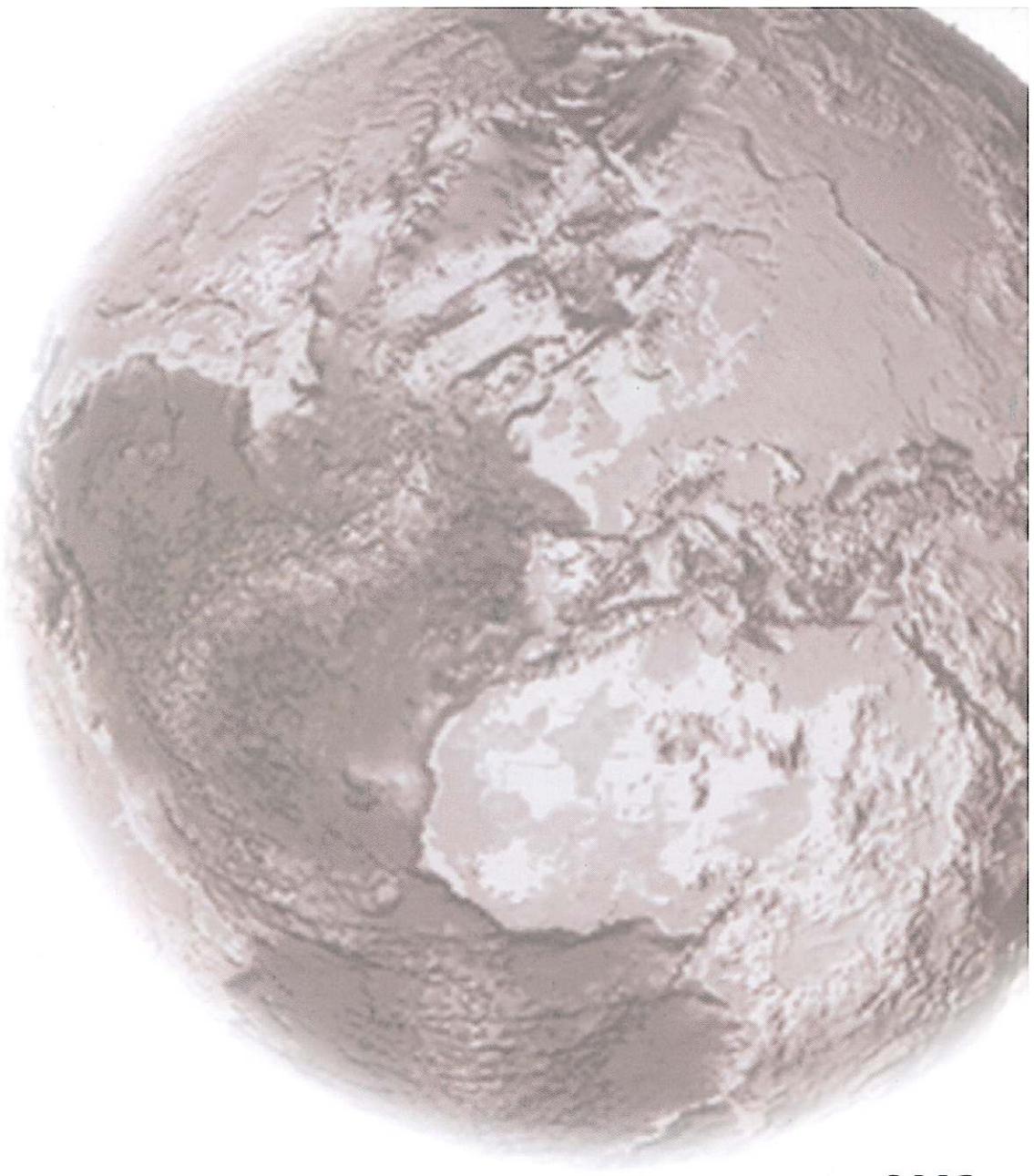


Rapporti tecnici INGV



2003

# WLH 1.0 manuale

A. Bono e L. Badiali

n. 16

**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia**

Via di Vigna Murata 605 - 00143 Roma

tel. 06518601 • fax 065041181

[www.ingv.it](http://www.ingv.it)

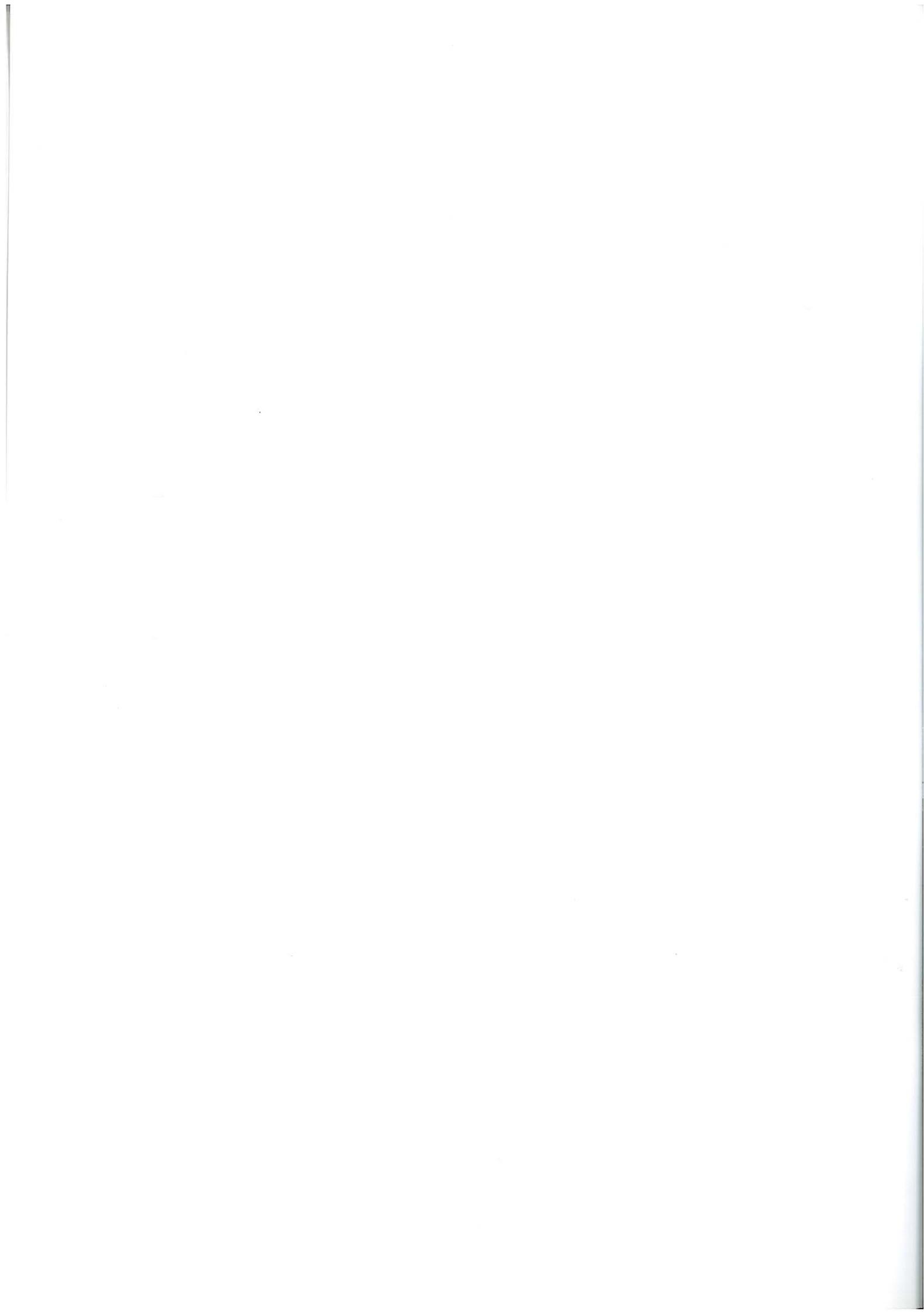




# WLH 1.0 manuale

Andrea Bono e Lucio Badiali

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma



# Indice

Introduzione .....	5
Sezione 1 – Generalità .....	6
1.1    Cos'è e come funziona .....	6
1.2    Caratteristiche principali .....	6
1.3    Requisiti di sistema .....	6
1.4    Note tecniche - Ambiente di sviluppo .....	7
Sezione 2 – Guida rapida .....	8
2.1 Procedura operativa .....	8
2.2 Tasti di scelta rapida .....	13
Sezione 3 – Dettagli .....	14
3.1 L'interfaccia .....	14
3.1.1 I menù .....	15
3.1.2 La barra degli strumenti .....	16
3.1.3 L'area grafica .....	17
3.1.4 La barra del picking .....	18
3.1.5 Le finestre di informazioni .....	19
3.2 Il picking .....	21
3.2.1 La procedura .....	21
3.2.2 La gestione dei pesi – Logica Hypoinverse2000 .....	23
3.2.3 Esportazione delle fasi .....	24
3.2.4 Calcolo Ipocentrale .....	25
3.3 Gestione di tracce sincrone .....	26
3.4 Gestione di file SAC (Seismic Analysis Code) .....	27
3.5 Filtri .....	29
3.5.1 Filtri FIR .....	29
3.5.2 Filtro Passa-Banda Coseno .....	30
Sezione 4 – Sviluppi futuri .....	31
4.1 Considerazioni .....	31
4.2 Contatti .....	31



## Introduzione

In questo manuale si illustra il funzionamento del sistema software *WLH 1.0* attualmente in uso nel servizio di sorveglianza sismica I.N.G.V. presso la sede di Roma.

Il volume è composto da tre sezioni:

- una *introduzione generale* in cui si presentano le caratteristiche principali del prodotto e i principi che ne regolano il funzionamento;
- una *guida rapida* all'uso che spiega le funzioni più comuni per l'attività di sorveglianza sismica;
- una *sezione di dettaglio* dedicata a coloro che vogliono utilizzare *WLH* anche per eseguire analisi più approfondite su determinati eventi;
- un breve paragrafo sugli sviluppi futuri del sistema.

È nostra convinzione che il modo migliore per imparare a impiegare efficacemente un programma sia quello di utilizzarlo. Si invitano pertanto tutti gli utenti, in questo “periodo di prova” a sperimentare le funzioni di *WLH*, a individuare e segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.

# Sezione 1 – Generalità

## 1.1 Cos'è e come funziona

WLH è un sistema software concettualmente nuovo per la visualizzazione e l'analisi interattiva di forme d'onda registrate dal nuovo sistema di acquisizione di dati sismici [Badiali et al.]. Il programma è progettato per l'utilizzo su *pc* dotati dei comuni Sistemi Operativi Microsoft Windows (98, ME, XP, 2000).

Il suo scopo è duplice. Si propone, innanzitutto, di facilitare il compito del *turnista-interpretatore* accelerando al massimo tutte le consuete operazioni *real time* in caso di evento sismico quali visualizzazione a schermo, stampa, applicazione di filtri, correzione dell'offset e del trend, picking delle fasi con assegnazione automatica dei pesi secondo lo standard Hypoinverse2000 e lancio dei localizzatori.

Inoltre supporta le operazioni di redazione del bollettino sismico nell'analisi "a posteriori" delle tracce. Pertanto è stata arricchita la sezione relativa all'analisi di spettro e ai filtri FIR, la gestione delle terne, l'importazione/esportazione di file tipo SAC (Seismic Analysis Code).

Ciò garantisce all'operatore una elevata compatibilità consentendogli l'analisi dei file ovunque abbia accesso ad un personal computer con 800Kbyte di spazio libero su disco.

## 1.2 Caratteristiche principali

Come detto *WLH* permette di caricare a schermo uno o più sismogrammi [\*.wf; \*.twf del nuovo sistema di acquisizione] garantendo una *visione di insieme* di tutte le registrazioni di un terremoto.

Inoltre è possibile:

- selezionare un evento usando data e ora [come *Show Event in Rework*];
- stampare una traccia;
- eseguire *zoom in* e *zoom out*;
- Importare/Esportare file SAC [ASCII e bin\_le];
- filtrare le tracce;
- editare una traccia rimuovendo l'offset o il trend;
- eseguire il picking delle fasi in maniera rapida;
- esportare le fasi in un file formato Hypoinverse2000 e aggiornare il file di fasi del sistema automatico;
- localizzare un evento;
- passare rapidamente dalla vista multipla (tutte le tracce) a quella singola e viceversa.

## 1.3 Requisiti di sistema

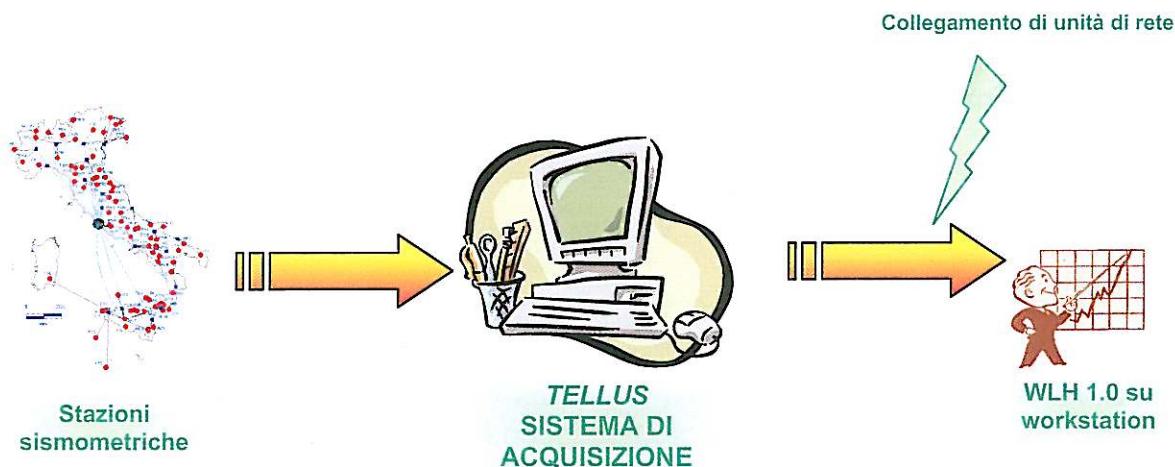
Il sistema si installa, come ogni altro software in ambiente Windows, mediante una procedura di *Setup* che copia nel disco locale il file WLH.exe e alcune librerie di runtime. Lo spazio libero richiesto sul disco è di circa 800kByte.

Sebbene le tecniche di sviluppo siano state volte alla massima efficienza del sistema, la potenza della CPU della macchina e la quantità di memoria RAM influiscono sensibilmente sulla velocità di esecuzione del programma. Si consiglia la seguente configurazione minima:

CPU: Pentium 200Mhz  
RAM: 128 MByte  
Risoluzione video: 800x600 o superiore

### Nota

Per l'esecuzione delle procedure di selezione degli eventi è necessario che la workstation sia collegata in rete al server del sistema di acquisizione (*Tellus*).



### 1.4 Note tecniche - Ambiente di sviluppo

WLH 1.0 è stato sviluppato su una workstation configurata come segue:

<b>Sistema operativo</b>	Microsoft Windows 2000
<b>CPU</b>	Intel Pentium III 1Gbyte
<b>Memoria RAM</b>	1Gbyte
<b>Development Environment</b>	Microsoft Visual Basic 6, Microsoft Visual C++ 6, Compaq Visual Fortran 6

La scelta di usare *Visual Basic* è dovuta al fatto che tutto il sistema di acquisizione è implementato e funzionante in ambiente *MS Windows*.

Si consideri che è in fase di sviluppo una versione C++ dello stesso sistema per migliorarne (se possibile) l'efficienza e la compatibilità con altri sistemi operativi.

## Sezione 2 – Guida rapida

Questa parte del manuale è dedicata all'apprendimento rapido delle principali funzioni che WLH mette a disposizione del *turnista-interpretatore*.

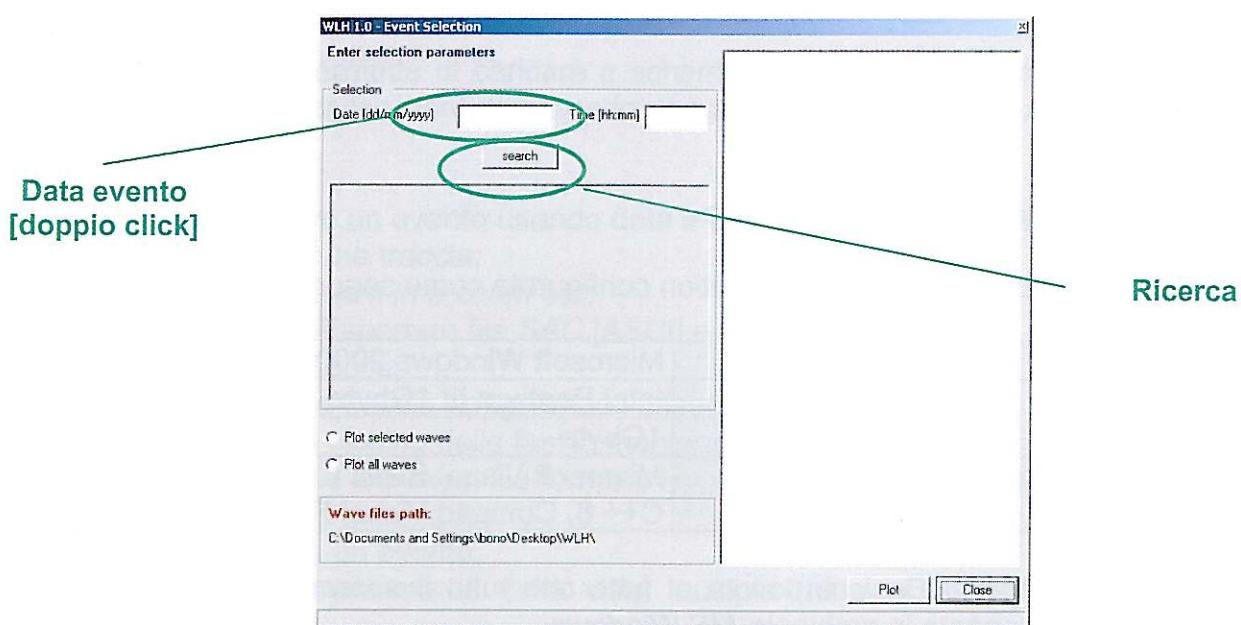
Si tenga presente che in caso di evento sismico, specialmente per quelli ampiamente percepiti dalla popolazione, la prima necessità della sala operativa è quella di fornire nel minor tempo possibile un calcolo ipocentrale "di massima". Per questo è già stato implementato un *localizzatore automatico* (LOCATOR) integrato nel sistema di acquisizione. Il software relativo è in grado di fornire una prima localizzazione anche entro trenta secondi dal primo trigger.

A questo punto, però, diventa necessario intervenire con un'analisi accurata delle forme d'onda per determinare il "vero" ipocentro nel modo più accurato possibile.

### 2.1 Procedura operativa

Si procede come segue:

1. Si avvia WLH eseguendo *Start >> Programmi >> WLH >> WaveLab at Home 1.0*
2. Si seleziona l'evento appena occorso eseguendo: *File >> Select*.

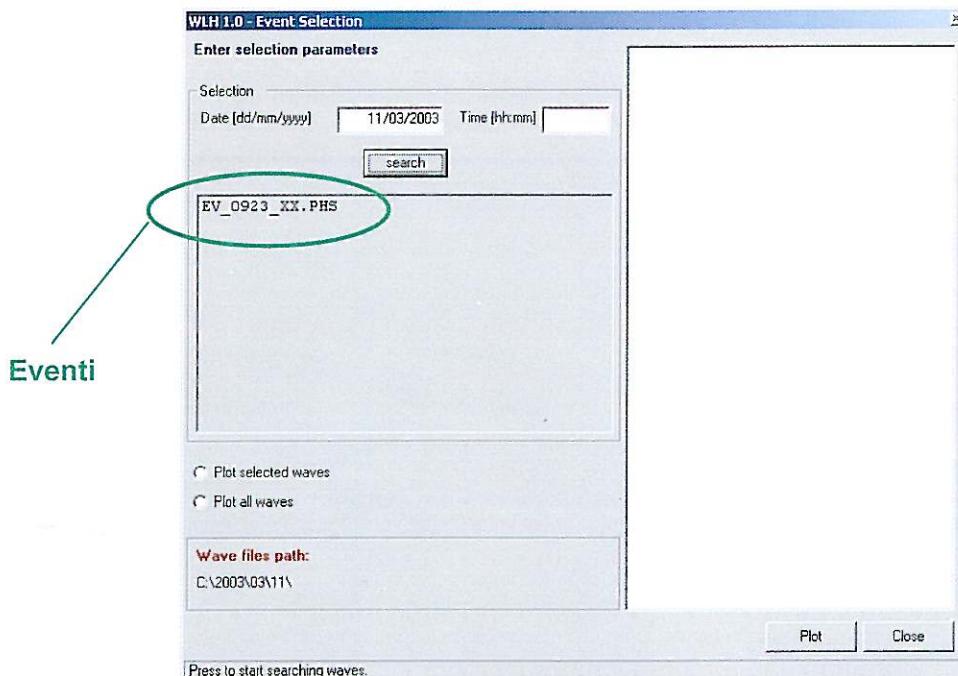


**Figura 2.1** La finestra di selezione dell'evento

Il sistema propone la finestra di selezione degli eventi di figura 2.1.

3. Si imposta la data di interesse nel campo "Date" in formato *gg/mm/aaaa*.  
Facendo doppio click nel box della data, viene impostata la data odierna.
4. Se necessario si imposta l'ora dell'evento da cercare come *hh:mm*.  
Il doppio click imposta l'ora corrente.
5. Si preme il pulsante di ricerca "=>".

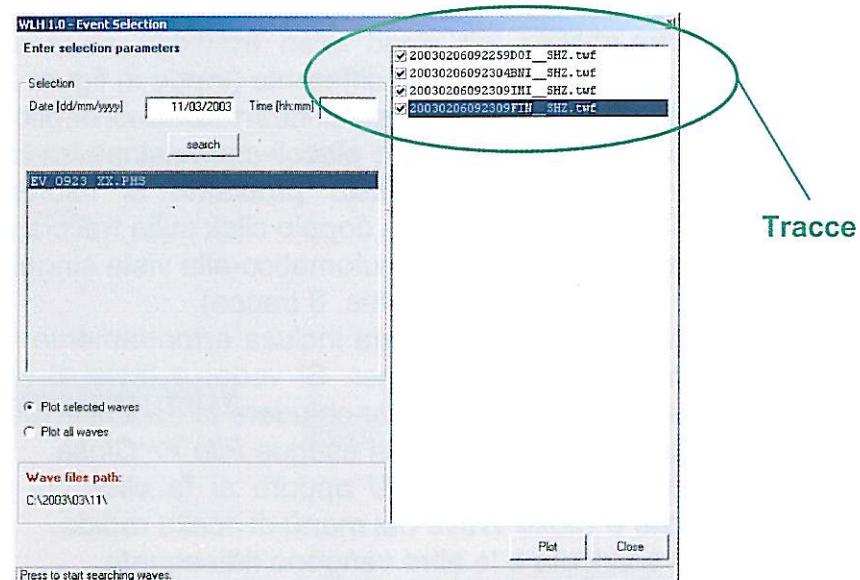
Se esistono eventi che soddisfano i parametri di ricerca impostati WLH popola la lista degli eventi:



**Figura 2.2** La lista degli eventi registrati nel giorno scelto

Come si osserva in *figura 2.2*, gli eventi sono identificati da un nome tipo EV\_hhmm\_XX.phs dove *hhmm* rappresenta l'ora e il minuto.

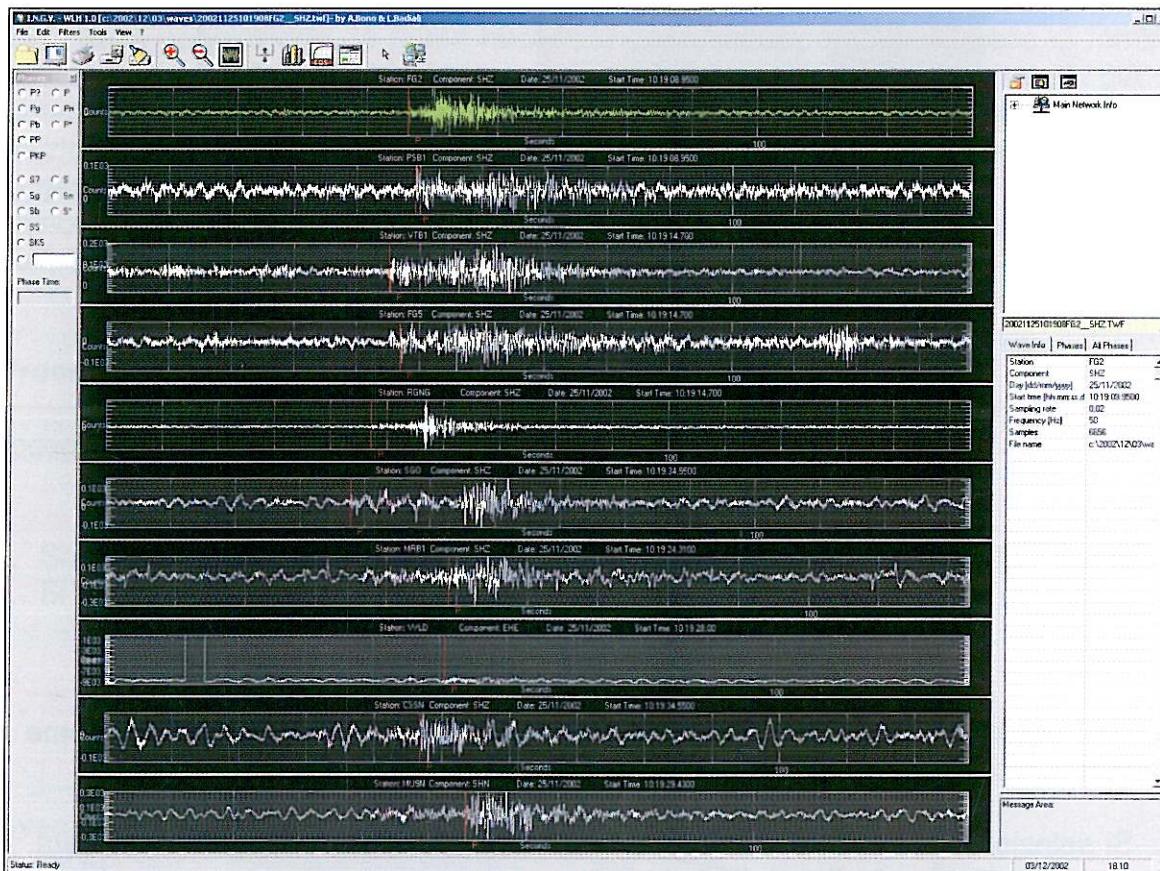
6. Si seleziona l'evento da studiare facendo click sul relativo *file.phs* nella lista. WLH elenca nell'apposita lista tutte le tracce associate all'evento:



**Figura 2.3** La lista delle tracce dell'evento delle 15:03

A questo punto si decide se caricare tutte le tracce [*Plot all waves*] o se caricare solo quelle selezionate [*Plot selected waves*]. Se si è scelto di utilizzare solo alcune delle tracce associate all'evento, le si può selezionare facendo click negli appositi check-box  nella lista delle tracce.

7. Si fa click sul pulsante *PLOT* per vedere le tracce.



**Figura 2.3** L'evento scelto a schermo

È necessario considerare che:

- La traccia attiva è quella con colore differente (verde in figura 2.3)
  - Nella parte destra dello schermo ci sono informazioni di riepilogo sulla traccia attiva.
  - I tracciati possono apparire piuttosto piccoli e ravvicinati tra loro se l'evento è stato registrato da molte stazioni. Questo problema si risolve passando, quando necessario, alla vista singola con un doppio click sulla traccia attiva.
- E' previsto comunque il passaggio automatico alla vista singola quando il numero di tracce super un limite preimpostato (es. 8 tracce).
- Può capitare che nell'evento sia stata inclusa erroneamente la registrazione di una stazione che in realtà non ha trigger. Si veda, a titolo di esempio, il tracciato di VVLD (la numero 8) in figura 2.3. Per chiudere la traccia errata la si seleziona (click singolo; la traccia cambia colore) e si esegue *File >> Close*.
- Alternativamente, si digita *CTRL+U* oppure si fa click col pulsante destro sulla traccia e si sceglie *Close Wave* dal menù di scelta rapida.
- La traccia viene scaricata e le altre vengono ridisegnate.

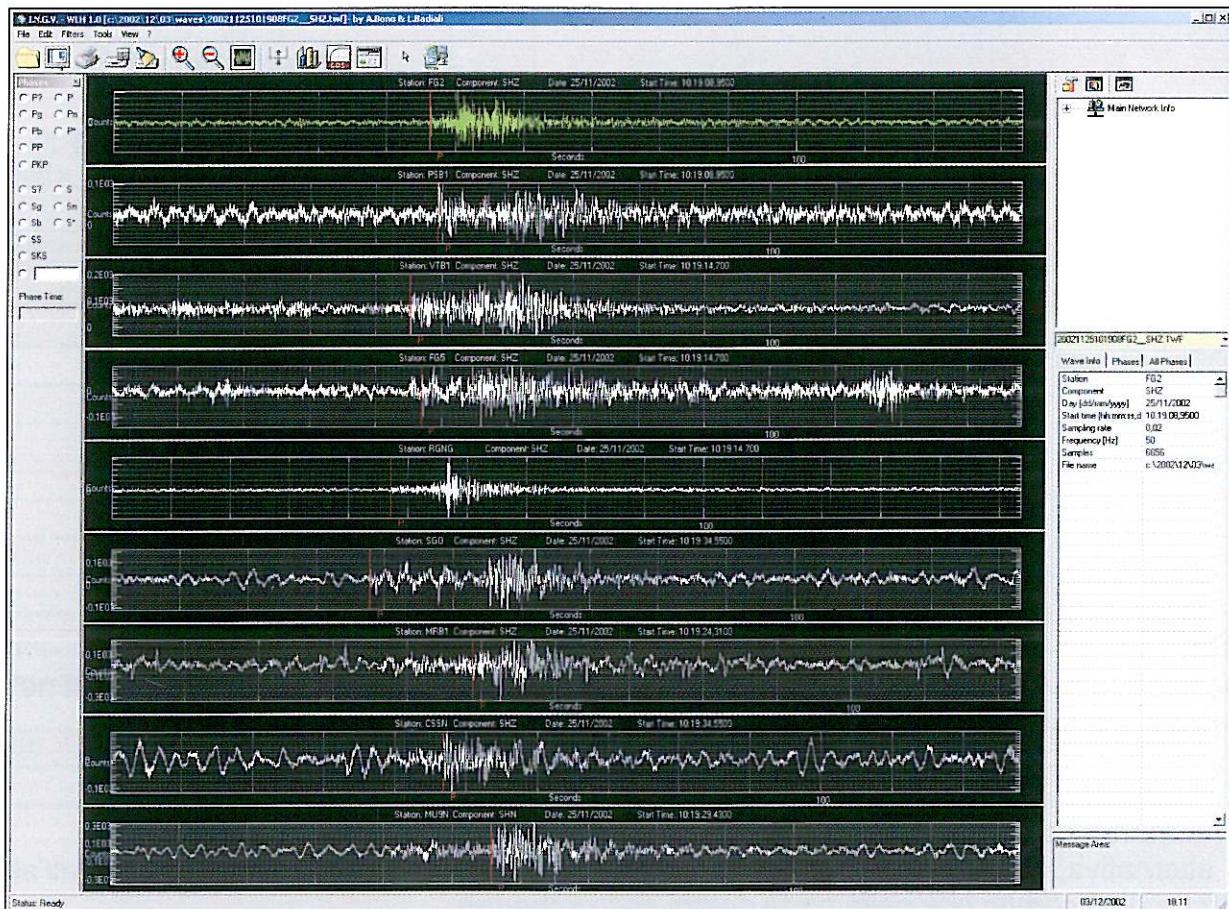
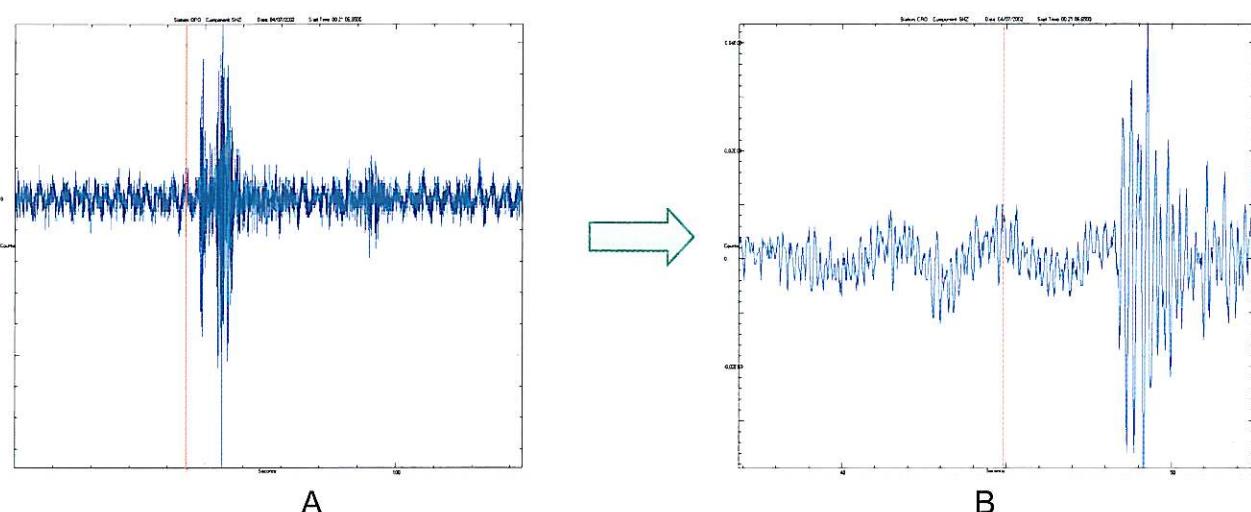
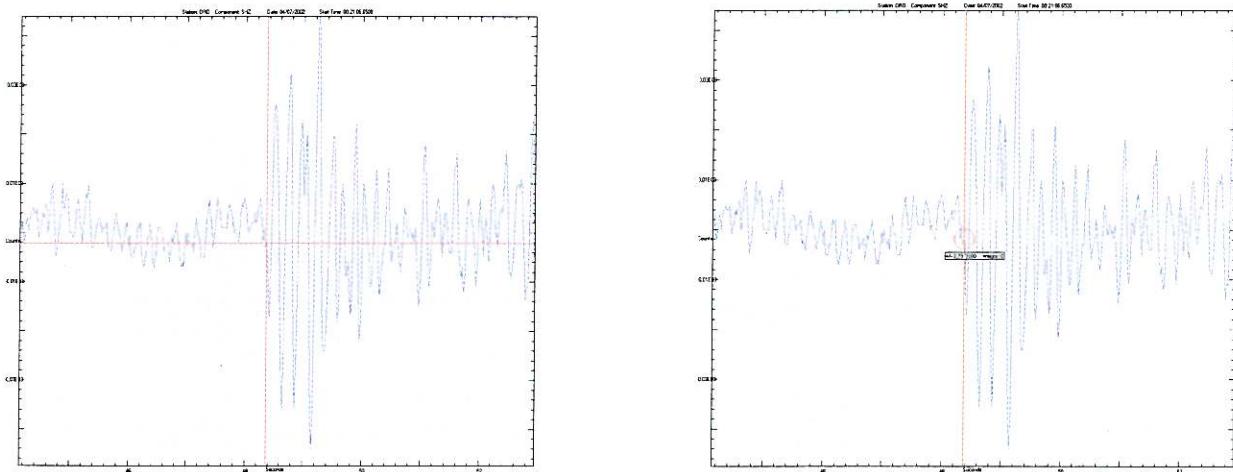


Figura 2.4 L'evento senza le tracce errate

Come si nota, oltre alle forme d'onda vengono visualizzate anche le interpretazioni fornite dal sistema automatico. Se si desidera modificare tali picking, si procede nel modo seguente:

- si massimizza la traccia da modificare (doppio click sul tracciato);
- si può fare zoom su una porzione della traccia;
- si sceglie la fase da spostare nella barra del picking come se tale fase non esistesse;
- ci si posiziona col mouse sul tracciato; il sistema riconosce che la fase era già presente sulla traccia e la rimuove dalla posizione iniziale.





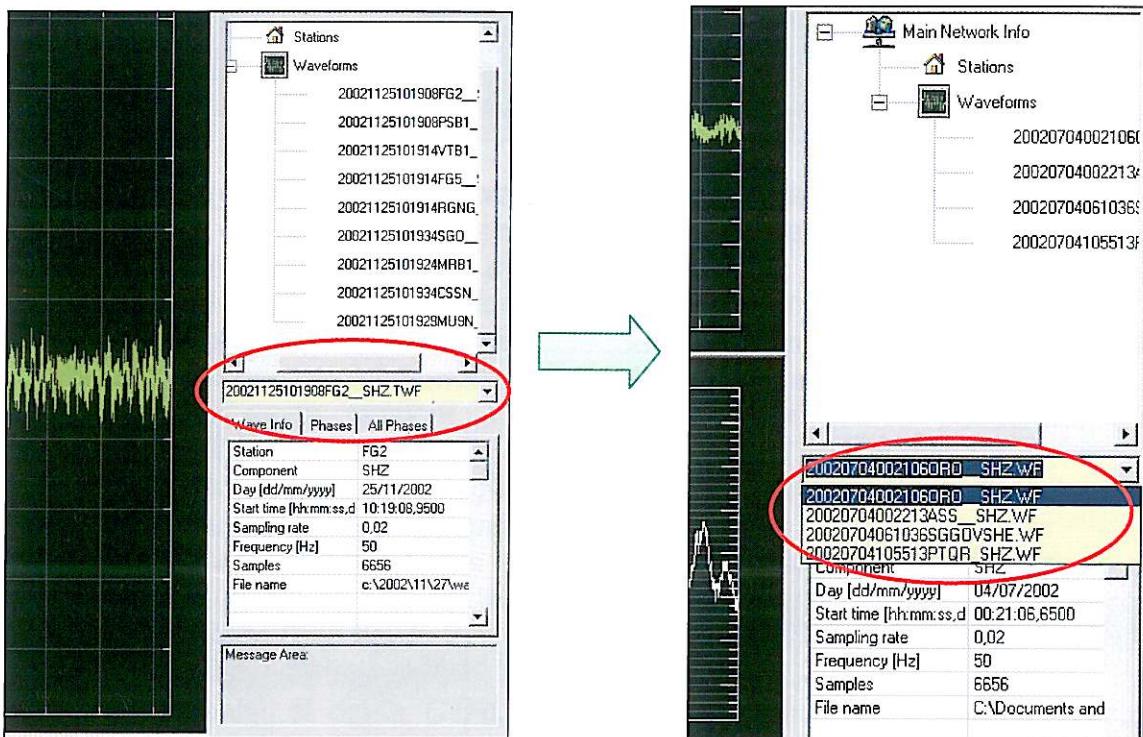
D

### Nota

Per i dettagli sulle operazioni di *Zoom* e *Interpretazione* si vedano i paragrafi appositi nella Sezione 3 di questo manuale.

Per tornare alla *vista d'insieme* dell'evento si sceglie *View >> Multiple waves*.

In alternativa, si può restare nella “single view” e passare da una traccia all'altra utilizzando il *combo box* nella parte destra dello schermo.



**Figura 2.5 Il combo box con l'elenco delle tracce aperte**

Una volta analizzate le fasi delle tracce aperte si può procedere al calcolo dell'ipocentro. Si veda la sezione dedicata agli epicentri in questo manuale.

## 2.2 Tasti di scelta rapida

Le operazioni più frequenti sono accelerate da apposite combinazioni di tasti a scelta rapida.

Menù	Voce di Menù	Tasti di scelta rapida
File	<i>Open</i>	CTRL + O
	<i>Select</i>	CTRL + R
	<i>Smart Select</i>	CTRL + A
	<i>Print</i>	CTRL + P
	<i>Save</i>	CTRL + S
	<i>Close</i>	CTRL + U
	<i>Close All</i>	CTRL + K
	<i>Import &gt;&gt; SAC</i>	CTRL + I
	<i>Export &gt;&gt; SAC</i>	CTRL + E
	<i>Export &gt;&gt; Phases</i>	CTRL + H
Edit	<i>Exit</i>	CTRL + Q
	<i>Copy</i>	CTRL + C

## Sezione 3 – Dettagli

### 3.1 L'interfaccia

Vediamo in dettaglio com'è strutturata l'interfaccia di *WLH 1.0*.

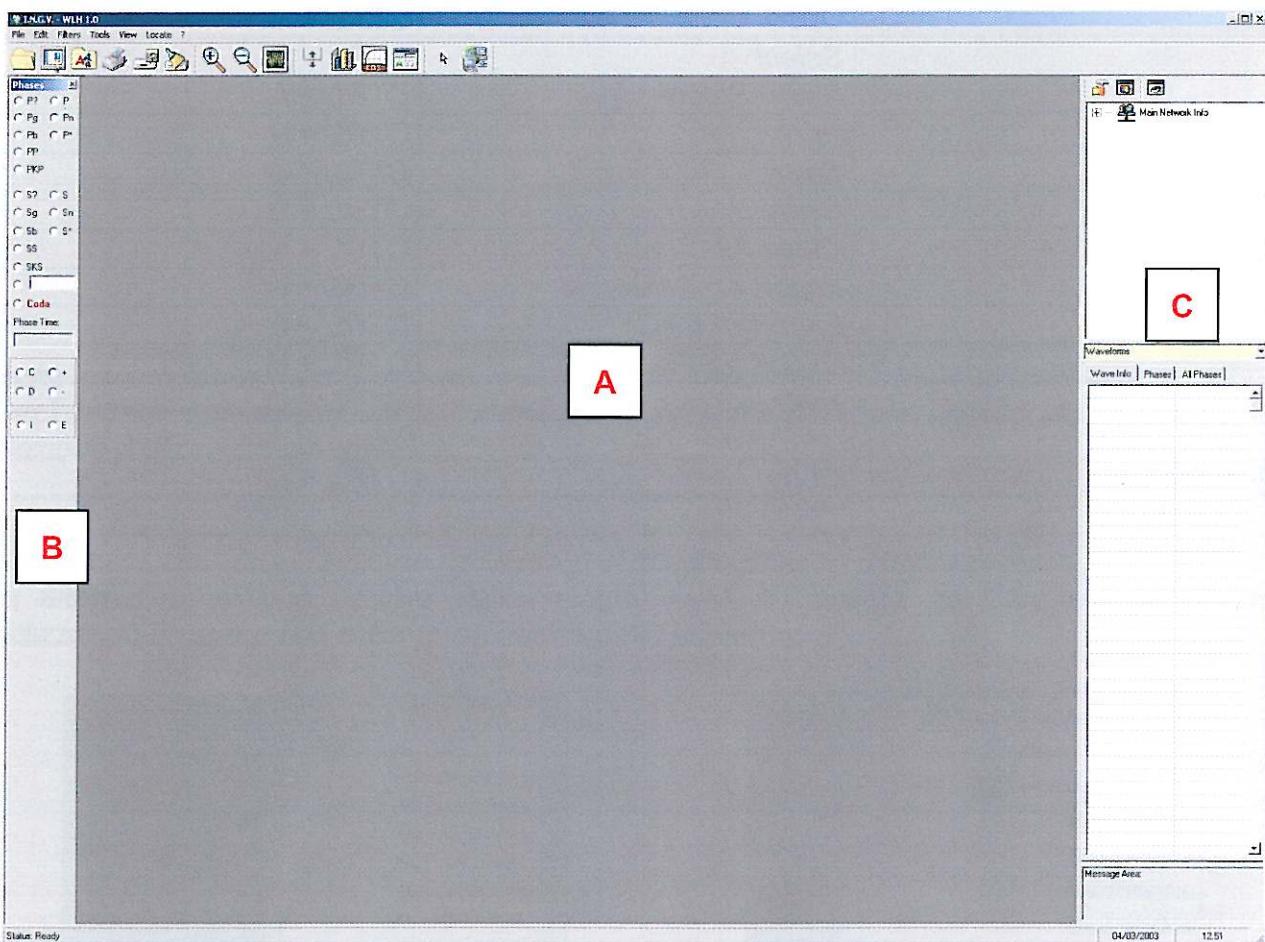


Figura 3.1 L'interfaccia principale di WLH 1.0

Come la maggior parte dei programmi per ambienti *Windows like*, WLH è dotato di una **barra dei menù** e di una **barra degli strumenti** nella parte superiore dello schermo. La barra degli strumenti serve essenzialmente come “scorciatoia” per eseguire alcune delle operazioni più comuni.

Inoltre, come evidenziato in figura 3.1, sono presenti:

- A. Un'area grafica in cui si disegnano le tracce;
- B. Una barra del picking (Phases) che contiene le fasi per l'interpretazione;
- C. Un'area di riepilogo informazioni sulle tracce.

Studiamo in dettaglio questi elementi.

### 3.1.1 I menù

I menù implementati nella versione 1.0 sono i seguenti:

MENU'	VOCE DI MENU'	DESCRIZIONE
<b>File</b>	<i>Open</i>	Apre un file di tipo <i>wf</i> o <i>twf</i> .
	<i>Select</i>	Permette la selezione di un evento.
	<i>Smart Select</i>	Selezione intelligente delle forme d'onda
	<i>Print</i>	Stampa la traccia corrente.
	<i>Save</i>	---Non attivo---
	<i>Close</i>	Chiude la traccia corrente..
	<i>Close All</i>	Chiude tutte le tracce.
	<i>Import &gt;&gt; SAC</i>	Importa e visualizza un file SAC (ASCII o binario le).
	<i>Export &gt;&gt; SAC</i>	Esporta la traccia corrente in un file SAC (ASCII o binario le).
	<i>Export &gt;&gt; Phases</i>	Esporta le fasi "pickate" in un file Hypoinverse2000.
	<i>Update PHS file</i>	Aggiorna il file delle fasi [.PHS] o ne crea una versione corretta
	<i>Exit</i>	Chiude WLH anche se ci sono tracce aperte.

MENU'	VOCE DI MENU'	DESCRIZIONE
<b>Edit</b>	<i>Copy</i>	Copia la traccia corrente in memoria [clipboard] come immagine.
	<i>Offset correction</i>	Riallinea la traccia sul suo valore medio.
	<i>Trend correction</i>	Allinea la traccia sull'orizzontale mediante regressione lineare.

MENU'	VOCE DI MENU'	DESCRIZIONE
<b>Filters</b>	<i>Fourier Transform</i>	Calcola e visualizza la fft della traccia corrente.
	<i>BandPass Cosine</i>	Permette di creare un filtro passa banda.
	<i>FIR Synthesis</i>	Sintesi Filtri FIR mediante windowing
	<i>High Pass</i>	Filtro ricorsivo passa alto
	<i>Low Pass</i>	Filtro ricorsivo passa basso e Butterworth
	<i>Original wave</i>	Annulla ogni filtro e visualizza la traccia originale.

MENU'	VOCE DI MENU'	DESCRIZIONE
<b>Tools</b>	<i>Options</i>	Visualizza la finestra delle opzioni.

MENU'	VOCE DI MENU'	DESCRIZIONE
<b>View</b>	<i>Hide/Show picking</i>	Nasconde/Mostra la barra del picking.
	<i>Multiple waves</i>	Quando visibile permette di tornare alla vista multipla.
	<i>Syncronize waves</i>	Sincronizza le tracce in base alla prima caricata

MENU'	VOCE DI MENU'	DESCRIZIONE
<b>Locate</b>	<i>IPO</i>	Calcola l'epicentro usando IPO in versione console.
	<i>Locate [Basili]</i>	Avvia il localizzatore multiplo di Alberto Basili.
	<i>Locator [Network]</i>	Invia le fasi in rete per una nuova localizzazione con mappa.

MENU'	VOCE DI MENU'	DESCRIZIONE
<b>?</b>	<i>On line Help</i>	Guida in linea
	<i>About WLH</i>	Mostra una finestra di informazioni su WLH 1.0
	<i>Bug report</i>	Contatto diretto con gli autori via e-mail!!!

### 3.1.2 La barra degli strumenti

La barra degli strumenti offre una serie di scorciatoie per eseguire le operazioni più comuni di WLH. Esaminiamo i pulsanti:

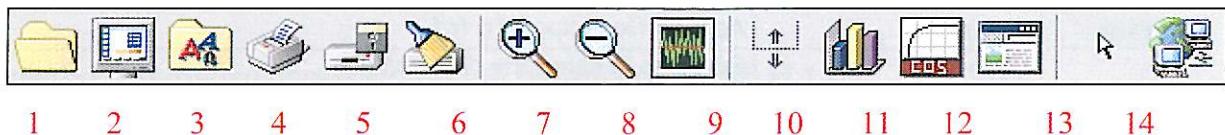


Figura 3.1.2.1 La barra degli strumenti

Le voci di menù corrispondenti sono:

Numero	Menù	Voce di menù
1	File	Open
2		Select
3		Smart Select
4		Print
5		Save [Disabilitato]
6		Close
7	[no menù]	Zoom In
8	[no menù]	Zoom Out
9	[no menù]	Full View - Refresh
10	Edit	Offset correction
11	Filters	Fourier transform
12		BandPass Cosine
13		FIR Synthesis
14	[no menù]	Void Operation
15	?	Bug report

Le descrizioni evidenziate in grassetto non hanno voci di menù corrispondenti.

Le spieghiamo singolarmente:

- **Zoom In** e **Zoom Out** servono per ingrandire e ridurre una determinata porzione del tracciato.
- **Full View – Refresh** esegue un *re-plot* della traccia completa.
- **Void Operation** si usa per deselectare uno strumento scelto erroneamente.

Esiste una barra aggiuntiva che si evidenzia solo in caso di visualizzazione sincrona delle tracce (o in caso di vista a terne):



Figura 3.1.2.2 La seconda barra degli strumenti

Il suo scopo è quello di permettere un zoom multiplo sulle forme d'onda appena sincronizzate.

### 3.1.3 L'area grafica

L'area grafica è la porzione dello schermo in cui vengono visualizzate le tracce. Naturalmente, al crescere del numero di file aperti, lo spazio a disposizione di ogni tracciato verrà ridotto. Pertanto, se si carica una sola forma d'onda, questa andrà ad occupare l'intero spazio grafico.

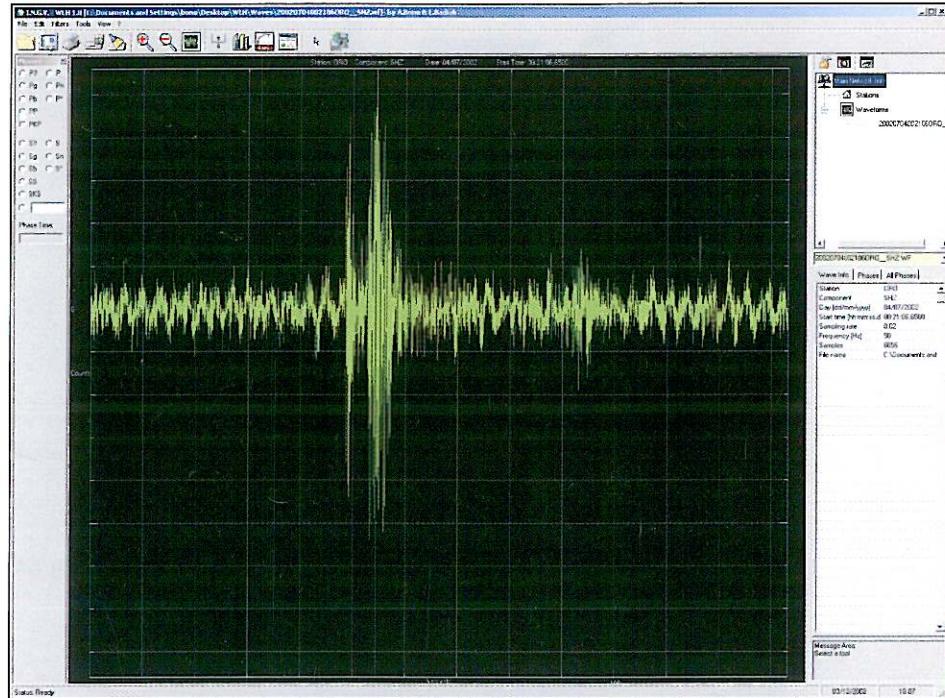


Figura 3.1.3.1 Una sola traccia

Se ne selezioniamo una seconda, l'altezza (e la scala) della prima traccia sarà dimezzata:

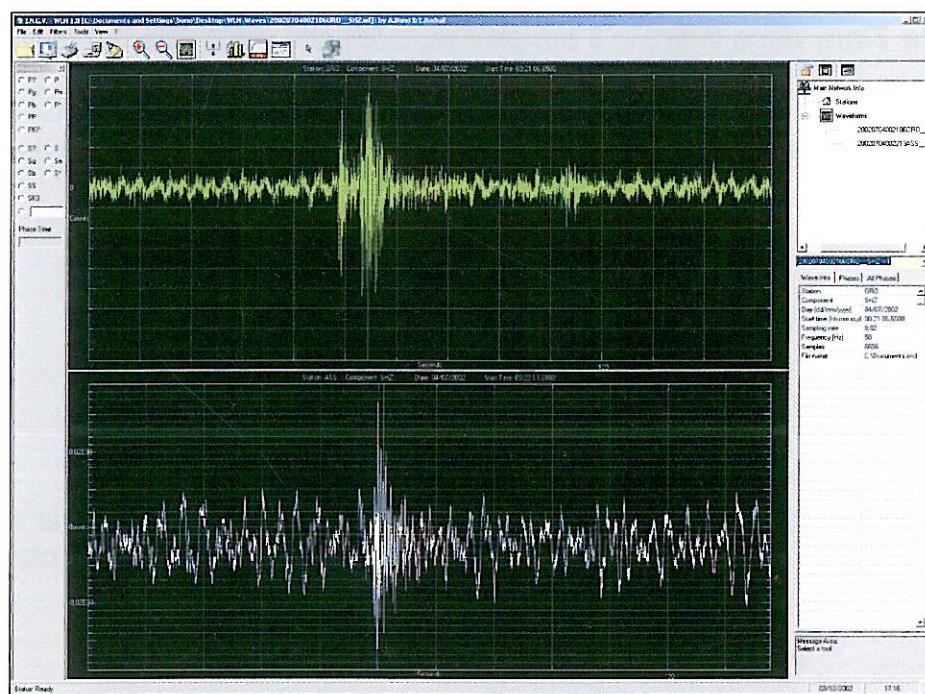


Figura 3.1.3.2 L'area grafica con due tracce

### 3.1.4 La barra del picking

La barra del *picking* contiene le fasi per fare interpretazione dei sismogrammi. Questa toolbar resta disabilitata fino al caricamento della prima traccia.

Nel momento in cui si decide di fare un *picking* è sufficiente fare click sulla fase scelta e posizionarla nel punto di arrivo sul tracciato. I dettagli sulle operazioni di picking sono esposti nelle sezioni seguenti.

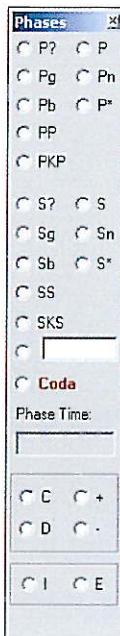


Figura 3.1.4.1 La barra del picking con le fasi

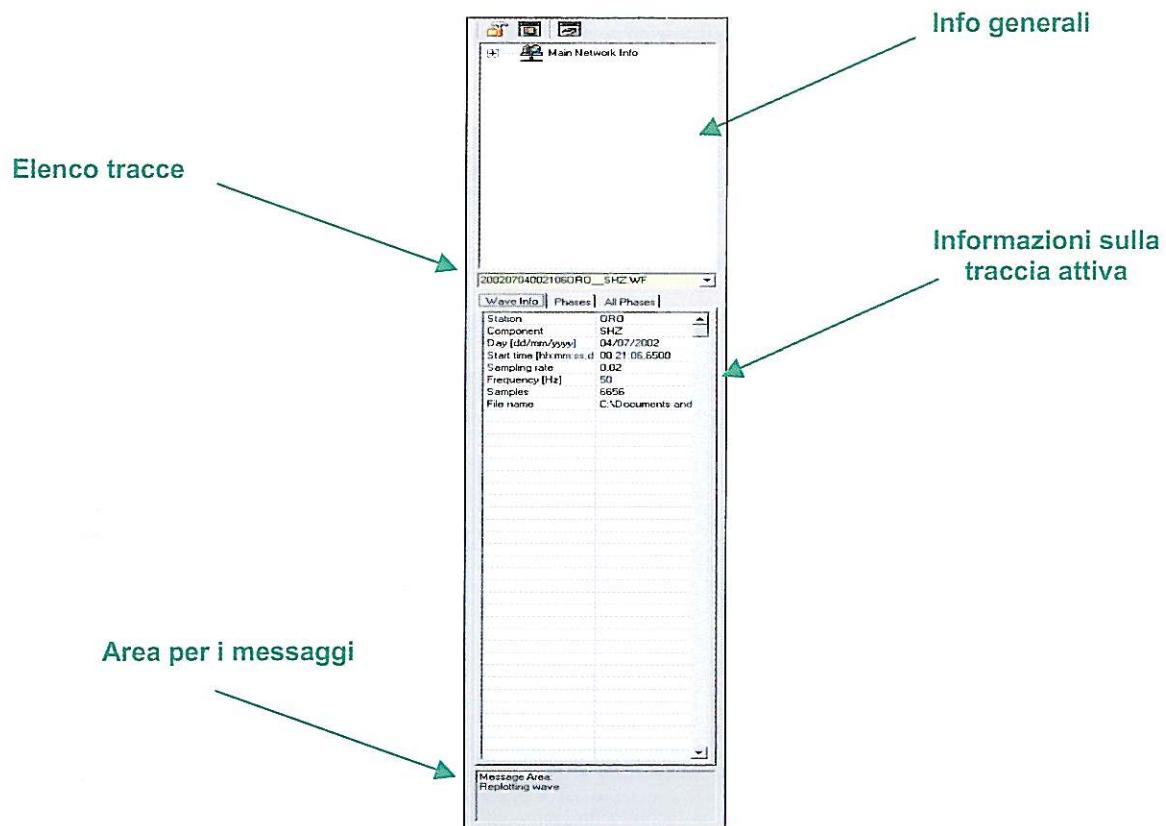
Oltre alle fasi preimpostate, è disponibile un *edit-box* in cui inserire il nome di una fase *custom* (ad esempio una PKP1 o una F).

Nel box **Phase Time** viene indicato il *tempo* associato alla posizione del cursore durante il picking.

Sono disponibili anche i *radio buttons* per impostare la polarità e la qualità della fase.

### 3.1.5 Le finestre di informazioni

Nella parte destra dell'interfaccia si possono vedere tutte le informazioni relative agli eventi caricati. Osserviamo la *figura 3.1.5.1*.



**Figura 3.1.5.1** La finestra di informazioni sulle tracce

Quando si esegue una interpretazione *WLH* attiva automaticamente la scheda **Phases** in cui elenca tutte le fasi scelte per la traccia attiva:

Wave Info	Phases	All Phases
PG Weight: 0	00:21:54,9877	
SG Weight: 0	00:21:57,4879	

**Figura 3.1.5.2** Le fasi scelte per la traccia di figura 3.1.5.1

Per ogni fase si riporta il nome, il peso (secondo logica *hypoinverse2000*) e il tempo di arrivo in formato *hh:mm:ss,dddd*.

Il *combo-box* chiamato **Elenco Tracce** (vedi figura 3.1.5.1) può essere utilizzato per due scopi:

- attivare un sismogramma senza fare click sul relativo tracciato;
- passare da una forma d'onda all'altra quando si è massimizzata una traccia e non si vuole tornare alla vista multipla.



**Figura 3.1.5.3** La toolbar della finestra informazioni

Nella parte superiore della finestra delle informazioni è presente una piccola barra degli strumenti. Attualmente la sua utilità è ristretta alla configurazione dei colori di *WLH 1.0* e all'accesso alla guida in linea.

#### **Nota**

La finestra di informazioni può essere ridimensionata in larghezza. Per fare ciò è sufficiente spostare il puntatore del mouse sul suo bordo sinistro (il puntatore cambia e diventa ), fare click e trascinare il mouse nella direzione desiderata. Al rilascio del pulsante del mouse, la finestra viene ridimensionata e le eventuali tracce aperte vengono riplotte.

## 3.2 Il picking

Esaminiamo in dettaglio le operazioni per interpretare un sismogramma. In alcune immagini cambieremo i colori per rendere la visione più chiara.

### 3.2.1 La procedura

Prima di tutto è necessario caricare a video la traccia di nostro interesse; si procede come noto: *File >> Open* oppure *File >> Select* se si vuole caricare un determinato evento. La traccia appare sullo schermo ed è attiva (il colore è diverso dalle altre):

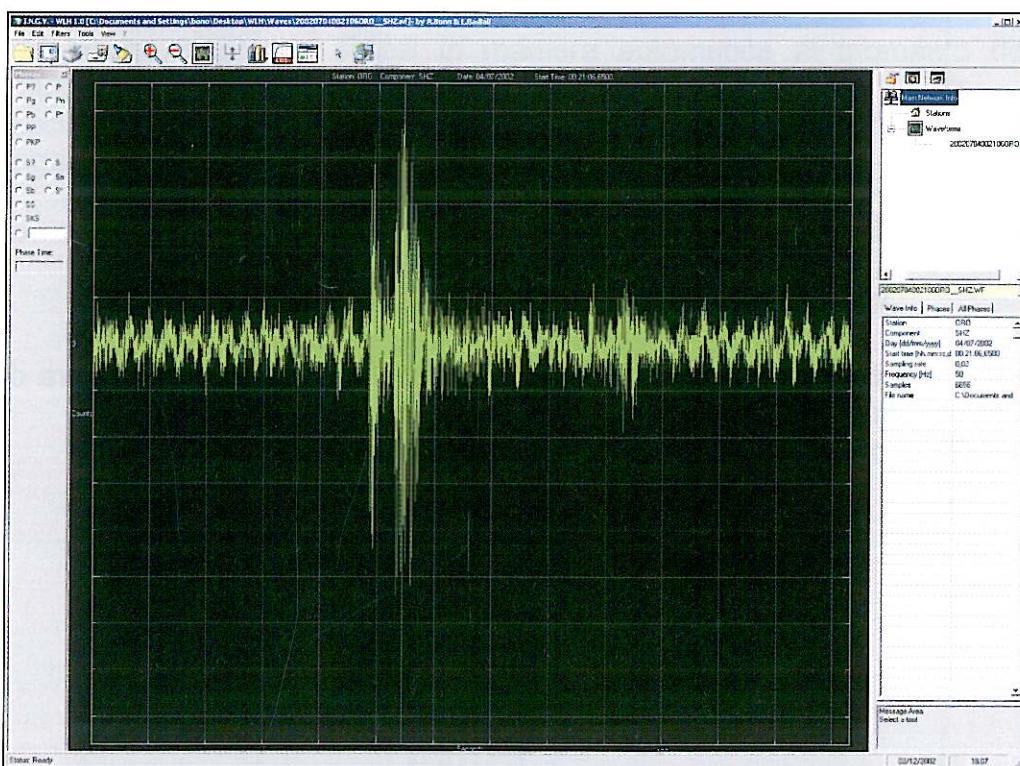


Figura 3.2.1.1 La traccia a video pronta per il picking

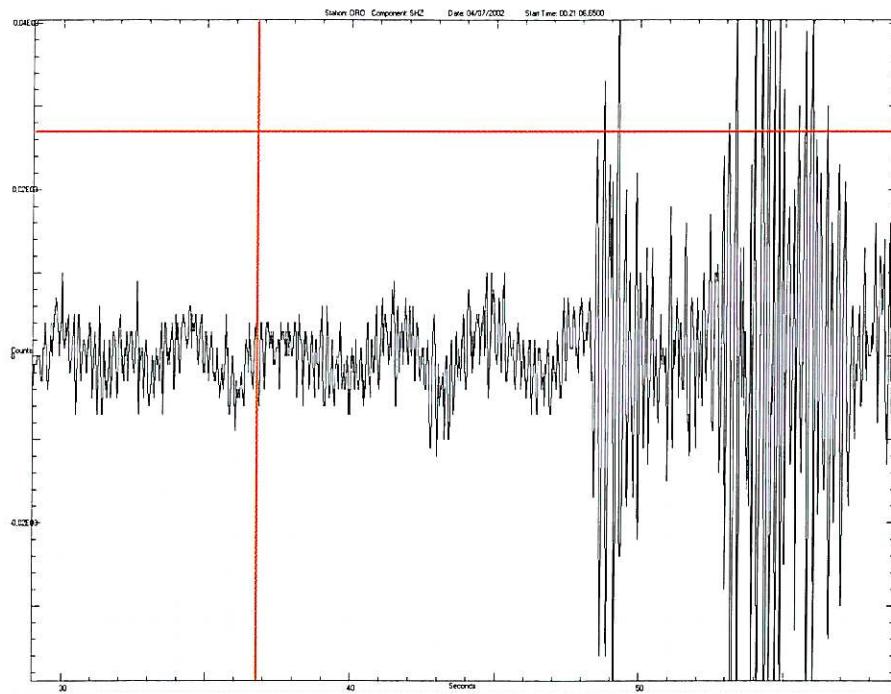
Eseguiamo uno di **zoom** per posizionarci nelle prossimità del primo arrivo:

- scegliamo il tool **Zoom In** (pulsante 6 in *Figura 3.1.2.1*);
- facciamo click col mouse sul vertice superiore-sinistro dell'area da ingrandire e non rilasciamo il pulsante;
- trasciniamo il mouse fino al vertice inferiore destro;
- rilasciamo il pulsante del mouse.

La porzione di traccia selezionata viene ingrandita.

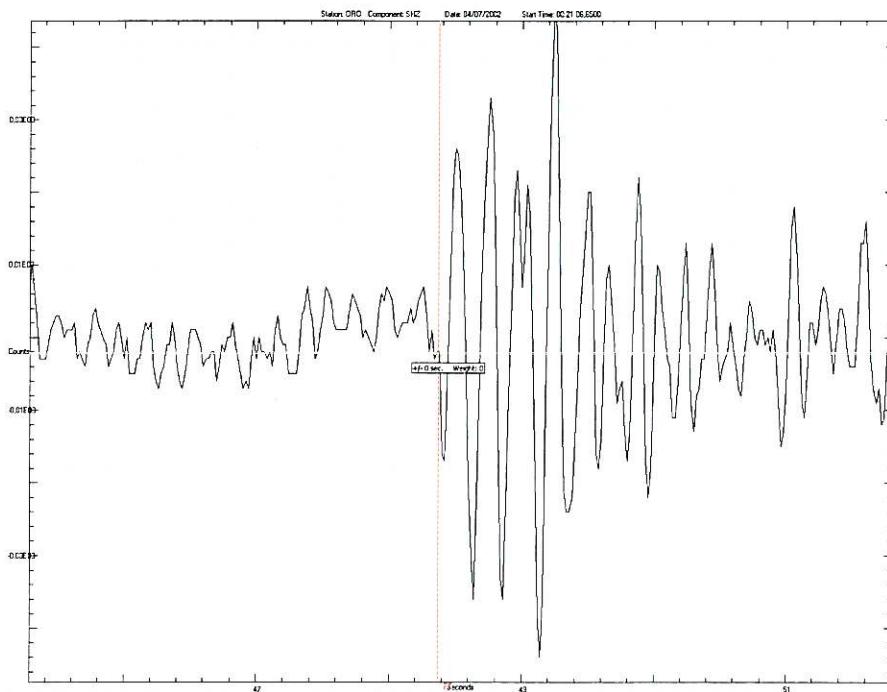
Una volta individuato il “punto” di nostro interesse:

- **scegliamo la fase** dalla *barra del picking*. Nel caso in esame scegliamo una *PG*;
- ci spostiamo col mouse sulla traccia. *WLH 1.0* visualizza due linee che si incrociano nella posizione del puntatore del mouse (una sorta di “mirino”). Si veda a tal proposito la figura seguente.



**Figura 3.2.1.2** Le linee che seguono il mouse durante il picking

Si osservi che mentre ci spostiamo col mouse, il box **Phase Time** nella barra del picking viene aggiornato con il tempo relativo alla posizione del puntatore. Una volta scelta la posizione (tempo) della PG, facciamo click:



**Figura 3.2.1.3** La fase PG al suo punto (tempo) di arrivo

### 3.2.2 La gestione dei pesi – Logica Hypoinverse2000

Si nota in figura 3.2.1.3 che WLH 1.0 mostra un *toolTip* al momento del click:

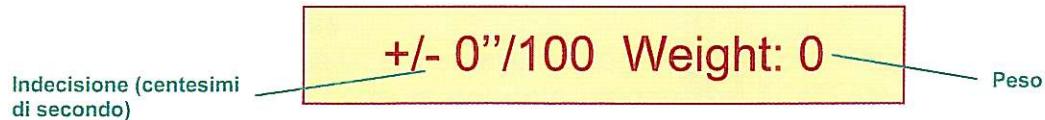


Figura 3.2.2.1 Il ToolTip per la gestione dei pesi

Come sappiamo, il peso attribuito ad una fase varia in funzione del valore di “indecisione” sul suo tempo di arrivo. Pertanto una fase con peso “0” sarà a nostro avviso più “gradita” di una con peso “3”. Se una fase ha peso “4” non sarà utilizzata da Hypoinverse2000 per il calcolo ipocentrale.

WLH 1.0 permette di gestire i pesi in maniera automatica al momento del picking. Torniamo dunque a figura 3.2.1.3.

Appena facciamo click sul punto di arrivo della fase, appare il *toolTip*. Proviamo ora a spostare leggermente il mouse:

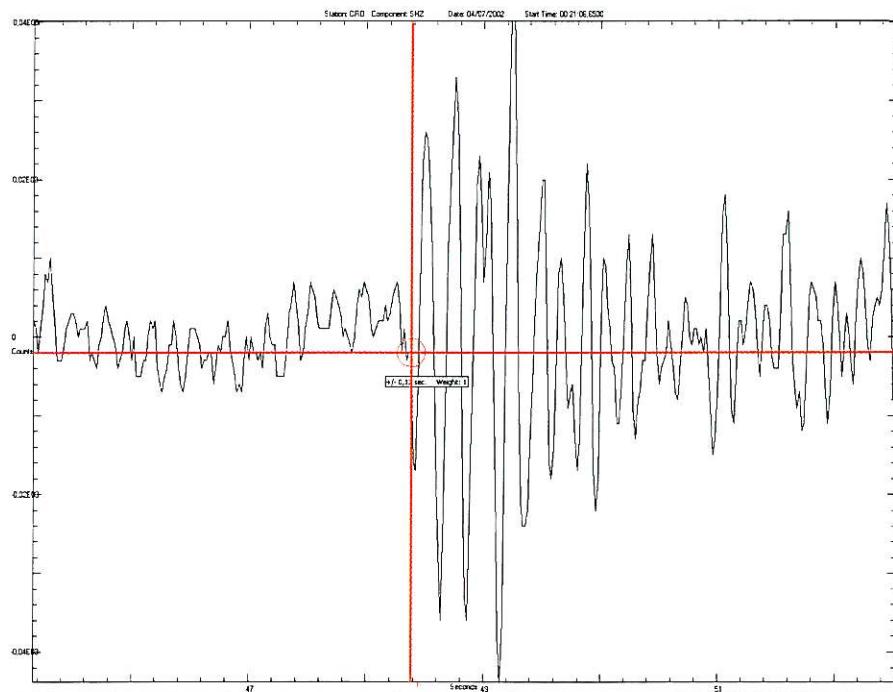
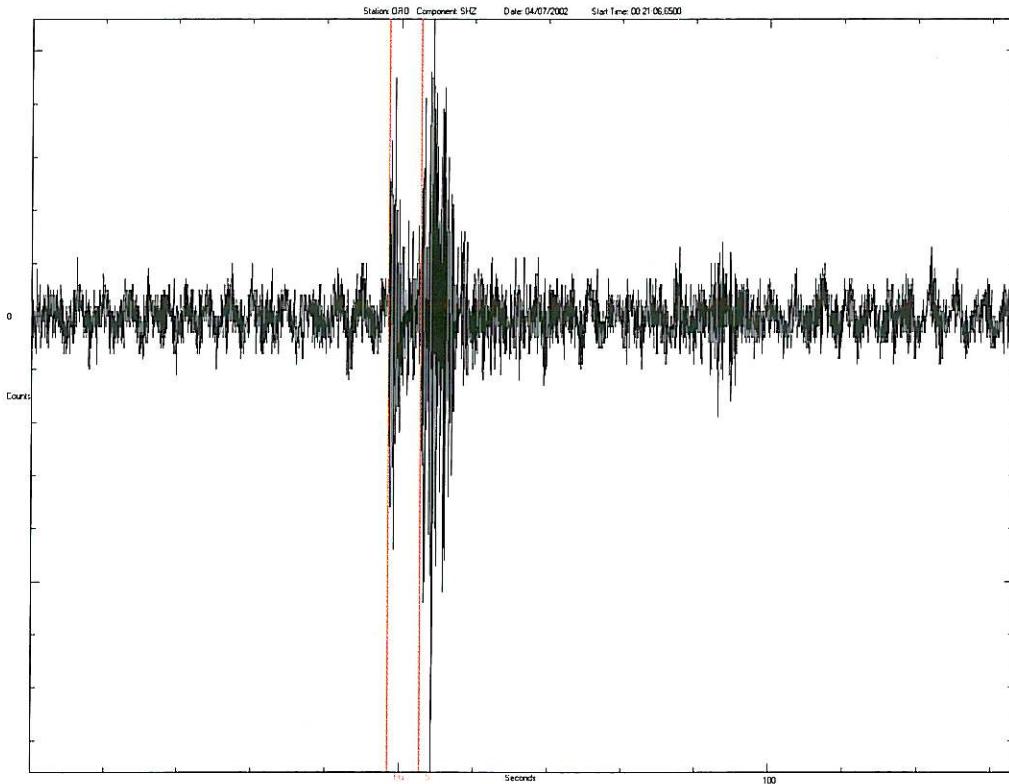


Figura 3.2.2.2 Il cerchio segue il puntatore del mouse

Viene disegnata una circonferenza il cui raggio varia in funzione della posizione del puntatore del mouse. Si assume che, al crescere del raggio, cresce la nostra indecisione sul punto di arrivo della fase e quindi **varia il peso** ad essa associato.

Una volta stabilito il peso si fa di nuovo *click* col mouse e la fase viene registrata e associata alla traccia (come in *figura 3.1.5.2*).

Una volta posizionata la fase, possiamo ripristinare la vista iniziale con uno **Zoom Out** o con un **Full View** (pulsanti 7 e 8 della barra degli strumenti in *Figura 3.1.2.1*).



**Figura 3.2.2.3** La traccia interpretata in full view

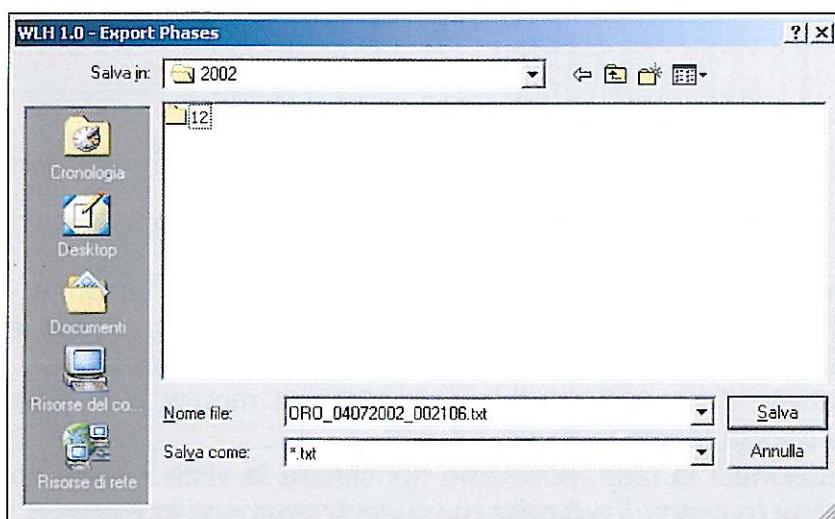
### 3.2.3 Esportazione delle fasi

Come detto in precedenza, è possibile esportare da WLH 1.0 un file di fasi per localizzare l'evento con Hypoinverse2000.

La procedura, dopo aver eseguito l'interpretazione, è la seguente:

- si seleziona *File >> Export >> Phases [Hypoinverse2000]*

Il sistema propone la finestra di dialogo per salvare il file (si tratta di un file ASCII):



**Figura 3.2.3.1** La finestra di dialogo "Export Phases"

- si sceglie il percorso di destinazione del file
- si fa click su **Salva**.

### 3.2.4 Calcolo Ipocentrale

WLH 1.0 consente di localizzare un evento seguendo tre procedure distinte<sup>1</sup>:

- IPO è una versione console del noto programma FORTAN. Si avvia dopo il picking seguendo *Locate > IPO* e si usa nel modo tradizionale.
- Un localizzatore completo e molto potente messo a disposizione da Alberto Basili che raggruppa i più importanti programmi quali *Ipo*, *IpoP*, *HypoInverse2000*, *Hypoellipse*, *Ipocenter*.
- Il localizzatore LOCATOR che è già parte integrante del nuovo sistema di acquisizione di INGV. Le fasi re-interpretate vengono riepilogate a video e l'operatore può scegliere quali inviare in rete:

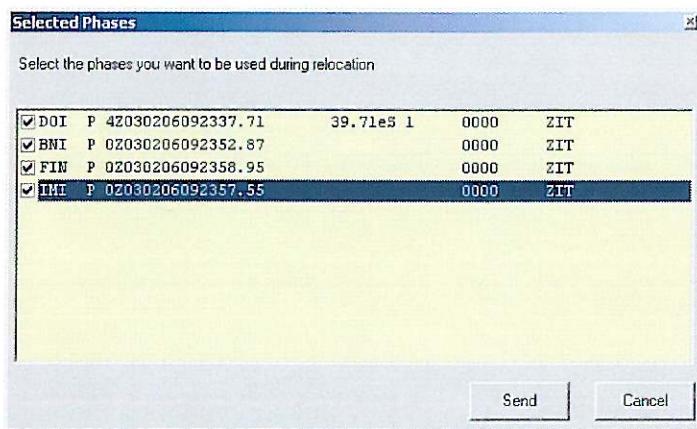


Figura 3.2.4.1 L'elenco delle fasi che saranno inviate al localizzatore in rete.

Una volta selezionati i dati da inviare si sceglie *Send* e le fasi vengono spedite in rete al localizzatore che provvede anche all'aggiornamento della mappa su Sysmap di Fauzzi Doumaz.

#### Nota

Tutte queste procedure vanno avviate dopo il caricamento di un evento e l'eventuale re-picking delle fasi.

Per i dettagli di funzionamento dei singoli localizzatori, si rimanda ai manuali ad essi dedicati.

<sup>1</sup> Tutte le procedure di localizzazione si avviano dal menù *Locate*

### 3.3 Gestione di tracce sincrone

Nella *visione di insieme* di un evento, quando cioè si caricano più tracce relative allo stesso terremoto, risulta utile una rappresentazione temporale **sincrona** delle stesse. Può essere cioè opportuno che tutte abbiano gli stessi tempi iniziali e finali.

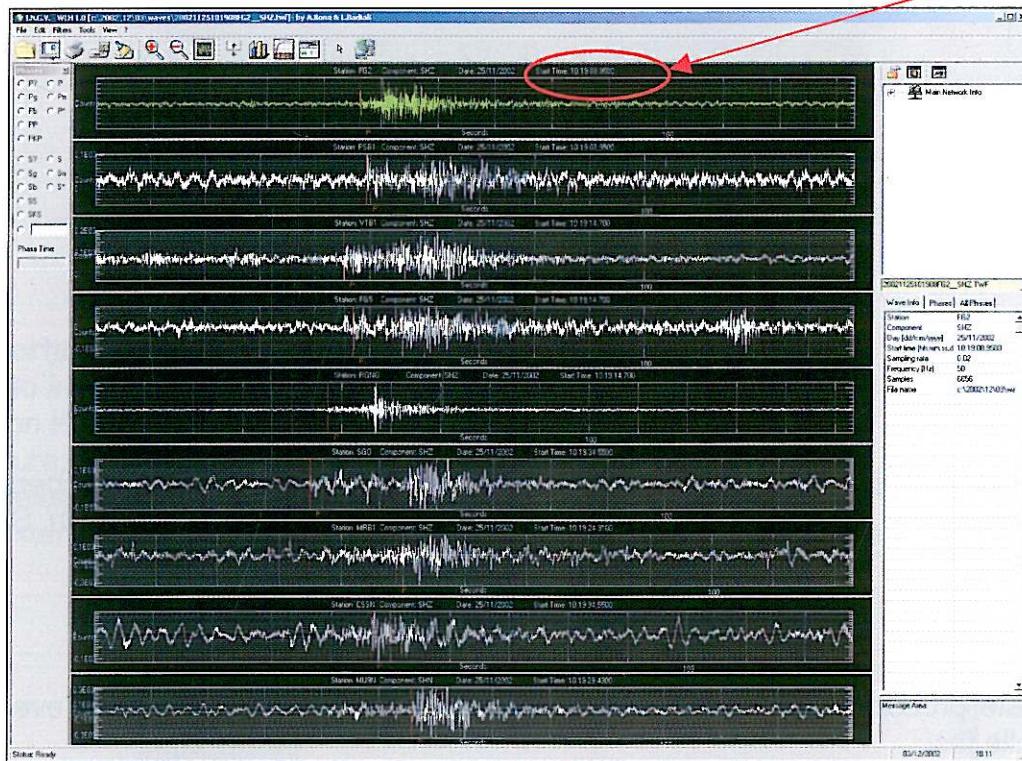
Come sappiamo, *WLH 1.0* può essere utilizzato come semplice programma di analisi di forme d'onda, anche asincrone. Pertanto, non è prevista una sincronizzazione *per default*.

Se si desidera sincronizzare le tracce, si procede come segue:

- ci si accerta che la prima traccia caricata (quella nel box più in alto) sia effettivamente quella con tempo inferiore alle altre. Basta osservare i tempi iniziali sui tracciati o nelle finestre di informazioni (vedi *Figura 3.3.1*).
  - si esegue *View >> Synchronize waves*.

Nelle figure seguenti si vede un esempio di sincronizzazione:

## Traccia e tempo di riferimento



**Figura 3.3.1** Le tracce prima della sincronizzazione

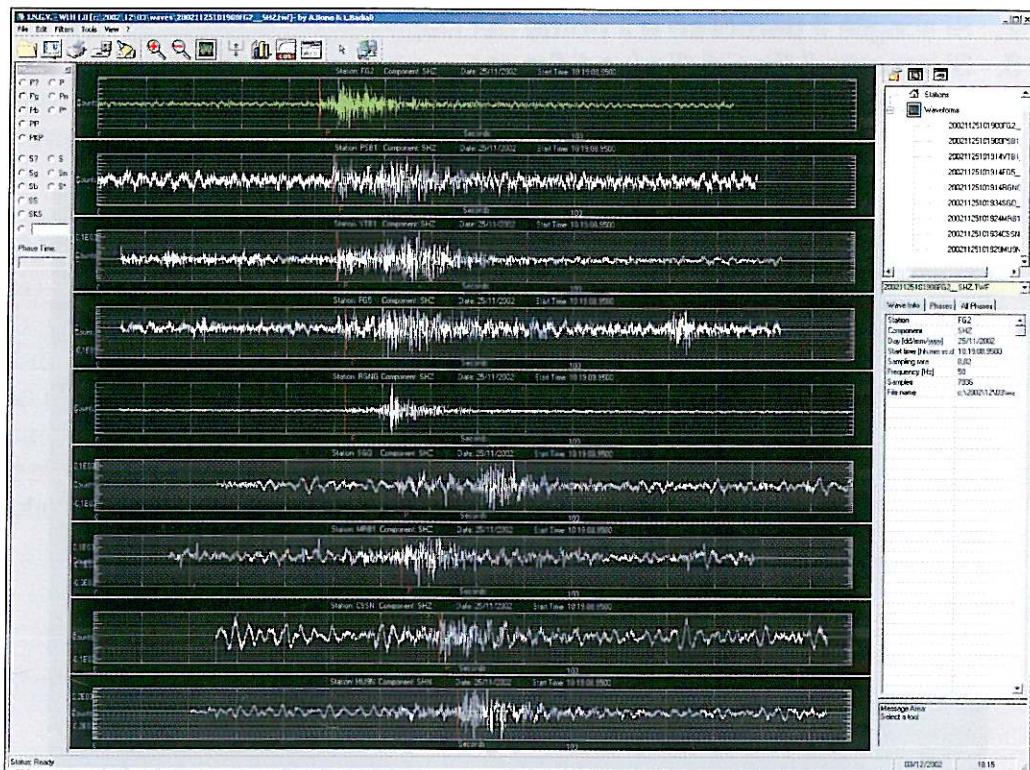


Figura 3.3.2 Le tracce dopo la sincronizzazione

### 3.4 Gestione di file SAC (Seismic Analysis Code)

WLH 1.0 è in grado di gestire archivi SAC in formato ASCII e in formato binario *little endian* (generati su piattaforme Intel). Un file SAC, una volta importato, è gestito a tutti gli effetti come un file di tipo *WF* o *TWF* e sono possibili tutte le consuete operazioni sulle tracce viste fin'ora.

Per importare un file SAC:

1. Si seleziona *File >> Import >> SAC*. Il sistema propone la finestra di dialogo per la scelta del percorso e del file:

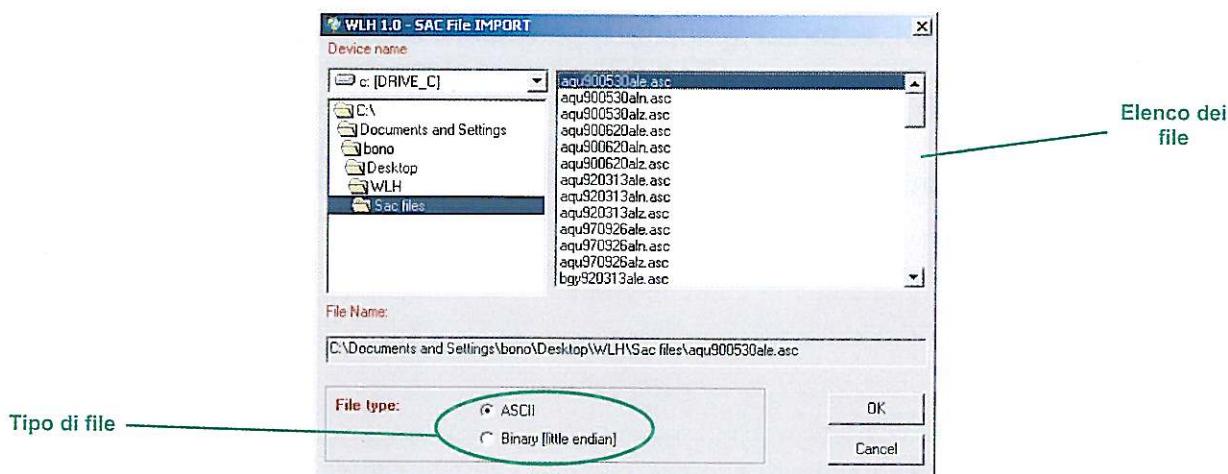
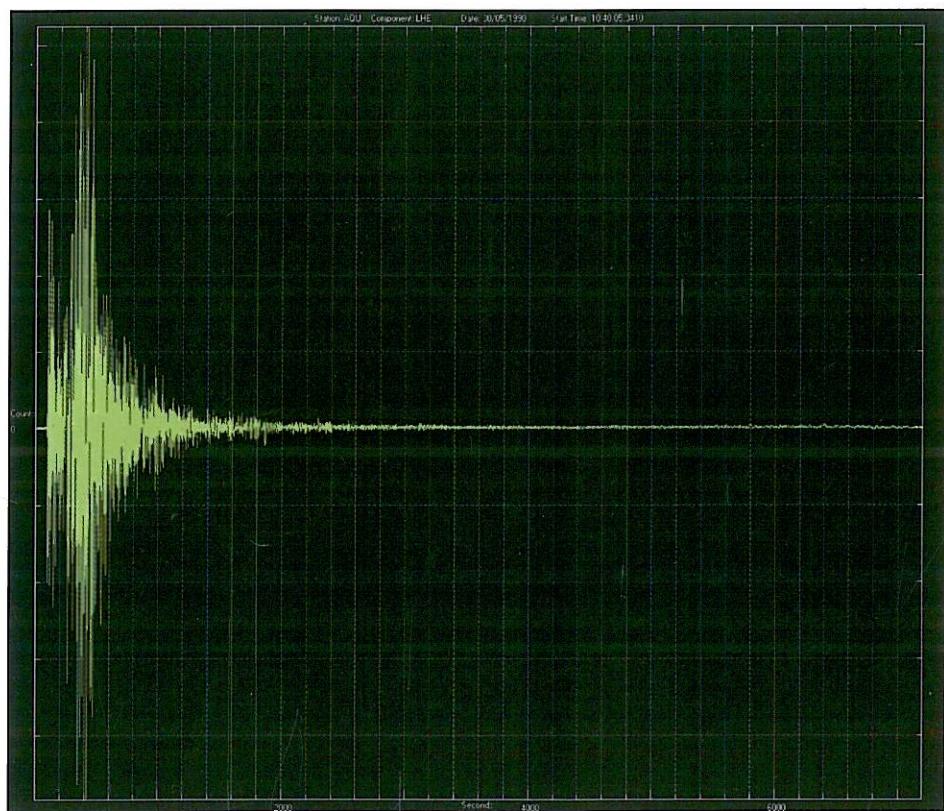


Figura 3.4.1 La finestra per l'importazione dei file SAC

2. Si sceglie il **percorso** e il **nome** del file;
3. Si imposta il **tipo** di file (vedi figura);
4. si fa click su OK.



**Figura 3.4.2** Un esempio di file SAC

### 3.5 Filtri

Si illustrano solo i principali filtri implementati poiché le procedure sono in costante sviluppo e revisione.

#### 3.5.1 Filtri FIR

L'approccio più immediato al progetto di filtri *FIR* consiste nell'ottenere una risposta all'impulso di lunghezza finita troncando una risposta di durata infinita [Oppenheim – Shafer: Elaborazione numerica dei segnali].

Si è deciso di implementare una serie filtri FIR con l'uso di finestre.

Per applicare un filtro FIR alla traccia corrente:

1. si esegue *Filters >> FIR Synthesis*. Il sistema propone la finestra di dialogo per la gestione dei filtri FIR:

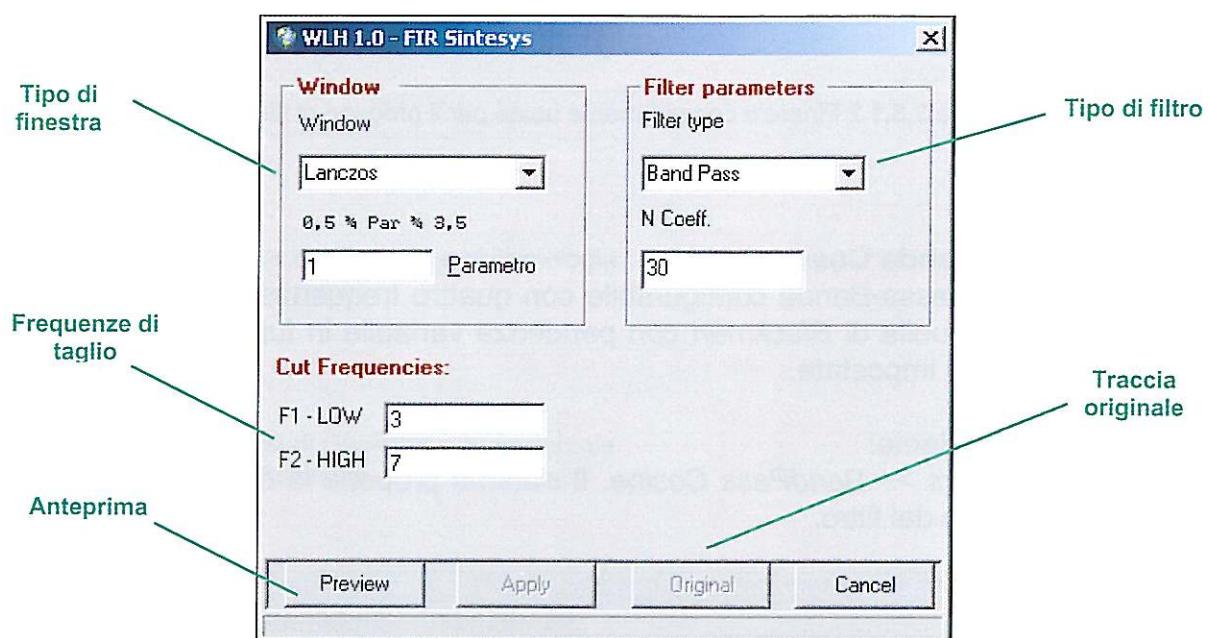


Figura 3.5.1.1 La finestra di dialogo dei filtri FIR

2. Si sceglie il tipo di filtro (Passa alto, passa basso, passa banda, stop banda, ecc.)
3. Si sceglie una tecnica di *windowing* (Hamming, Lanczos, Kaiser, ecc.)
4. Si imposta la/e frequenza/e di taglio (F1 e F2)
5. Si esegue l'anteprima del filtro col pulsante PREVIEW. *WLH* calcola il filtro, lo applica alla traccia corrente e aggiorna la visualizzazione.
6. Se si è soddisfatti dal risultato si fa click su APPLY, altrimenti su CANCEL.

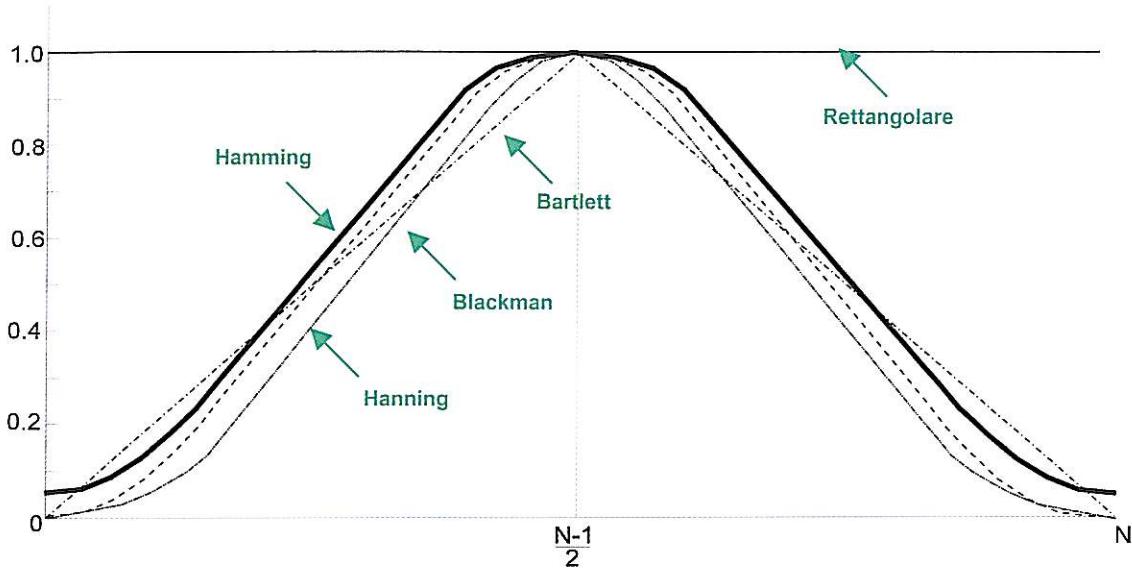


Figura 3.5.1.2 Finestre comunemente usate per il progetto di filtri FIR

### 3.5.2 Filtro Passa-Banda Coseno

Si tratta di un filtro Passa-Banda configurabile con quattro frequenze di taglio. La finestra prodotta è simile a quella di *Blackman* con pendenza variabile in funzione del numero di poli e delle frequenze impostate.

Per utilizzarlo è sufficiente:

1. Eseguire *Filters >> BandPass Cosine*. Il sistema propone la finestra di dialogo per la generazione del filtro:

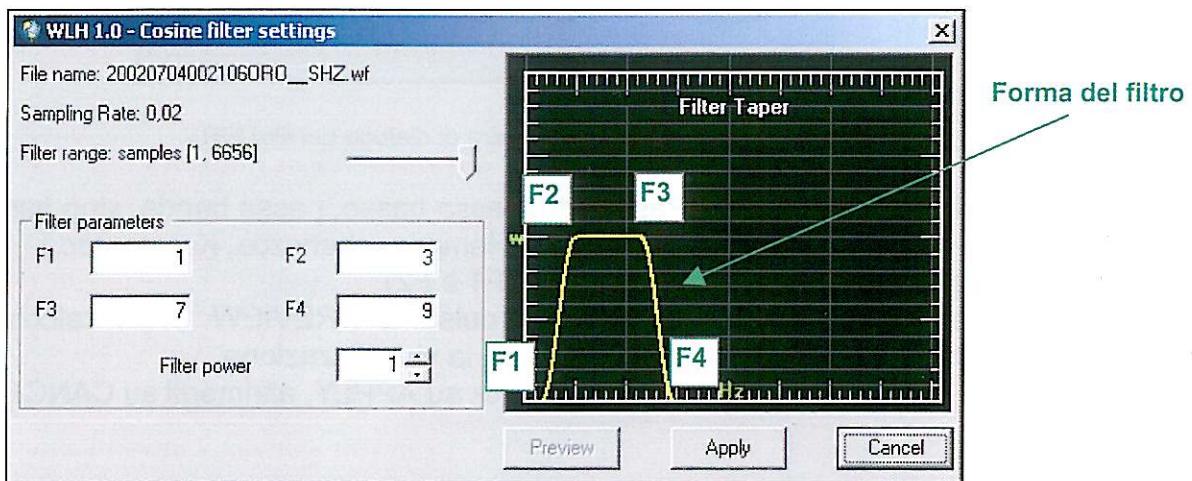


Figura 3.5.2.1 La finestra di dialogo per il filtro passa-banda coseno

2. Impostare le quattro frequenze, il power (numero di poli)
3. Fare click su PREVIEW. WLH calcola il filtro, lo applica alla traccia corrente e aggiorna la visualizzazione. La forma del filtro generato viene evidenziata nell'area grafica (vedi figura).
4. Se si è soddisfatti dal risultato si fa click su APPLY, altrimenti su CANCEL.

## Sezione 4 – Sviluppi futuri

### 4.1 Considerazioni

*WLH* è alla prima versione e ci si aspetta di ricevere dagli utenti una serie di consigli e feedback per migliorarlo e renderlo più pratico ed efficiente. A tal proposito, è implementato sulla barra degli strumenti<sup>1</sup> un tool che consente di inviare agli autori una e-mail per richiedere informazioni o segnalare malfunzionamenti.

Attualmente sono in fase di sviluppo, tra le altre, le seguenti procedure:

- migliorie nelle procedure di stampa su carta;
- gestione dei file *SAC binari big endian* (generati su piattaforme non *Intel*).

È in fase di progettazione un viewer per la ***particle motion 2d e 3d***.

### 4.2 Contatti

*Dr. Andrea Bono*  
I.N.G.V. - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia  
CNT - Centro Nazionale Terremoti  
tel: +39 06 51860-290  
e-mail: [bono@ingv.it](mailto:bono@ingv.it)

*Dr. Lucio Badiali*  
I.N.G.V. - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia  
CNT - Centro Nazionale Terremoti  
tel: +39 06 51860-352  
e-mail: [badiali@ingv.it](mailto:badiali@ingv.it)

---

<sup>1</sup> Pulsante 14 di *Figura 3.1.2.1*





