELDS)

► ICNIRP GUIDELINES 1998 (EMF UP TO 300 GHZ)

▼ ICNIRP GUIDELINES 2009 (STATIC MAGNETIC FIELDS)

ICNIRP. Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields. Health Physics, Vol.96, N.4, April 2009, pp.504-514.

Scarica PDF: [INT] [EXT]

Nome completo

Linee Guida ICNIRP 2009 - Limiti di esposizione per il campo magnetico statico [Dettagli](#)

Nome breve	ICNIRP-2009 B-Stat
Tipo	Limiti di esposizione
Grandezza fisica	Induzione magnetica
Metrica	Campo statico o valore in continua
Target	Popolazione e lavoratori
Effetto	Indifferenziato
Livello	Indifferenziato
Localizzazione	Esposizione a corpo intero
Frequenza minima	0 Hz
Frequenza massima	0 Hz
Documento di riferimento	ICNIRP Guidelines 2009 (Static magnetic fields)

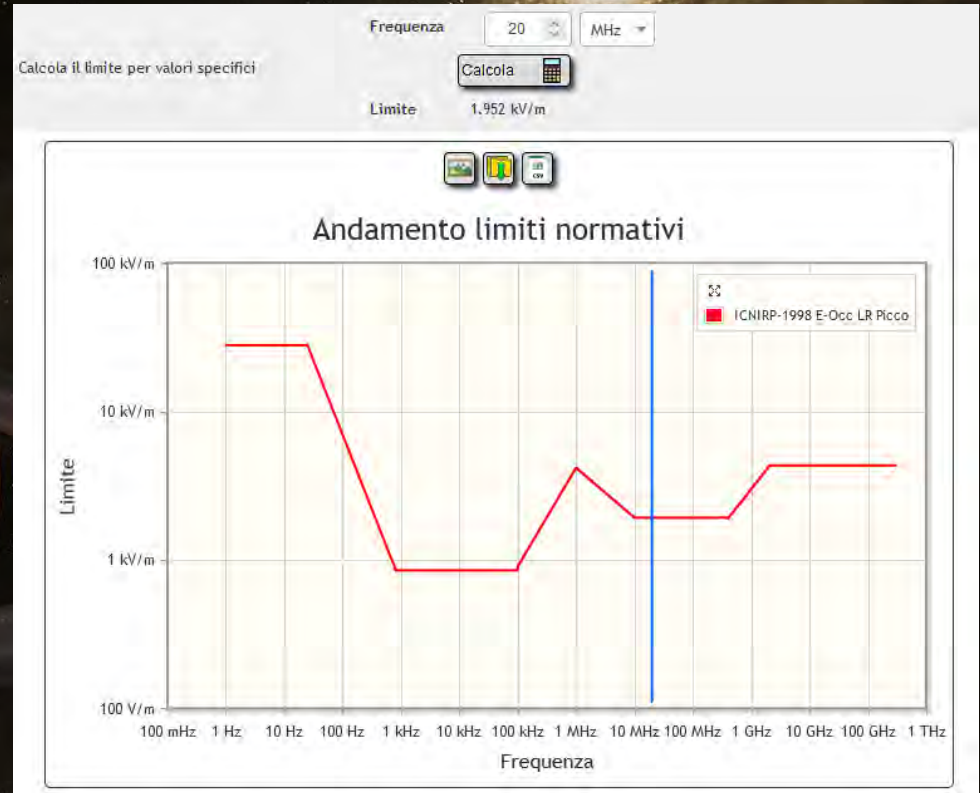
Limitazione	Valore
Esposizione occupazionale, picco spaziale nella testa o nel tronco	2 T
Esposizione occupazionale, applicazioni specifiche in ambiente controllato dove vengono implementate pratiche di lavoro appropriate per controllare gli effetti indotti dal movimento, picco spaziale	8 T
Esposizione occupazionale, picco spaziale per esposizione dei soli arti	8 T
Esposizione della popolazione, picco spaziale in qualunque parte del corpo	400 mT
Prevenzione dei potenziali effetti collaterali indiretti conseguenti all'esposizione di persone con dispositivi medici elettronici impiantati e con impianti contenenti materiali ferromagnetici, e dei pericoli derivanti da oggetti metallici volanti: possono essere opportuni livelli massimi molto più bassi, fino a	500 µT

WebNIR: Aspetti generali

Consultazione e confronto dei limiti normativi

Se i limiti variano in funzione della frequenza, viene visualizzato il grafico corrispondente.

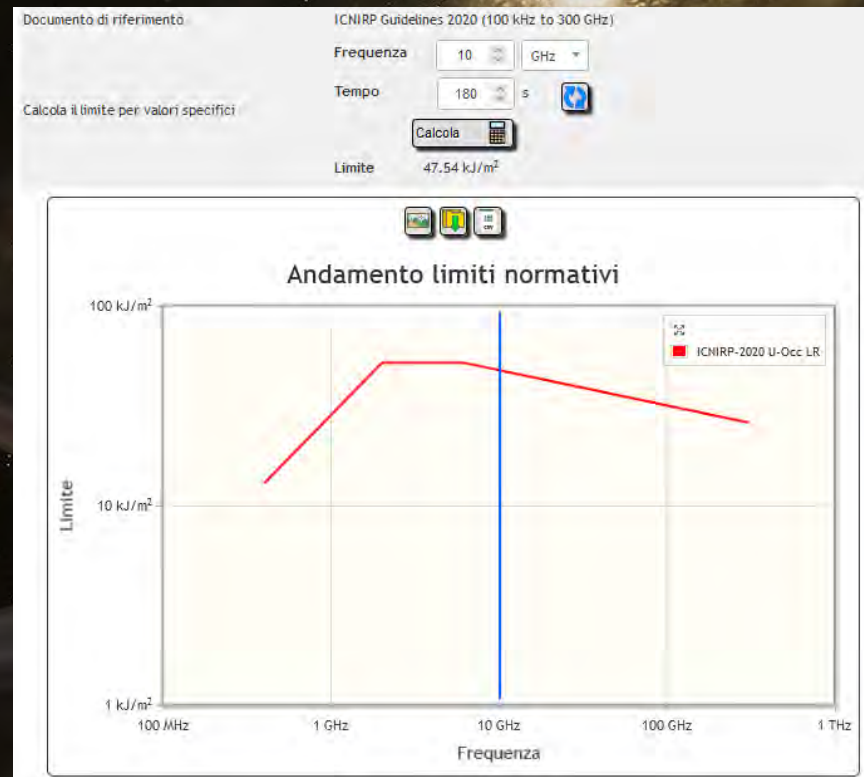
È inoltre possibile calcolare il valore limite per una determinata frequenza nell'intervallo di validità del limite.



WebNIR: Aspetti generali

Consultazione e confronto dei limiti normativi

Se i limiti variano in funzione della frequenza e del tempo (ICNIRP 2020), viene visualizzato come default il grafico corrispondente ad un'esposizione di 180 s. È possibile impostare il tempo nell'intervallo di validità 1 – 360 s e calcolare il valore limite per una determinata frequenza.



WebNIR: Aspetti generali

Consultazione e confronto dei limiti normativi

Elenco norme **Confronto norme** Filtro norme Istruzioni

Selezione funzioni

- B (Induzione magnetica)
 - 1999/519/CE B-Stim LR
 - 1999/519/CE B-Term LR
 - 1999/519/CE B LR Picco
 - ICNIRP-2010 B-Occ LR
 - ICNIRP-2010 B-Pop LR
 - 2013/35/UE B-Stim VA-Inf
 - 2013/35/UE B-Stim VA-Sup
 - 2013/35/UE B-Stim VA-Arti
 - 2013/35/UE B-Term VA
 - ICNIRP-2014 B Picco-Picco RB
 - ICNIRP-2014 Non-contr LR + 2013/35/UE B-Stim VA-Inf
 - ICNIRP-2014 Contr LR + 2013/35/UE B-Stim VA-Sup
 - 2013/35/UE B-Stim VA-Arti esteso fino a 0 Hz
 - ICNIRP-2020 B-Occ-30min LR
 - ICNIRP-2020 B-Occ-6min LR
 - ICNIRP-2020 B-Occ LR Picco
 - ICNIRP-2020 B-Pop-30min LR
 - ICNIRP-2020 B-Pop-6min LR
 - ICNIRP-2020 B-Pop LR Picco
- DBDT (Derivata temporale dell'induzione magnetica (dB/dt))
 - ICNIRP-2014 Non-contr LR
 - ICNIRP-2014 Contr LR
- DELTAB (Variazione percepita dell'induzione magnetica)
 - ICNIRP-2014 DELTAB3s RB
- E (Campo elettrico)
 - ICNIRP-1998 E-Stim-Occ LR
 - ICNIRP-1998 E-Term-Occ LR

Accoda Ripristina

Abbreviazioni e acronimi nei nomi delle funzioni

- Stim: effetti di stimolazione
- Term: effetti termici
- Occ: limite occupazionale
- Pop: limite per la popolazione
- LR: Limite di Riferimento
- VLE: Valore Limite di Esposizione
- VA: Valore di Attenzione
- VA Inf: Valore di Attenzione riferito agli arti
- VA Sup: Valore di Attenzione inferiore
- VA Sup: Valore di Attenzione superiore
- RB: Restrizione di base
- Contr: Condizioni controllate
- Non Contr: Condizioni non controllate
- EInt: campo elettrico interno
- Sens: Sensoriale (esposizioni non controllate)
- Sanit: Sanitario (esposizioni controllate)
- TestTro: Testa e tronco
- PWL: Funzione peso "PiceWise Linear"
- RCF: Funzione peso "RC Filter"

Parametri e costruzione del grafico

Frequenza minima 0 Hz
Frequenza massima 300 GHz
Numero di intervalli 1000

Grafico

Funzione	Modalità	f min	f max	Grandezza
✘ ICNIRP-1998 B-Stim-Occ LR	PWL	0 Hz	10 MHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Term-Occ LR	PWL	100 kHz	300 GHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Occ LR Picco	PWL	0 Hz	300 GHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Stim-Pop LR	PWL	0 Hz	10 MHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Term-Pop LR	PWL	100 kHz	300 GHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Pop LR Picco	PWL	0 Hz	300 GHz	B

Confronto dei limiti:

- L'utente seleziona un insieme dei limiti da confrontare

WebNIR: Aspetti generali

Consultazione e confronto dei limiti normativi

The screenshot displays the WebNIR software interface. At the top, there are tabs for 'Elenco norme', 'Confronto norme', 'Filtro norme', and 'Istruzioni'. The 'Confronto norme' tab is active. On the left, under 'Selezione funzioni', there is a scrollable list of norms categorized by type: 'B (Induzione magnetica)', 'DBDT (Derivata temporale dell'induzione magnetica (dB/dt))', 'DELTA (Variazione percepita dell'induzione magnetica)', and 'E (Campo elettrico)'. Below the list are 'Accoda' and 'Ripristina' buttons. On the right, there are two sections: 'Abbreviazioni e acronimi nei nomi delle funzioni' with a bulleted list of terms like 'Stim: effetti di stimolazione', 'Term: effetti termici', etc.; and 'Parametri e costruzione del grafico' with input fields for 'Frequenza minima' (0 Hz), 'Frequenza massima' (300 GHz), and 'Numero di intervalli' (1000). At the bottom, a table lists the selected norms with their parameters.

Funzione	Modalità	f min	f max	Grandezza
✘ ICNIRP-1998 B-Stim-Occ LR	PWL	0 Hz	10 MHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Term-Occ LR	PWL	100 kHz	300 GHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Occ LR Picco	PWL	0 Hz	300 GHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Stim-Pop LR	PWL	0 Hz	10 MHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Term-Pop LR	PWL	100 kHz	300 GHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Pop LR Picco	PWL	0 Hz	300 GHz	B

Confronto dei limiti:

- L'utente seleziona un insieme dei limiti da confrontare
- Sulla destra appare un elenco delle abbreviazioni utilizzate, con il relativo significato

WebNIR: Aspetti generali

Consultazione e confronto dei limiti normativi

Elenco norme **Confronto norme** Filtro norme Istruzioni

Selezione funzioni

- B (Induzione magnetica)
 - 1999/519/CE B-Stim LR
 - 1999/519/CE B-Term LR
 - 1999/519/CE B LR Picco
 - ICNIRP-2010 B-Occ LR
 - ICNIRP-2010 B-Pop LR
 - 2013/35/UE B-Stim VA-Inf
 - 2013/35/UE B-Stim VA-Sup
 - 2013/35/UE B-Stim VA-Arti
 - 2013/35/UE B-Term VA
 - ICNIRP-2014 B Picco-Picco RB
 - ICNIRP-2014 Non-contr LR + 2013/35/UE B-Stim VA-Inf
 - ICNIRP-2014 Contr LR + 2013/35/UE B-Stim VA-Sup
 - 2013/35/UE B-Stim VA-Arti esteso fino a 0 Hz
 - ICNIRP-2020 B-Occ-30min LR
 - ICNIRP-2020 B-Occ-6min LR
 - ICNIRP-2020 B-Occ LR Picco
 - ICNIRP-2020 B-Pop-30min LR
 - ICNIRP-2020 B-Pop-6min LR
 - ICNIRP-2020 B-Pop LR Picco
- DBDT (Derivata temporale dell'induzione magnetica (dB/dt))
 - ICNIRP-2014 Non-contr LR
 - ICNIRP-2014 Contr LR
- DELTAB (Variazione percepita dell'induzione magnetica)
 - ICNIRP-2014 DELTAB3s RB
- E (Campo elettrico)
 - ICNIRP-1998 E-Stim-Occ LR
 - ICNIRP-1998 E-Term-Occ LR

Accoda Ripristina

Abbreviazioni e acronimi nei nomi delle funzioni

- Stim: effetti di stimolazione
- Term: effetti termici
- Occ: limite occupazionale
- Pop: limite per la popolazione
- LR: Limite di Riferimento
- VLE: Valore Limite di Esposizione
- VA: Valore di Attenzione
- VA Artis: Valore di Attenzione riferito agli arti
- VA Inf: Valore di Attenzione inferiore
- VA Sup: Valore di Attenzione superiore
- RB: Restrizione di base
- Contr: Condizioni controllate
- Non Contr: Condizioni non controllate
- EInt: campo elettrico interno
- Sens: Sensoriale (esposizioni non controllate)
- Sanit: Sanitario (esposizioni controllate)
- Testro: Testa e tronco
- PWL: Funzione peso "PiceWise Linear"
- RCF: Funzione peso "RC Filter"

Parametri e costruzione del grafico

Frequenza minima 0 Hz
Frequenza massima 300 GHz
Numero di intervalli 1000

Grafico

Funzione	Modalità	f min	f max	Grandezza
✘ ICNIRP-1998 B-Stim-Occ LR	PWL	0 Hz	10 MHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Term-Occ LR	PWL	100 kHz	300 GHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Occ LR Picco	PWL	0 Hz	300 GHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Stim-Pop LR	PWL	0 Hz	10 MHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Term-Pop LR	PWL	100 kHz	300 GHz	B
✘ ICNIRP-1998 B-Pop LR Picco	PWL	0 Hz	300 GHz	B

Confronto dei limiti:

- L'utente seleziona un insieme dei limiti da confrontare
- Sulla destra appare un elenco delle abbreviazioni utilizzate, con il relativo significato
- Viene evidenziato l'intervallo di frequenza in cui ricadono tutti i limiti selezionati

WebNIR: Aspetti generali

Consultazione e confronto dei limiti normativi

Elenco norme **Confronto norme** Filtro norme Istruzioni

Selezione funzioni

B (Induzione magnetica)
1999/519/CE B-Stim LR
1999/519/CE B-Term LR
1999/519/CE B LR Picco
ICNIRP-2010 B-Occ LR
ICNIRP-2010 B-Pop LR
2013/35/UE B-Stim VA-Inf
2013/35/UE B-Stim VA-Sup
2013/35/UE B-Stim VA-Arti
2013/35/UE B-Term VA
ICNIRP-2014 B Picco-Picco RB
ICNIRP-2014 Non-contr LR + 2013/35/UE B-Stim VA-Inf
ICNIRP-2014 Contr LR + 2013/35/UE B-Stim VA-Sup
2013/35/UE B-Stim VA-Arti esteso fino a 0 Hz
ICNIRP-2020 B-Occ-30min LR
ICNIRP-2020 B-Occ-6min LR
ICNIRP-2020 B-Occ LR Picco
ICNIRP-2020 B-Pop-30min LR
ICNIRP-2020 B-Pop-6min LR
ICNIRP-2020 B-Pop LR Picco

DBDT (Derivata temporale dell'induzione magnetica (dB/dt))
ICNIRP-2014 Non-contr LR
ICNIRP-2014 Contr LR

DELTAB (Variazione percepita dell'induzione magnetica)
ICNIRP-2014 DELTAB3s RB

E (Campo elettrico)
ICNIRP-1998 E-Stim-Occ LR
ICNIRP-1998 E-Term-Occ LR

Accoda Ripristina

Abbreviazioni e acronimi nei nomi delle funzioni

- Stim: effetti di stimolazione
- Term: effetti termici
- Occ: limite occupazionale
- Pop: limite per la popolazione
- LR: Limite di Riferimento
- VLE: Valore Limite di Esposizione
- VA: Valore di Attenzione
- VA Artis: Valore di Attenzione riferito agli arti
- VA Inf: Valore di Attenzione inferiore
- VA Sup: Valore di Attenzione superiore
- RB: Restrizione di base
- Contr: Condizioni controllate
- Non Contr: Condizioni non controllate
- Elint: campo elettrico interno
- Sens: Sensoriale (esposizione non controllate)
- Sanit: Sanitario (esposizione controllate)
- Testro: Testa e tronco
- PWL: Funzione peso "PiceWise Linear"
- RFC: Funzione peso "RC Filter"

Parametri e costruzione del grafico

Frequenza minima 0 Hz
Frequenza massima 300 GHz
Numero di intervalli 1000

Grafico

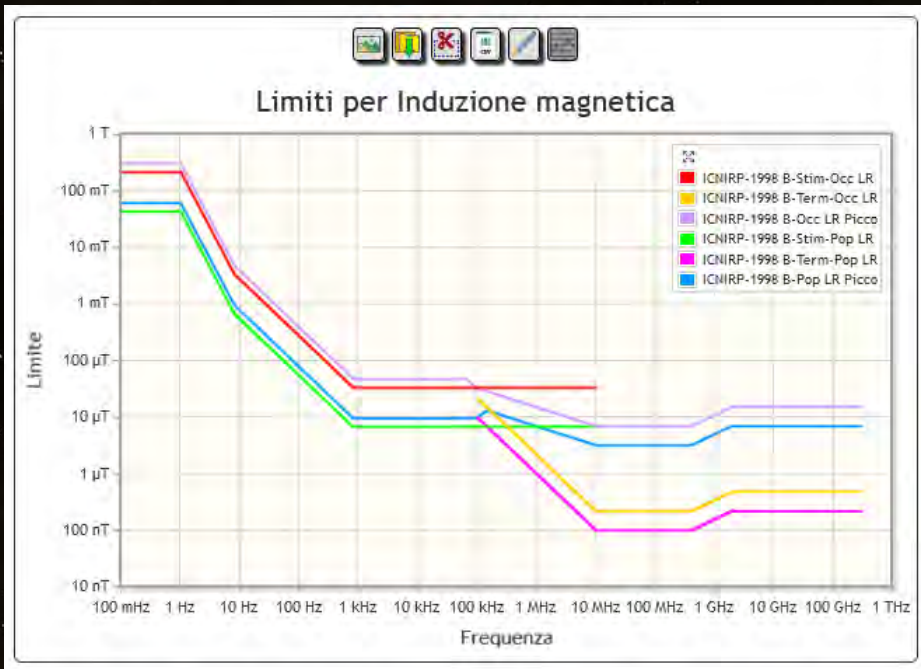
Funzione	Modalità	f min	f max	Grandezza
✖ ICNIRP-1998 B-Stim-Occ LR	PWL	0 Hz	10 MHz	B
✖ ICNIRP-1998 B-Term-Occ LR	PWL	100 kHz	300 GHz	B
✖ ICNIRP-1998 B-Occ LR Picco	PWL	0 Hz	300 GHz	B
✖ ICNIRP-1998 B-Stim-Pop LR	PWL	0 Hz	10 MHz	B
✖ ICNIRP-1998 B-Term-Pop LR	PWL	100 kHz	300 GHz	B
✖ ICNIRP-1998 B-Pop LR Picco	PWL	0 Hz	300 GHz	B

Confronto dei limiti:

- L'utente seleziona un insieme dei limiti da confrontare
- Sulla destra appare un elenco delle abbreviazioni utilizzate, con il relativo significato
- Viene evidenziato l'intervallo di frequenza in cui ricadono tutti i limiti selezionati
- Tutti i limiti selezionati appaiono in una tabella, che consente di ordinarli come l'utente preferisce

WebNIR: Aspetti generali

Consultazione e confronto dei limiti normativi



Alla fine, cliccando sul pulsante «Grafico», per ognuna delle grandezze fisiche coinvolte tra i limiti selezionati viene creato un grafico.

Si possono attivare solo alcune serie ed esportare in vari formati (png, json, csv).

WebNIR: Aspetti generali

Consultazione e confronto dei limiti normativi

CONSULTAZIONE E CONFRONTO

Elenco norme | Confronto norme | **Filtro norme** | Istruzioni

Tipo

Grandezza fisica Induzione magnetica Campo elettrico

Metrica

Soggetto Esposizioni occupazionali

Effetto

Livello

Localizzazione

Dipendenza

Frequenza minima 100 kHz

Frequenza massima 300 GHz

Reset

Applica

Chiudi

Controllo risultati

Filtro applicato a 30 funzioni per il confronto e 30 funzioni per la visualizzazione.

Nella scheda «Filtro norme» si possono selezionare le norme di interesse per intervallo di frequenza e per tutte le altre caratteristiche.

Il risultato del filtro ha effetto sia sulla scheda Elenco norme, sia su quella di confronto: vengono aggiornate visualizzando solo le norme filtrate.

WebNIR: Calcolo della distanza di rispetto

Interpolazione di misure di indice e calcolo della distanza di rispetto
(con determinazione dell'incertezza)

File dati

Nessun file selezionato

Indici su base percentuale
 Indici su base unitaria
 Grafico con asse delle ordinate lineare
 Grafico con asse delle ordinate logaritmico

Elabora

Si tratta di 2 applicazioni simili.
Nella prima non è possibile inserire errori su posizione e valori di indice, di conseguenza l'interfaccia è più semplice.

Presentazione **Inserimento dati** Risultati Istruzioni

Scegliere il file dati e inserire i dati richiesti

File dati

Il file selezionato contiene dati disposti su 5 colonne.

Indici su base percentuale
 Indici su base unitaria

Unità di misura per la posizione (nel file-dati)

Il coefficiente di errore sulla posizione

Il coefficiente di errore sull'indice

Il coefficiente di errore sulla temperatura %

Grafico con asse delle ordinate lineare
 Grafico con asse delle ordinate logaritmico

Elabora

WebNIR: Calcolo della distanza di rispetto

Interpolazione di misure di indice e calcolo della distanza di rispetto (con determinazione dell'incertezza)

Presentazione **Inserimento dati** Risultati Istruzioni

Scegliere il file dati e inserire i dati richiesti

File dati lista_5_01.txt

Il file selezionato contiene dati disposti su 5 colonne.

Indici su base percentuale

Indici su base unitaria

Unità di misura per la posizione (nel file-dati)

Errore su posizione

Errore su indice

Errore su posizione %

Grafico con asse delle ordinate lineare

Grafico con asse delle ordinate logaritmico

Elabora Reset

1. Si seleziona un file di testo contenente coppie di valori, distanza dall'origine e valore di I_{WP} , specificando se su base percentuale o unitaria:

0.20	,99.99
0.40	,17.06
1.16	,1.04
1.20	,1.00
1.80	,0.24

2. Si inseriscono l'unità di misura per la posizione e gli errori su posizione e indice
3. Si sceglie il tipo di grafico (lin/log)

WebNIR: Calcolo della distanza di rispetto

Interpolazione di misure di indice e calcolo della distanza di rispetto
(con determinazione dell'incertezza)

Presentazione **Inserimento dati** Risultati Istruzioni

Scegliere il file dati e inserire i dati richiesti

File dati lista_5_01.txt

Il file selezionato contiene dati disposti su 5 colonne.

Indici su base percentuale

Indici su base unitaria

Unità di misura per la posizione (nel file-dati)

Il file contiene: data posizione

Il file contiene: data velocità

Il file contiene: data accelerazione %

Grafico con asse delle ordinate lineare

Grafico con asse delle ordinate logaritmico

Elabora Reset

1. È possibile, per ogni punto di misura, assegnare valori personalizzati di errore. In questo modo il file di input può avere da 2 a 5 colonne.

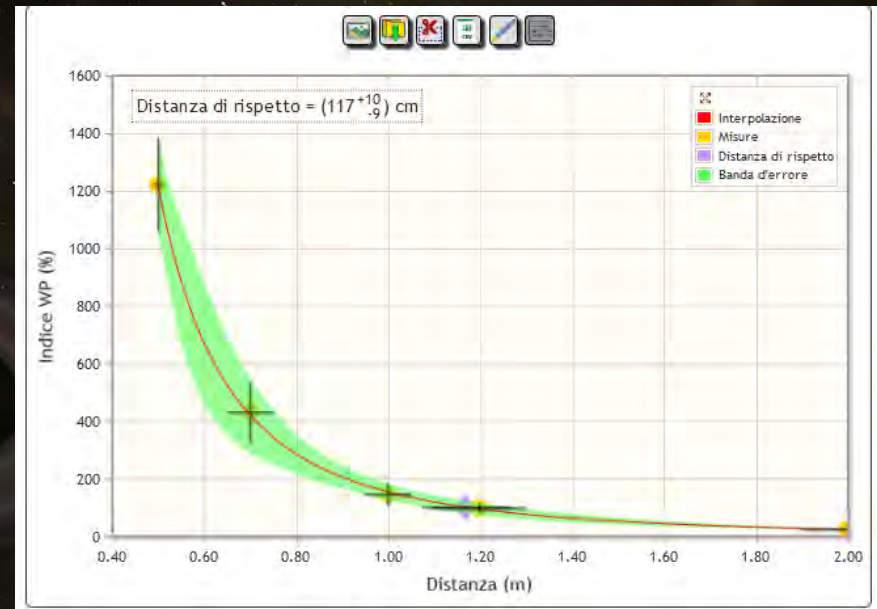
WebNIR: Calcolo della distanza di rispetto

Interpolazione di misure di indice e calcolo della distanza di rispetto (con determinazione dell'incertezza)

Esporta PNG Esporta XLS

Parametri del file di input	
Nome del file	lista_5_01.txt
Ultima modifica	15/7/2022 11:20:29
Dimensione	204 B
Tipo	text/plain
Numero di punti	5
Commenti	1, 2, 3, 4, err_x xm, ym, err_per, err_a, 0.01

Risultati in forma tabellare e grafico. Vengono visualizzati i punti di misura, la curva interpolata, barre e bande d'errore, e distanza di rispetto a cui la curva intercetta il valore 1 (o 100%).



Caratterizzazione di sorgenti nell'ambiente esterno

4 applicazioni:

- Calcolo dell'induzione magnetica generata da più sistemi di conduttori rettilinei indefiniti
- Calcolo dell'induzione magnetica generata da più sistemi di conduttori elicordati
- Calcolo del campo elettrico generato da conduttori rettilinei indefiniti
- Utilità ausiliarie ai programmi di calcolo relativi agli elettrodotti

Caratterizzazione di sorgenti nell'ambiente esterno

Calcolo di E o B

Definizione della struttura dei sistemi di conduttori

Numero di sistemi: 1

Parametri generali della struttura n. 1

Nome della struttura: Struttura n. 1

Altezza da terra del conduttore più basso: 20 m

Distanza dell'origine, lungo il terreno: 10.0 m

Utilizzo facilitazioni di sovrappiù a massimo impatto

Impedimento efficace normale tra le fasi: 122 kV

Parametri dei conduttori della struttura n. 1

Struttura con	Conduttori da 1 a 300		
X (m)	Y (m)	I (A)	Fase (°)
-0.2	0	300	0
-0.1	0	300	120
-0.0	12.5	300	240
0.2	0	300	0
0.1	0	300	120
0.0	12.5	300	240

Regola questi parametri alla struttura n. 1

Posizione dei punti di calcolo lungo il piano di terra

Distanza iniziale: -100.0 m

Numero di punti: 200

Raggio sul terreno: 1.0 m

Impedenza sul terreno: 1.5 m

Pendenza del terreno: 0 °

Ricerca valore di campo

Passo angolare: 3 °

Valore cercato: 3.0 mV

L'utente può definire fino a 10 strutture, posizionandole nel sistema di riferimento

Eventualmente scegliere la struttura più importante per un valore determinato di tensione da un database di tralicci

Inserire dati elettrici e geometrici (I o V)

Definire i parametri di calcolo

Definizione della struttura sui sistemi di conduttori

Numero di punti: 1

Tipi di terreno: Abbassata efficace

Parametri generali della struttura n. 1

Nome della struttura: Struttura n. 1

Altezza da terra del conduttore più basso: 20 m

Distanza dell'origine, lungo il terreno: 10.0 m

Parametro corretto nei dati di conduttori a vuoto:

Impedimento efficace

Impedenza tra i conduttori

Costanti geometriche di sistemi a massimo impatto

Impedimento efficace normale tra le fasi: 122 kV

Piano di calcolo: il tipo di calcolo, assicurarsi che il tipo di terreno sia corretto. Se impostato su: distanza, impedienza o Costante, l'impedimento efficace sarà come impostato, e il valore di calcolo sarà come impostato automaticamente.

Parametri dei conduttori della struttura n. 1

Conduttori	da 1 a 300							
X (m)	Y (m)	Tipi	V (kV)	Fase (°)	v (m)	h (m)	R (m)	
-0.2	0	PT	19.2700	0	00	1	00	00
-0.1	0	PT	19.2700	120	00	1	00	00
-0.0	12.5	PT	19.2700	240	00	1	00	00
0.2	0	PT	19.2700	0	00	1	00	00
0.1	0	PT	19.2700	120	00	1	00	00
0.0	12.5	PT	19.2700	240	00	1	00	00

Regola questi parametri alla struttura n. 1

Posizione dei punti di calcolo lungo il piano di terra

Distanza iniziale: -100.0 m

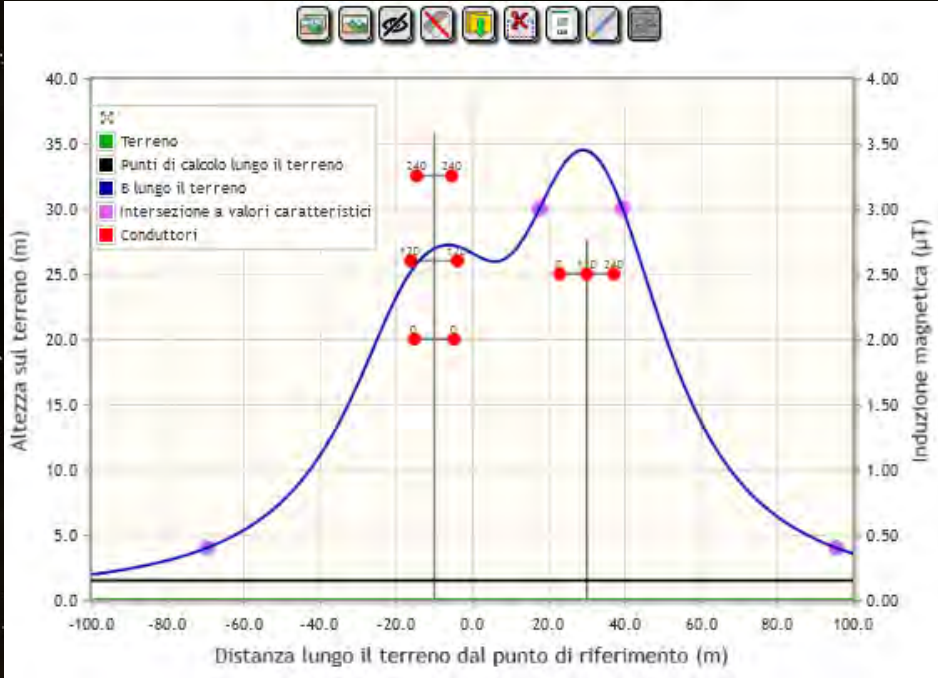
Numero di punti: 200

Raggio sul terreno: 1.0 m

Impedenza sul terreno: 1.5 m

Pendenza del terreno: 0 °

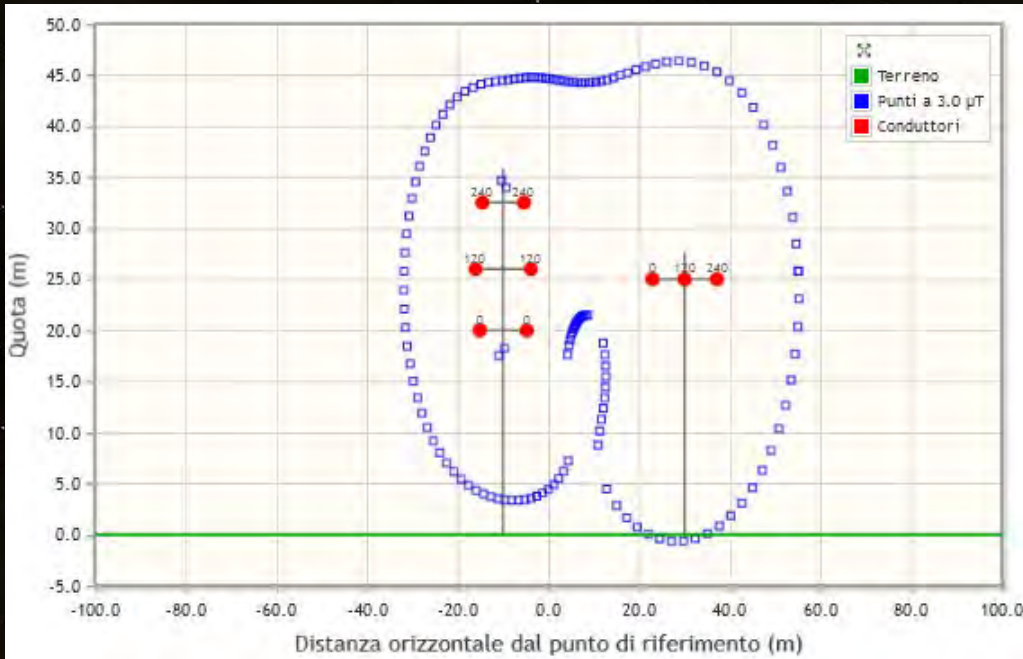
Caratterizzazione di sorgenti nell'ambiente esterno



Output

Induzione magnetica lungo un percorso parallelo al terreno

Caratterizzazione di sorgenti nell'ambiente esterno

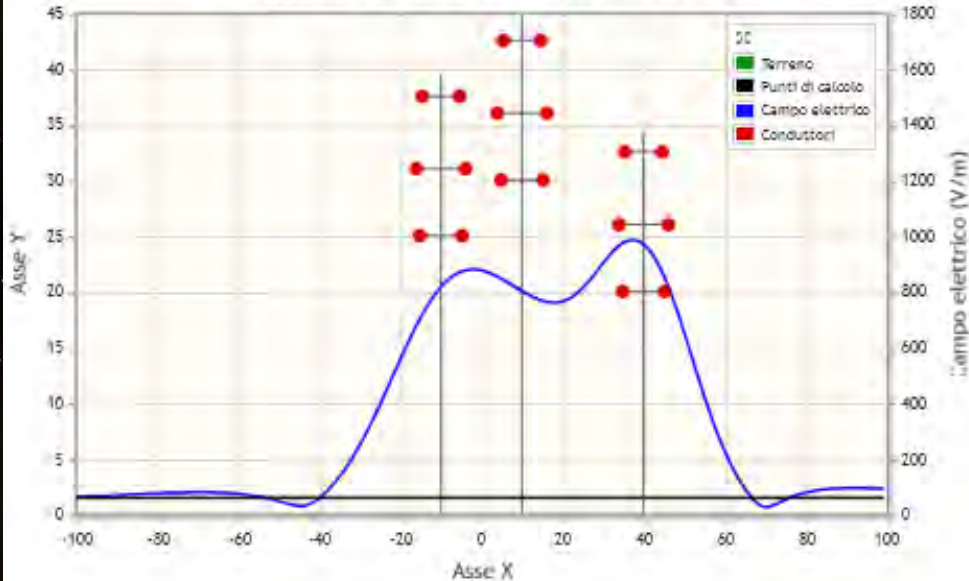


Output

Posizione dei punti ad un livello di induzione specificato dall'utente, attorno ai conduttori

Caratterizzazione di sorgenti nell'ambiente esterno

Andamento del campo elettrico



Output

Campo elettrico lungo un percorso parallelo al terreno

Caratterizzazione di sorgenti nell'ambiente esterno

Utilità ausiliarie ai programmi di calcolo relativi agli elettrodotti

L'utente può calcolare, a partire dalle altezze dei punti di sospensione e lunghezza della campata:

- vari parametri geometrici relativi alla catenaria (coordinate del minimo e costante di tesatura) a partire da valori noti

The screenshot displays the 'Catenaria' section of the WebNIR software, which is used for calculating catenary curves. It features three main calculation modes, each with input fields for known parameters and buttons for 'Calcola' (Calculate) and 'Reset'.

Costante di tesatura k nota	Franco minimo z_0 noto	Lunghezza del cavo nota
$L = x_2 - x_1 $: 200 m	$L = x_2 - x_1 $: 300 m	$L = x_2 - x_1 $: 300 m
z_1 : 30 m	z_1 : 30 m	z_1 : 30 m
z_2 : 25 m	z_2 : 25 m	z_2 : 25 m
k : 1000 m	z_0 : 20 m	Lunghezza: 320 m
Calcola Reset	Calcola Reset	Calcola Reset
$x_0 = 124.96$ m	$k = 1545.48$ m	$x_0 = 153.75$ m
$z_0 = 22.18$ m	$x_0 = 175.72$ m	$z_0 = -21.01$ m
Lunghezza cavo = 200.4 m	Lunghezza cavo = 300.51 m	$k = 239.74$ m







Caratterizzazione di sorgenti nell'ambiente esterno

Utilità ausiliarie ai programmi di calcolo relativi agli elettrodotti

L'utente può calcolare, a partire dalle altezze dei punti di sospensione e lunghezza della campata:

- vari parametri geometrici relativi alla catenaria (coordinate del minimo e costante di tesatura) a partire da valori noti
- la portata in servizio normale, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 11-60

Calcolo della portata in servizio normale

Tensione nominale	380 kV
Regione	Lazio
Quota s.l.m. 	180 m
Periodo 	Caldo
Diametro del conduttore	31.5 mm
Tipo di conduttore	Bimetallico alluminio-acciaio
Rapporto alluminio/acciaio 	8
Costante di tesatura 	1750 m
Squilibrio di campate nella tratta 	1
Extra-franco 	0 m
Riferimento al solo maggior franco al suolo, per linee a 380 kV	<input type="checkbox"/>

$I_{SN} = 740 \text{ A}$

Applicazioni per l'elaborazione di file dati da misure di esposizione

3 strumenti:

1. Movimento in un campo magnetico statico: elaborazione delle misure di campo magnetico percepito
2. Calcolo degli indici di picco ponderato per sorgenti di campo magnetico di frequenza bassa e intermedia
3. Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati

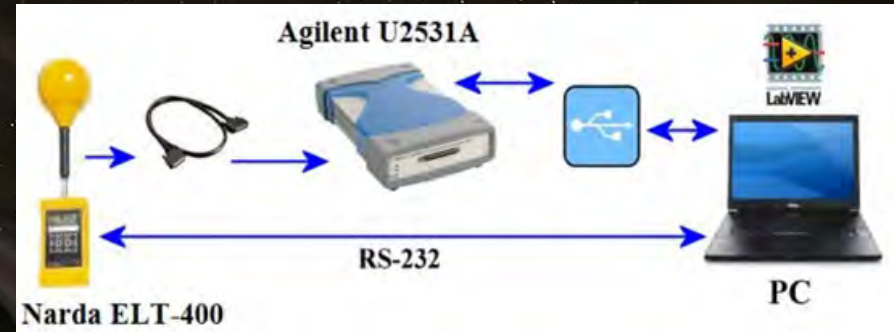


WebNIR

Applicazioni per l'elaborazione di file dati da misure di esposizione

3 strumenti:

1. Movimento in un campo magnetico statico: elaborazione delle misure di campo magnetico percepito
2. **Calcolo degli indici di picco ponderato per sorgenti di campo magnetico di frequenza bassa e intermedia**
3. Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati



Applicazioni per l'elaborazione di file dati da misure di esposizione

3 strumenti:

1. Movimento in un campo magnetico statico: elaborazione delle misure di campo magnetico percepito
2. Calcolo degli indici di picco ponderato per sorgenti di campo magnetico di frequenza bassa e intermedia
3. **Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati**

The screenshot displays the WebNIR application interface, divided into several sections:

- Riferimento dati relativi al dominio:** Includes a dropdown for 'Seleziona il dominio', a 'Tempo' dropdown, and a 'Colonna valori di tempo' dropdown. Below are radio buttons for 'M (risoluzione temporale)' and 'Frequenza di campionamento', with corresponding input fields for '0 s' and '50 kHz'.
- Parametri modalità di misura:** Includes a 'Fattore di conversione' (0.9375), 'Offset in tensione (V)' (0.02), and 'Limite di misura' (5 mV/mV).
- Catena da archivio:** Includes tabs for 'Struttura file', 'File utente', and 'Istruzioni'.
- Dettagli catena da archivio:** Contains instructions and a 'Parametri modalità di misura' section with dropdowns for 'Fabbricante' (Narda), 'Catena di misura' (ELT400 con sonda 3cm³ e Picoscope 3442 B), 'Modalità di misura' (Mode FS 80 mT Range High), and 'Impostazioni catena' (ELT 400 + Picoscope).
- Dettagli degli strumenti nella catena di misura (da database):** A table listing instruments.

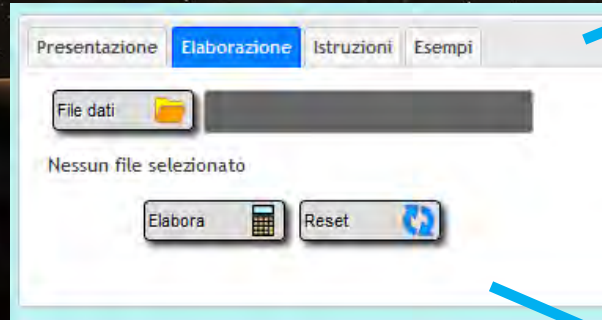
Fabbricante	Classe	Modello	Immagine	File tipo
Narda	Sonda di campo magnetico	2300/90.20		
Narda	Misuratore di induzione magnetica	ELT 400 BH2304/101		Scartata
Pico Technology	Oscilloscopio	Picoscope 3442 B		

WebNIR

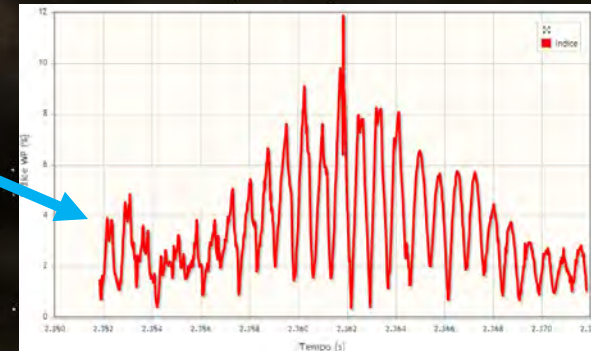
Movimento in un campo magnetico statico: elaborazione delle misure di campo magnetico percepito

Rilevato con sonda Metrolab
THM1176

- Seleziona il file dati
- Caricamento ed elaborazione dei file
- Output tabellare e grafico



Dati elaborazione	
Periodo di campionamento	0.02 ms
Numero dei campioni (durata)	500000 (10 s)
Valore massimo modulo	58.39 mT @ t=896.06 ms
Valore RMS	20.43 mT
I_{mp} popolazione	430593.91%
I_{mp} lavoratori 1998	86188.70%
I_{mp} lavoratori 2010	13979.34%
I_{mp} lavoratori VA Inf.	13980.19% @ t=5 s 584.46 ms
I_{mp} lavoratori VA Sup.	13224.30%



WebNIR

Calcolo degli indici di picco ponderato per sorgenti di campo magnetico di frequenza bassa e intermedia

Dati acquisiti con Narda ELT-400, acquirente Agilent U2351A e software LabVIEW Enea

- Seleziona la catena di misura
- Seleziona la modalità di misura
- Imposta la frequenza di campionamento
- Seleziona e ordina i file dati
- Caricamento ed elaborazione dei file
- Output tabellare e grafico

Narda ELT-400 con sonda da 100 cm²

Mode FS 320 μ T Range Low Mode FS 320 μ T Range High

Mode FS 80 mT Range Low Mode FS 80 mT Range High

Narda ELT-400 con sonda da 3 cm²

Mode FS 320 μ T Range Low Mode FS 320 μ T Range High

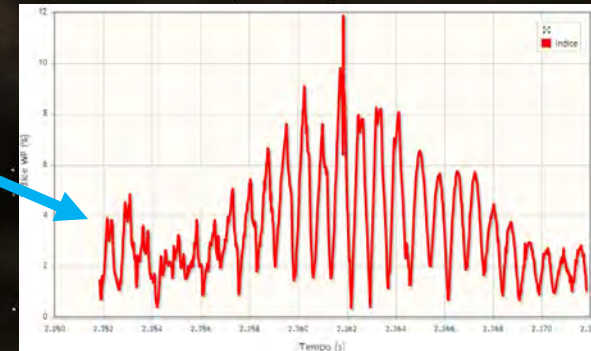
Mode FS 80 mT Range Low Mode FS 80 mT Range High

Frequenza di campionamento: kHz

File dati: PuntoA_X0Y0Z1_1.txt
PuntoA_X0Y0Z1_2.txt
PuntoA_X0Y0Z1_3.txt
PuntoA_X0Y0Z1_4.txt
PuntoA_X0Y0Z1_5.txt
PuntoA_X0Y0Z1_6.txt
PuntoA_X0Y0Z1_7.txt
PuntoA_X0Y0Z1_8.txt
PuntoA_X0Y0Z1_9.txt
PuntoA_X0Y0Z1_10.txt
PuntoA_X0Y0Z1_9.txt

Dimensione totale dei file caricati: 33 MB

Dati elaborazione	
Periodo di campionamento	0.02 ms
Numero dei campioni (durata)	500000 (10 s)
Valore massimo modulo	58.39 mT @ t=896.06 ms
Valore RMS	20.43 mT
I_{mp} popolazione	430593.91%
I_{mp} lavoratori 1998	86188.70%
I_{mp} lavoratori 2010	13979.34%
I_{mp} lavoratori VA Inf.	13980.19% @ t=5 s 584.46 ms
I_{mp} lavoratori VA Sup.	13224.30%



Calcolo degli indici di picco ponderato per sorgenti di campo magnetico di frequenza bassa e intermedia

Dati acquisiti con Narda ELT-400, acquirente Agilent U2351A e software LabVIEW Fnea

Narda ELT-400 con sonda da 100 cm²

Mode FS 320 μ T Range Low Mode FS 320 μ T Range High

Mode FS 80 mT Range Low Mode FS 80 mT Range High

Narda ELT-400 con sonda da 3 cm²

Dati elaborazione	
Periodo di campionamento	0.02 ms
Numero dei campioni (durata)	500000 (10 s)
Valore massimo modulo	58.39 mT @ t=896.06 ms
	20.43 mT
	430593.91%
	86188.70%
	13979.34%
	% @ t=5 s 584.46 ms
	13224.30%

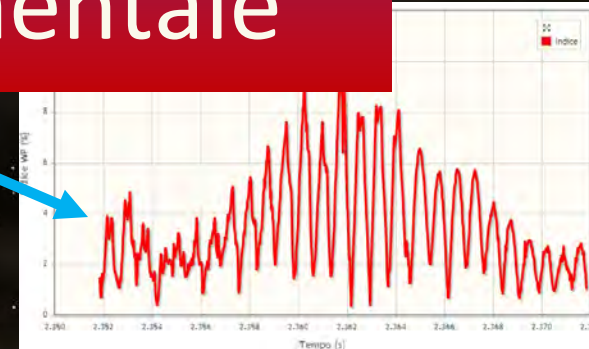
Procedure dedicate ad una specifica catena strumentale

- Selezione della sonda
- Selezione della modalità di misura
- Impostazione del periodo di campionamento
- Selezione e ordinazione dei file dati
- Caricamento ed elaborazione dei file
- Output tabellare e grafico

PuntoA_X0Y0Z1_7.txt
PuntoA_X0Y0Z1_8.txt
PuntoA_X0Y0Z1_10.txt
PuntoA_X0Y0Z1_9.txt

Dimensione totale dei file caricati: 33 MB

Elabora Reset Salva PNG



Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati

Procedura generale, prevede 3 opzioni:

1. Interfaccia per una specifica catena di misura
2. Catena di misura presente nel nostro database, ma per cui non esiste una procedura specifica: sistema generalizzato di l'acquisizione di file dati
3. Catena di misura **NON** presente nel nostro database: l'utente deve fornire informazioni relative alla struttura del file dati

WebNIR

Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati

Viene creato un file in formato standard

	Block	B	Bx	By	Bz	Units	Temperature	Timestamp	Serial No.	Comment		
1	1	k-a	2	0	0.106400		0.027306	-0.069503	-0.075794	MT 36904	2016.09.21 16:25:25.413001461	0000303
2	2	sec	3	0	0.081320		0.067809	-0.042217	-0.015255	MT 36904	2016.09.21 16:25:25.513001461	0000303
3	3	+54	4	0	0.075802		-0.029535	-0.012355	-0.068710	MT 36904	2016.09.21 16:25:25.613001461	0000303
4	4	+54	5	0	0.087258		-0.061387	0.022770	-0.057681	MT 36904	2016.09.21 16:25:25.713001461	0000303
5	5	+54	6	0	0.085305		0.049478	-0.004504	-0.069345	MT 36904	2016.09.21 16:25:25.813001461	0000303
6	6	+54	7	0	0.120536		0.031108	-0.031725	-0.112048	MT 36904	2016.09.21 16:25:25.913001461	0000303
7	7	+54	8	0	0.160655		0.095174	-0.095696	-0.087144	MT 36904	2016.09.21 16:25:26.013001461	0000303
8	8	+54	9	0	0.102888		0.088720	0.026570	-0.044820	MT 36904	2016.09.21 16:25:26.113001461	0000303
9	9	+54	10	0	0.067742		0.042661	-0.038294	-0.036092	MT 36904	2016.09.21 16:25:26.213001461	0000303
10	10	+54	11	0	0.060745		0.034679	0.015654	-0.047353	MT 36904	2016.09.21 16:25:26.313001461	0000303
11	11	+54	12	1	0.136697		0.085237	-0.0614		KMP200-rs Spectrum 29/01/13 15.49 Wards Safety Test Solutions		0000303
12	12	+54	13	1	0.139348		0.106723	-0.0882				0000303
										0.0691		0000303
										0.027853		0000303
										0.0537		0000303
										0.0308		0000303

10046E-03

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

1 A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L || 2 | (Unit) | (Unit) | (Unit) | (Unit) | (Unit) | (Unit) | (Unit) | (Unit) | (Unit) | (Unit) | (Unit) | (Unit) |
3	0	0	0	0	0	0	32760	-3.79	-3.98	0.8	4.18	0.056996
4	0	0	0	0	0	0	32760	-3.59	-3.59	0.9	4.81	0.056996
5	0	0	0	0	0	0	32770	-3.19	-3.19	0.9	4.83	0.056996
6	0	0	0	0	0	0	32770	-3.19	-3.38	1	4.77	0.056996
7	0	0	0	0	0	0	32770	-3.79	-4.99	1	4.98	0.056996
8	0	0	0	0	0	0	32770	-3.29	-3.59	1	4.98	0.056996
9	0	0	0	0	0	0	32740	-3.49	-3.79	1	5.28	0.056996
10	0	0	0	0	0	0	32770	-3.58	-4.29	1	5.19	0.056996
11	0	0	0	0	0	0	32770	-3.69	-4.79	1	5.18	0.056996
12	0	0	0	0	0	0	32770	-3.79	-4.98	1	5.28	0.056996
13	0	0	0	0	0	0	32770	-3.89	-4.98	1	5.38	0.056996
14	0	0	0	0	0	0	32780	-3.99	-5.09	1	5.48	0.056996
15	0	0	0	0	0	0	32780	-4.09	-5.19	1	5.58	0.056996
16	0	0	0	0	0	0	32780	-4.19	-5.29	1	5.68	0.056996
17	0	0	0	0	0	0	32780	-4.29	-5.39	1	5.78	0.056996
18	0	0	0	0	0	0	32780	-4.39	-5.49	1	5.88	0.056996
19	0	0	0	0	0	0	32780	-4.49	-5.59	1	5.98	0.056996
20	0	0	0	0	0	0	32780	-4.59	-5.69	1	6.08	0.056996
21	0	0	0	0	0	0	32780	-4.69	-5.79	1	6.18	0.056996
22	0	0	0	0	0	0	32780	-4.79	-5.89	1	6.28	0.056996
23	0	0	0	0	0	0	32780	-4.89	-5.99	1	6.38	0.056996
24	0	0	0	0	0	0	32780	-4.99	-6.09	1	6.48	0.056996
25	0	0	0	0	0	0	32780	-5.09	-6.19	1	6.58	0.056996
26	0	0	0	0	0	0	32780	-5.19	-6.29	1	6.68	0.056996
27	0	0	0	0	0	0	32780	-5.29	-6.39	1	6.78	0.056996
28	0	0	0	0	0	0	32780	-5.39	-6.49	1	6.88	0.056996
29	0	0	0	0	0	0	32780	-5.49	-6.59	1	6.98	0.056996
30	0	0	0	0	0	0	32780	-5.59	-6.69	1	7.08	0.056996

1	tipo	TD			
2	deltat	0.100046			
3	tini	1591.95			
4	grandezza	1	tipo	FD	
5	colonne 3	2	grandezza	E	
6	0.0001045	3	RBW	10000	
7	6.19e-5 4.9	4	colonne 3		
8	1.26e-5 2.3	5	0	0.0017	0
9	8.18e-5 4.6	6	2500	0.0017	0
10	6.99e-5 8.0	7	5000	0.0017	0
11	2.85e-5 7.9	8	7500	0.0017	0
12	7.62e-5 4.4	9	10000	44.6	87
13	9.12e-5 8.5	10	12500	11.646	87
14	0.0001071	11	15000	1.1999	87
15	8.0e-7 7.6	12	17500	0.1371	87
16	7.1e-5 3.5	13	20000	0.1449	87
17	9.62e-5 4.4	14	22500	0.1353	87
18		15	25000	0.1539	87
19		16	27500	0.1269	87
20		17	30000	0.1747	87
21		18	32500	0.2567	87
22		19	35000	0.3175	87
23		20	37500	0.3387	87
24		21	40000	0.3086	87



Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati

Viene creato un file in formato standard

```
LabVIEW Measurement
Module_Version 2
Reader_Version 2
Operator TAD
Serial_Identifier
Module_Identifier
A_Channel Mill
Time_Start RealTime
Operator B20284
Date 2013/09/24
Time 16:25:25.32641330012147
"Time_of_Delta"
Channel 2
Tempos 5000 5000 5000
Date 2013/09/24 2013/09/24 2013/09/24
Time 16:25:25.32641330012147 16:25:25.32641330012147 16:25:25.32641330012147
N_Domains 1
N_Domains_Time Time Time Time
ID 0.0000000000000000 0.0000000000000000 0.0000000000000000
Delta 4.000000 0.000000 0.000000
```

	Block	B	Bx	By	Bz	Units	Temperature	Timestamp	Serial No.	Comment
1	k-a	2	0	0.106400	0.027306	-0.069503	-0.075794	MT 36904	2016.09.21 16:25:25.413001461	0000303
2	sec	3	0	0.081320	0.067809	-0.042217	-0.015255	MT 36904	2016.09.21 16:25:25.513001461	0000303
3	+54	4	0	0.075802	-0.029535	-0.012355	-0.068710	MT 36904	2016.09.21 16:25:25.613001461	0000303
4	+54	5	0	0.087258	-0.061387	0.022770	-0.057681	MT 36904	2016.09.21 16:25:25.713001461	0000303
5	+54	6	0	0.085305	0.049478	-0.004504	-0.069345	MT 36904	2016.09.21 16:25:25.813001461	0000303

```
1 tipo TD
2 delta 0.100046
3 tni 1591.95
4 grandezza 1 tipo FD
5 colonne 3 2 grandezza E
6 0.0001045 3 RBW 10000
7 6.18e-5 4 4 colonne d
```

Sono creati 2 tipi di formati omogenei, per catene di misura:

- nel dominio del tempo
- nel dominio della frequenza

15	0.0025	0.0017	0.0010	0.0010	0.0010	---	16	27500	0.1269	87
16	0.0050	0.0017	0.0010	0.0010	0.0010	---	17	30000	0.1747	87
17	0.0075	0.0017	0.0010	0.0010	0.0010	---	18	32500	0.2567	87
18	0.0100	44.600	25.796	25.625	25.828	87.000	19	35000	0.3175	87
19	0.0125	11.646	6.7344	6.7031	6.7344	87.000	20	37500	0.3387	87
20	0.0150	1.1959	0.6875	0.7031	0.6875	87.000	21	40000	0.3086	87
21	0.0175	0.1371	0.0938	0.0625	0.0781	87.000				
22	0.0200	0.1449	0.0781	0.0938	0.0781	87.000				
23	0.0225	0.1353	0.0781	0.0781	0.0781	87.000				
24	0.0250	0.1539	0.0938	0.0781	0.0938	87.000				
25	0.0275	0.1249	0.0781	0.0625	0.0781	87.000				
26	0.0300	0.1747	0.0938	0.0781	0.1250	87.000				
27	0.0325	0.2567	0.1094	0.0781	0.2188	82.000				



WebNIR

Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati

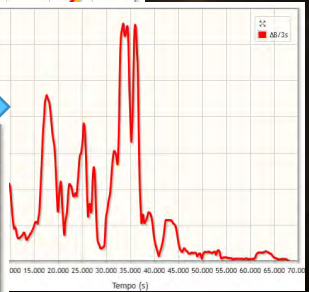
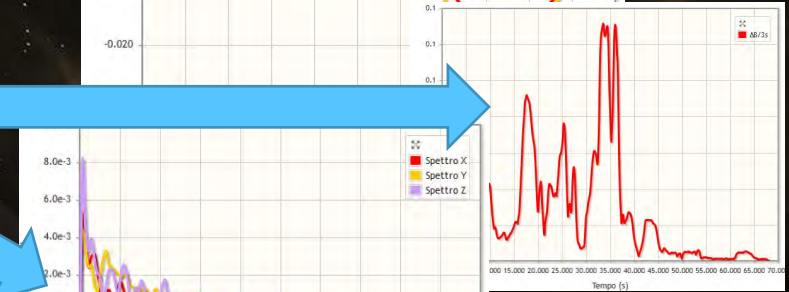
File dati

```
LADVIEW Measurement
Write_Version 2
Header_Version 2
Separator Tab
Decimal_Separator .
Multi_Headings No
X_Columns Multi
Time_Offset Relative
Operator BIONESE
Date 2015/03/16
Time 16:26:32.336641338041523437
**kind_of_header**

Channels 3
Samples 5000
Date 2015/03/16
Time 16:26:32.336641338041523437
X_Dimension Time
Y_Dimension Time
Delta_X 1.00000
Delta_Y 1.00000
**kind_of_header**
X_Value Unlabeled 1 (Extracted) X_Value Unlabeled 2 (Extracted) Comment:
0.000000 0.023041 0.000000 0.021973 0.000000 0.023651
1.000000 0.023198 1.000000 0.021979 1.000000 0.022989
2.000000 0.022898 2.000000 0.021942 2.000000 0.022784
3.000000 0.023193 3.000000 0.021820 3.000000 0.023193
4.000000 0.023193
5.000000 0.022918
6.000000 0.024814
```

File standard

```
1 tipo TD
2 deltat 0.100046
3 tini 1591.95
4 grandezza B
5
6 0.000045 2.51e-5 -5.48e-5
7 6.19e-5 4.98e-5 -0.0001193
8 1.26e-5 2.3e-5 -5.4e-5
9 8.18e-5 4.62e-5 -7.83e-5
10 6.99e-5 8.01e-5 -8.53e-5
11 2.85e-5 7.96e-5 -2.08e-5
12 7.62e-5 4.49e-5 -4.3e-5
13 9.12e-5 8.51e-5 1.81e-5
14 0.0001071 8.58e-5 -4.1e-5
15 8.0e-7 7.67e-5 8.0e-7
16 7.1e-5 3.52e-5 3.34e-5
17 9.62e-5 4.43e-5 -1.25e-5
```

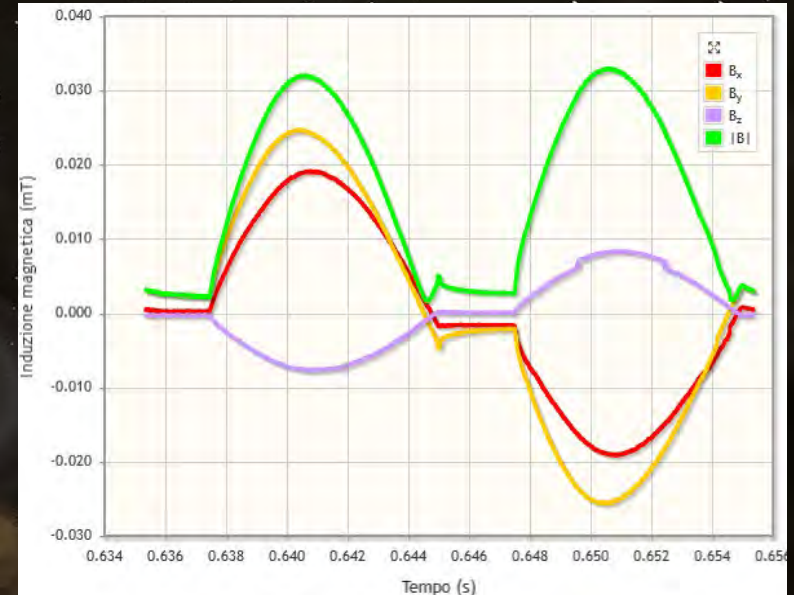
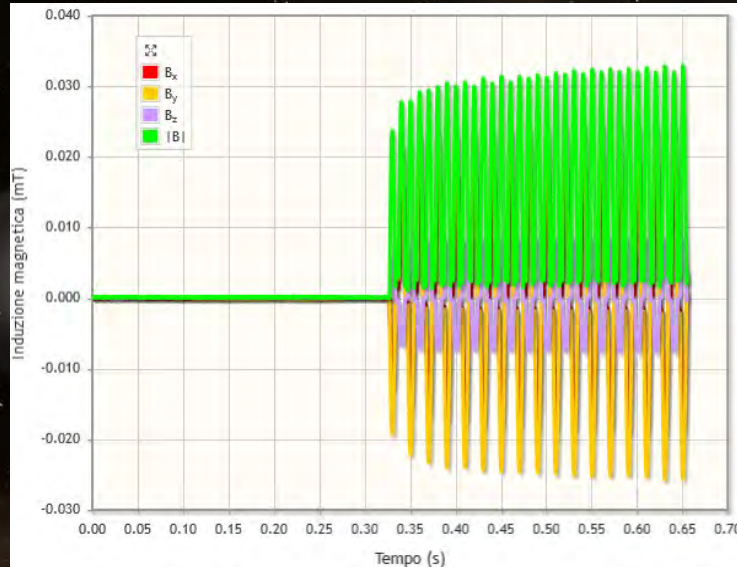


Informazioni sulla struttura del file dati




Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati

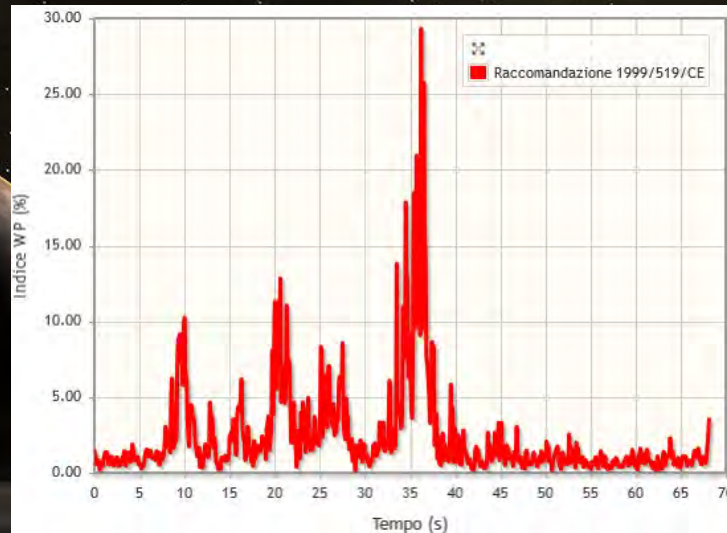
Output: grafico con componenti e modulo della grandezza misurata (con zoom attorno al massimo)



Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati

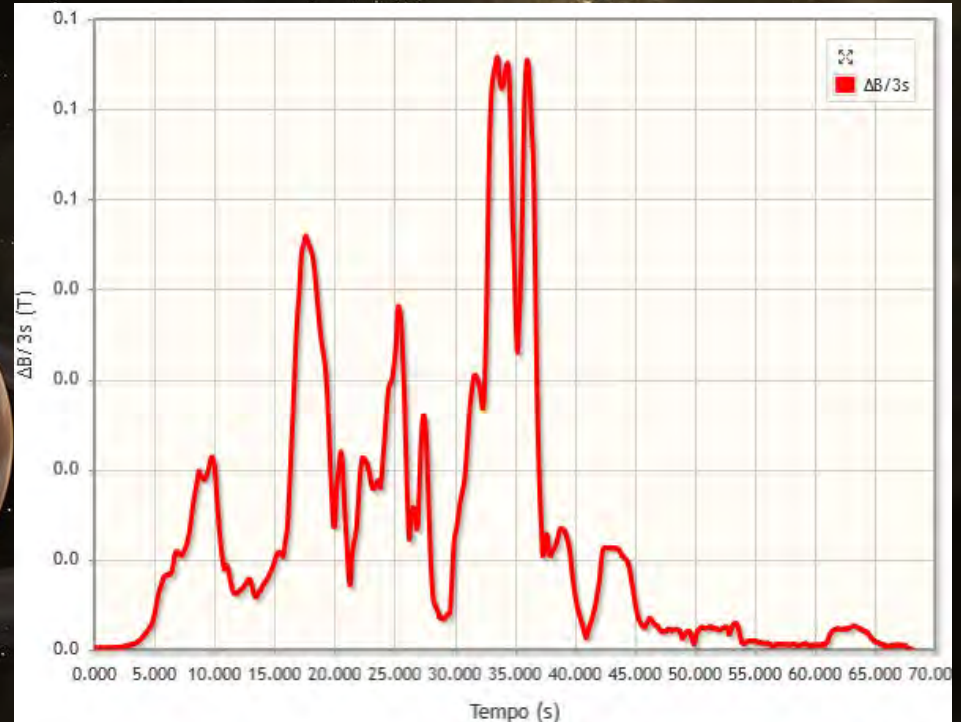
Output: indici di picco ponderato per il campo magnetico, secondo le diverse normative, in formato tabellare (valore di picco) e grafico.

Indici WP 	
Raccomandazione 1999/519/CE	29.3%
ICNIRP 1998 Lavoratori	5.8%
ICNIRP 2010 Lavoratori	5.8%
D.Lgs. 159/2016 VA inferiori	7.6%
D.Lgs. 159/2016 VA superiori	3.7%
D.Lgs. 159/2016 VA negli arti	1.2%



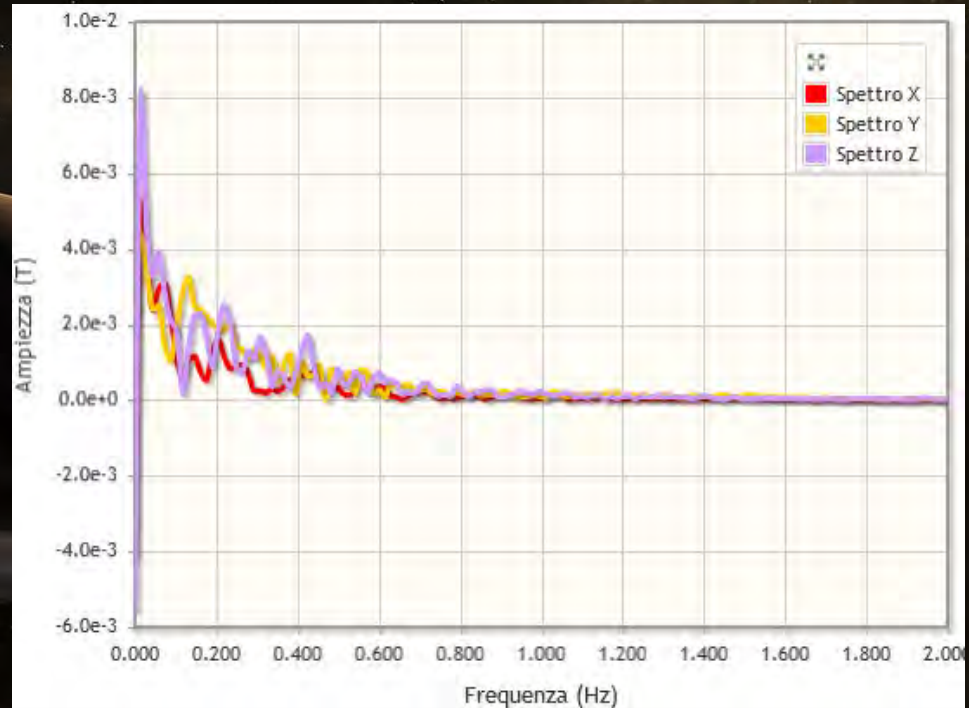
Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati

Output: Max $\Delta B/3s$ e andamento nel tempo



Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati

Output: spettro in formato continuo/discreto.



WebNIR: in fase di implementazione

- Calcolo dell'induzione magnetica generata da configurazioni complesse di conduttori (spezzate, bobine, solenoidi, catenarie), generazione di mappe di campo
- Calcolo I_{WP} per il campo elettrico
- Supporto a procedure di compatibilità elettromagnetica
- Database di forme d'onda (raccolte negli ultimi 15 anni)

A photograph of Earth from space, showing the planet's blue oceans, white clouds, and brown landmasses. The Earth is positioned on the right side of the frame. In the upper left, the Moon is visible as a smaller, grey sphere. The background is a dark, star-filled sky.

Grazie

m.comelli@ifac.cnr.it

