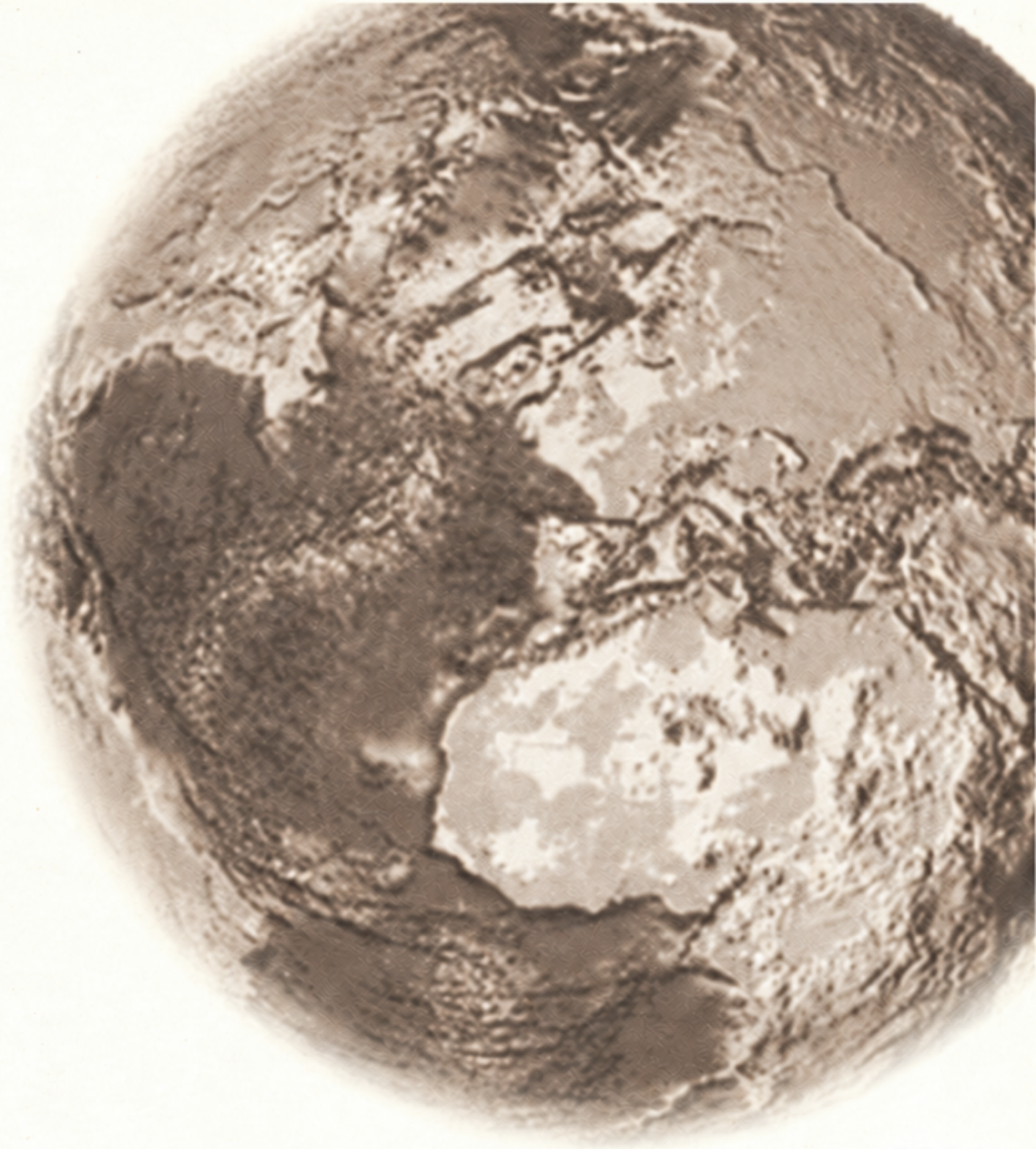




2004

# **Struttura di un database per la gestione delle registrazioni di una rete di stazioni sismiche**

Luzi L. e Cultrera G.

*n. 24*

**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia**

Via di Vigna Murata 605 - 00143 Roma

tel 06518601 • fax 065041181

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





**STRUTTURA DI UN DATABASE PER  
LA GESTIONE DELLE REGISTRAZIONI  
DI UNA RETE  
DI STAZIONI SISMICHE**

**A cura di Lucia Luzi e Giovanna Cultrera**



## **INDICE**

## **INTRODUZIONE**

## **DESCRIZIONE GENERALE DEL DATABASE**

### **1. DESCRIZIONE DELLE TABELLE**

#### **1.1 La tabella *Generale***

#### **1.2 Tabelle sui siti di misura**

##### **1.2.1 La tabella *Stazione***

##### **1.2.2 La tabella *Descr\_geol***

#### **1.3 Tabelle sulle stazioni sismiche**

##### **1.3.1 La tabella *Manutenzione***

##### **1.3.2 La tabella *Acquisitore***

##### **1.3.3 La tabella *Sensore***

##### **1.3.4 La tabella *Disco***

##### **1.3.5 La tabella *Funzionamento\_acquisitori***

#### **1.4 Tabelle delle forme d'onda registrate**

##### **1.4.1 La tabella *Punto\_estrazione***

##### **1.4.2 La tabella *Evento***

##### **1.4.3 La tabella *Registrazione***

#### **1.5 Relazioni tra le tabelle**

### **2. MANUALE UTENTE**

#### **2.1 Inserimento dati**

##### **2.1.1 - 1° passo: descrizione del progetto (maschera *1\_INPUT\_GENERALE*)**

##### **2.1.2 - 2° passo: descrizione dei siti di misura (maschera *2\_INPUT\_STAZIONE*)**

##### **2.1.3 - 3° passo: descrizione delle caratteristiche e del funzionamento delle stazioni sismiche (maschere *3\_INPUT\_MANUTENZIONE*, *AGGIUNGE\_ACQUISITORE*, *AGGIUNGE\_SENSORE* e *AGGIUNGE\_DISCO*)**

##### **2.1.4 - 4° passo: eventi sismici durante il periodo di registrazione**

##### **2.1.5 - 5° passo: calcolo della distanza ipocentrale e backazimuth**

##### **2.1.6 - 6° passo: eventi sismici registrati**

#### **2.2 Maschere di QUERY per l'interrogazione del database**

##### **2.2.1 Seleziona Caratteristica Stazioni**

##### **2.2.2 Seleziona Evento**

##### **2.2.3 Seleziona Magnitudo**

##### **2.2.4 Seleziona Piu Stazioni**

### **3. DATABASE E GIS**

#### **3.1 ArcView**

##### **3.1.1 Collegamento a ArcView tramite ODBC**

##### **3.1.2 Creazione di una mappa di punti a partire da una tabella di coordinate**

##### **3.1.3 Cenni sulla trasformazione coordinate**

## **3.2 ArcGis**

### **3.2.1 Collegamento a ArcGis**

### **3.2.2 Cenni sulle trasformazioni di coordinate**

## INTRODUZIONE

La struttura di banca dati descritta in questo manuale è stata ideata per la gestione delle registrazioni di una rete sismica temporanea installata per lo studio degli effetti di sito. La realizzazione di questo programma di archiviazione è stata resa necessaria dal crescente numero di esperimenti in cui il gruppo che studia gli effetti di sito (affidente all'Unità Funzionale "Effetti dei Terremoti e Modelli di Scuotimento", INGV-Roma1) è coinvolto e dall'ingente numero di informazioni che devono essere memorizzate e messe in relazione per un corretto trattamento dei dati e una più facile interpretazione dei risultati. Un tale insieme di informazioni, quali le caratteristiche dei terremoti registrati (magnitudo, ubicazione, data, ora, ecc.), delle stazioni sismiche (tipo di strumenti, geologia del sito, malfunzionamento, ecc.) e delle registrazioni stesse, necessita una struttura di archiviazione in tabelle che faciliti l'importazione di dati con diverso formato e ne garantisca la coerenza. Il fatto stesso di dover compilare la banca dati impone all'utente la raccolta immediata e la verifica delle informazioni necessarie ad un utilizzo dei dati anche da parte di chi non ha partecipato all'esperimento. Inoltre, grazie alla definizione di relazioni tra le diverse tabelle, il programma permette di mettere in relazione le diverse informazioni sulla base di caratteristiche richieste da un'analisi specifica.

Il presente manuale descrive la struttura della banca dati e le modalità di archiviazione dei dati tramite maschere d'immissione o mediante importazione di tabelle predefinite. Viene inoltre descritto l'insieme delle maschere per l'interrogazione del database secondo criteri di ricerca generalmente utilizzati nello studio degli effetti di sito. Vengono infine proposte delle soluzioni per l'importazione dei dati tabellari all'interno di sistemi informativi territoriali (ArcGis e Arcview), permettendo una immediata visualizzazione e la sovrapposizione con dati georeferenziati con diversi sistemi di coordinate (es. dati Istat, mappe geologiche, carte tecniche regionali, ecc).

A titolo di esempio abbiamo illustrato l'applicazione del database ad un esperimento condotto a Nocera Umbra (PG) nel 1998, descrivendone l'immissione dei dati, l'utilizzo delle interrogazioni predefinite e le possibili visualizzazioni dei risultati.

La struttura della banca dati è libera e può essere modificata da qualsiasi utente per i propri scopi di ricerca.

Per commenti, suggerimenti o informazioni rivolgersi a:

Lucia Luzi

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, sezione di Milano, via Bassini 20133 Milano  
e-mail: luzi@mi.ingv.it

Giovanna Cultrera

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, sezione Roma1, via di Vigna Murata 605, 00143 Roma  
e-mail: cultrera@ingv.it

## DESCRIZIONE GENERALE DEL DATABASE

La struttura di banca dati è stata realizzata con l'ausilio del software MsAccess (versione 2000), che permette sia una facile gestione di una modesta quantità di dati che l'interfaccia con altri programmi, quali i sistemi informativi territoriali o programmi in linguaggio Fortran utili per l'elaborazioni dei dati. Ricordiamo che, per un corretto funzionamento del database, occorre impostare il formato data (gg/mm/aa), ora (hh:mm:ss) e separatore dei decimali (.) (è sufficiente selezionare 'inglese (Regno Unito)' sotto la voce *impostazioni internazionali* del pannello di controllo di Windows).

Il programma è costituito da tre moduli principali:

- 1) tabelle, in cui i dati sono archiviati e descritti in modo da minimizzare la ridondanza delle informazioni;
- 2) macro per eseguire programmi esterni;
- 3) maschere di inserimento dati e maschere di interrogazione.

Nei prossimi capitoli descriveremo in dettaglio le tabelle della banca dati, per poi spiegare come bisogna procedere per l'inserimento dei dati e per interrogare l'archivio.

## 1. DESCRIZIONE DELLE TABELLE

Il database si compone delle seguenti tabelle:

a) Tabella generale

- *Generale*: descrizione generale dell'esperimento (per l'inserimento dei dati si può utilizzare la maschera di input 1 *INPUT\_GENERALE*)

b) Tabelle sui siti di misura

- *Descr\_geol*: caratteristiche geologiche del sito di registrazione
- *Stazione*: caratteristiche delle stazioni (per l'inserimento dei dati si può utilizzare la maschera di input 2 *INPUT\_STAZIONE*)

c) Tabelle sulle stazioni sismiche

- *Manutenzione*: scheda di manutenzione delle stazioni (per l'inserimento dei dati si può utilizzare la maschera di input 3 *INPUT\_MANUTENZIONE*)
- *Acquisitore*: caratteristiche degli acquisitori
- *Sensore*: caratteristiche dei sensori
- *Disco*: caratteristiche dei dischi
- *Funzionamento\_acquisitori*: tabella di funzionamento degli acquisitori (per l'inserimento dei dati si può utilizzare la maschera di input 4 *INPUT\_FUNZIONAMENTO\_ACQUISITORI*)

d) Tabelle delle forme d'onda registrate

- *Punto\_estrazione*: descrizione delle coordinate di un sito di riferimento, ovvero del punto di estrazione degli eventi localizzati da Bollettino Sismico INGV (per l'inserimento dei dati si può utilizzare la maschera di input 5 *INPUT\_PUNTO\_ESTRAZIONE*)
- *Evento*: ubicazione e descrizione degli eventi sismici
- *Registrazione*: descrizione dei segnali registrati dalle singole stazioni

In Fig. 1.1 viene illustrato lo schema di relazione tra le varie tabelle:

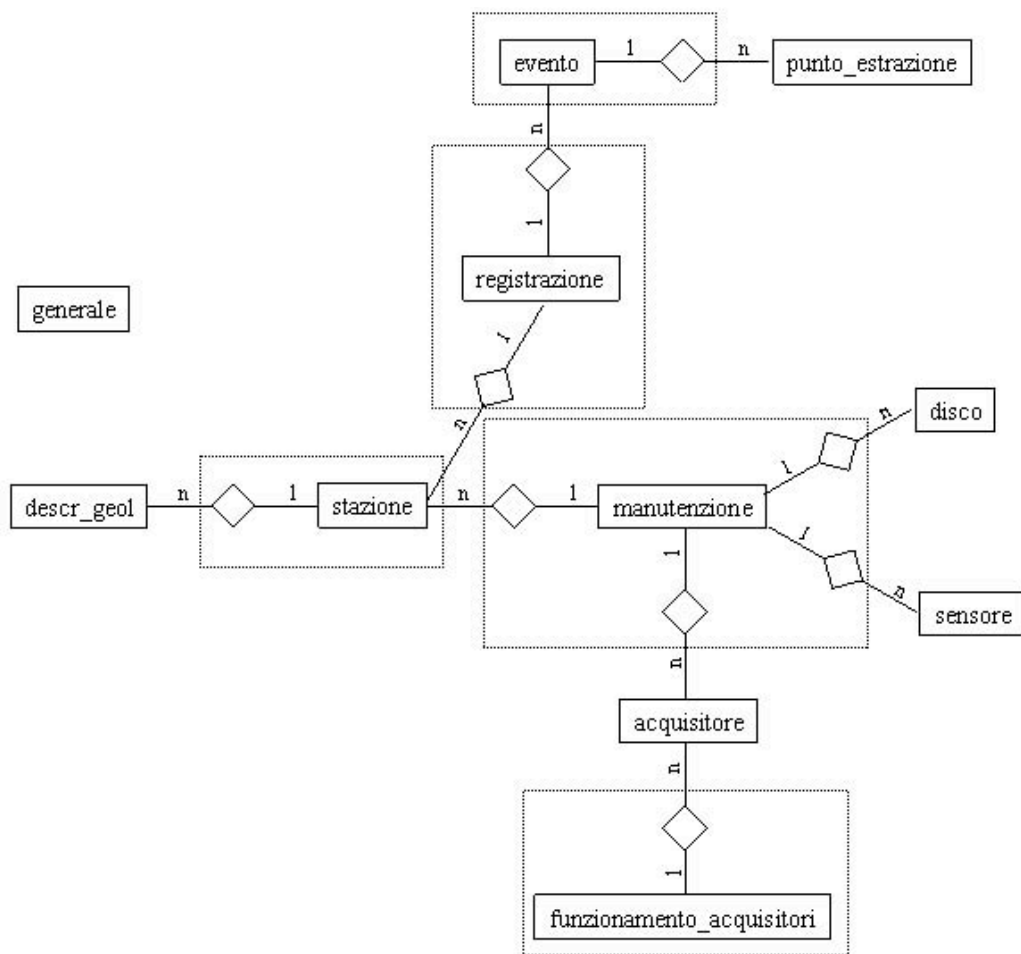


**Fig.1.1:** schema di relazione

### 1.1 La tabella *Generale*

Contiene le informazioni generali che permettono di identificare l'esperimento (Fig. 1.2). In particolare, in questa tabella possono essere specificati:

- 1- denominazione del progetto
- 2- nome del responsabile
- 3- nomi dei collaboratori
- 4- data d'inizio e di fine
- 5- obiettivi
- 6- località e regione dove si è svolto l'esperimento
- 7- osservazioni di carattere generale

| generale : Tabella                                                                |               |           |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|------------------------------------|
|                                                                                   | Nome campo    | Tipo dati | Descrizione                        |
|  | id            | Contatore | contatore                          |
|                                                                                   | progetto      | Testo     | denominazione del progetto         |
|                                                                                   | responsabile  | Testo     | nome del responsabile del progetto |
|                                                                                   | collaboratori | Testo     | collaboratori al progetto          |
|                                                                                   | da            | Data/ora  | data di inizio del progetto        |
|                                                                                   | a             | Data/ora  | data di fine progetto              |
|                                                                                   | obiettivi     | Testo     | obiettivi del progetto             |
|                                                                                   | localita      | Testo     | località interessata dal progetto  |
|                                                                                   | regione       | Testo     | regione interessata                |
|                                                                                   | osservazioni  | Memo      | osservazioni varie                 |
|                                                                                   |               |           |                                    |

Proprietà campo

**Fig. 1.2:** descrizione dei campi della tabella *Generale*.

## 1.2 Tabelle sui siti di misura

### 1.2.1 La tabella *Stazione*

La tabella *Stazione* contiene le caratteristiche dei siti dove sono state posizionate le stazioni sismiche (Fig. 1.3):

- 1- nome della stazione (identificativo del sito)
- 2- latitudine (in gradi)
- 3- longitudine (in gradi)
- 4- quota (m)
- 5- località (o pseudonimo)
- 6- codice dell'unità litotecnica di superficie (vedi tabella *Descr\_geol*, par. 1.2.2)
- 7- sigla della Carta Topografica Regionale 1:10.000
- 8- sigla della tavoletta IGM 1:25.000
- 9- comune e provincia in cui ricade il sito
- 10- foto del sito
- 11- osservazioni



|   | Nome campo   | Tipo dati   | Descrizione                           |
|---|--------------|-------------|---------------------------------------|
| 🔑 | nome         | Testo       | nome della stazione                   |
|   | x            | Numerico    | longitudine                           |
|   | y            | Numerico    | latitudine                            |
|   | z            | Numerico    | quota (m)                             |
|   | loc          | Testo       | località della stazione               |
|   | geologia     | Testo       | codice unità litologica di superficie |
|   | mappa_10mila | Testo       | sigla della CTR 1:10.000              |
|   | mappa_25mila | Testo       | sigla della tavoletta IGM 1:25.000    |
|   | comune       | Testo       | comune in cui ricade la stazione      |
|   | provincia    | Testo       | provincia in cui ricade la stazione   |
|   | foto         | Oggetto OLE | fotografia sito                       |
|   | osservazioni | Testo       |                                       |

Fig. 1.3: descrizione dei campi della tabella *Stazione*

### 1.2.2 La tabella *Descr\_geol*

La tabella è già compilata e contiene una classificazione semplificata di unità litotecniche (Fig. 1.4).

| Codice | Descrizione                                                                                                                    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A      | Rocce non stratificate o con bancate superiori a 3 m                                                                           |
| B      | Rocce stratificate e/o costituite da alternanze di litotipi diversi                                                            |
| C      | Materiali granulari cementati: brecce, conglomerati e sabbie con medio grado di cementazione                                   |
| D1     | Materiali coesivi consistenti: limi                                                                                            |
| D2     | Materiali coesivi consistenti: argille                                                                                         |
| E1     | Materiali granulari non cementati o poco cementati: ciottoli, blocchi e detrito grossolano (el. lapidei di dimensioni > 60 mm) |
| E2     | Materiali granulari non cementati o poco cementati: ghiaie e detrito (el. lapidei compresi mediamente tra 2 - 60 mm)           |

|    |                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E3 | Materiali granulari non cementati o poco cementati: sabbie (el. lapidei compresi mediamente tra 2 - 0.06 mm) |
| F1 | Limi con consistenza limitata o nulla                                                                        |
| F2 | Argille con consistenza limitata o nulla                                                                     |

**Fig. 1.4:** Descrizione delle unità litologiche in *Descr\_geol*.

Nella tabella sono indicati (Fig. 1.5):

- 1- codice (richiamato nella tabella *Stazione*, par. 1.2.1)
- 2- descrizione di ogni unità.

|   | Nome campo  | Tipo dati | Descrizione          |
|---|-------------|-----------|----------------------|
| ? | codice      | Testo     | codice geologia      |
|   | descrizione | Testo     | descrizione geologia |

Proprietà campo

**Fig. 1.5:** descrizione dei campi della tabella *Descr\_geol*.

### 1.3 Tabelle sulle stazioni sismiche

#### 1.3.1 La tabella *Manutenzione*

La tabella *Manutenzione* contiene le informazioni sulle stazioni sismiche, inclusi i codici identificativi del sensore e acquisitore e i parametri impostati. Questa tabella serve ad avere lo storico dello stato della stazione e degli interventi operati su di essa.

I campi specificati sono gli stessi indicati nella scheda cartacea che deve essere riempita dall'operatore durante l'installazione e la successiva manutenzione della stazione (Fig. 1.6):

a) generale

- 1- nome della stazione (identificativo del sito)\*
- 2- data e ora dell'inizio della riattivazione della stazione\*
- 3- nome dell'operatore

b) identificazione dell'acquisitore e del sensore (incluso il passo di campionamento)

- 4- id identificativo del tipo di acquisitore e numero di serie (vedi tabella *Acquisitore*, par. 1.3.2)
- 5- id identificativo del tipo di sensore e numero di serie (vedi tabella *Sensore*, par. 1.3.3)
- 6- frequenza di campionamento (campioni/secondo)
- 7- numero identificativo del disco di acquisizione (vedi tabella *Disco*, par. 1.3.4)

c) stato della stazione

- 8- spazio libero del disco (free disk)
- 9- stato di acquisizione (ON/OFF)
- 10- stato del trigger (coincidence sum = 0 -acquisizione in continuo-, altro -se si vuole che l'acquisizione si attivi quando vengono soddisfatte certe condizioni per una o più componenti )
- 11- tipo di misurazione del tempo (UTC, GPS o interno)
- 12- stato del GPS
- 13- data e ora dell'ultima sincronizzazione
- 14- stato della batteria esterna
- 15- stato della SCSI (+ se funzionante, - se non funzionante)
- 16- angolo tra il Nord del sensore e il Nord geografico (correzione azimutale)
- 17- osservazioni varie

\***ATTENZIONE:** è fondamentale inserire per tutte le stazioni almeno i campi con il nome della stazione e la data di installazione, in quanto la query *Seleziona caratteristica delle stazioni* (par. 2.2.1) non potrebbe funzionare se questa tabella fosse vuota.

| manutenzione : Tabella |                      |           |                                                                       |
|------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
|                        | Nome campo           | Tipo dati | Descrizione                                                           |
| ?                      | id                   | Contatore | contatore                                                             |
|                        | id_stazione          | Testo     | codice della stazione                                                 |
|                        | time                 | Data/ora  | data mm/gg/aaaa hh:mm:ss (TEMPO ATTIVAZIONE)                          |
|                        | operatore            | Testo     | nome operatore                                                        |
|                        | id_acquisitore       | Numerico  | id acquisitore, collegamento alla tabella acquirente                  |
|                        | id_sensore           | Numerico  | id sensore, collegamento alla tabella sensore                         |
|                        | passo_campionamento  | Numerico  | passo di campionamento (sps = sample per second)                      |
|                        | id_num_disco         | Testo     | numero identificativo disco operante, collegamento alla tabella disco |
|                        | free_disk            | Numerico  | Kb del free disk                                                      |
|                        | stato_acquisizione   | Testo     | stato di acquisizione (ON/OFF)                                        |
|                        | coinc_sum            | Numerico  | coincidence sum                                                       |
|                        | tipo_tempo           | Testo     | codice tipo di tempo (UTC, GPS)                                       |
|                        | stato_GPS            | Testo     |                                                                       |
|                        | last_fix             | Testo     | gg/mm/aa hh:mm:ss                                                     |
|                        | stato_batteria       | Testo     | stato batteria esterna                                                |
|                        | stato_SCSI           | Testo     | +/- (+ = FUNZIONA, - = NON FUNZIONA)                                  |
|                        | correzione_azimutale | Numerico  | correzione                                                            |
|                        | osservazioni         | Memo      | osservazioni varie                                                    |
|                        |                      |           |                                                                       |

Proprietà campo

**Fig. 1.6:** descrizione dei campi della tabella *Manutenzione*

### 1.3.2 La tabella *Acquisitore*

La tabella descrive il tipo e le caratteristiche degli acquisitori installati in ogni sito. È stata costruita con l'intento di archiviare i modelli e i numeri di serie degli acquisitori disponibili, informazioni che vengono utilizzate nella tabella *Manutenzione* (par. 1.3.1). La tabella è già precompilata con alcuni acquisitori attualmente utilizzati dal nostro gruppo (Fig. 1.7) oppure viene automaticamente aggiornata dalla maschera *AGGIUNGE\_ACQUISITORE* o *3\_INPUT\_MANUTENZIONE* (par. 2.1.3).

| id  | MODELLO         | N_SERIE | RISOLUZ |
|-----|-----------------|---------|---------|
| 4   | MARS88-FD       | 42      |         |
| 2   | MARS88-MOD5.25  | ?       |         |
| 15  | MARSlite        | C0119   |         |
| 1   | MARSlite-MOD3.5 | O-018   |         |
| 17  | Reftek          | 1079    |         |
| 20  | Reftek-72A07    | 7477    |         |
| ... | ...             | ...     | ...     |

**Fig. 1.7:** Esempio campi della tabella *Acquisitore*

In particolare, in questa tabella possono essere specificati (Fig. 1.8):

- 1- tipo di acquirente (modello)
- 2- numero di serie
- 3- risoluzione (Volt/count)

| acquisitore : Tabella |            |           |                                  |
|-----------------------|------------|-----------|----------------------------------|
|                       | Nome campo | Tipo dati | Descrizione                      |
| ?                     | id         | Contatore | contatore                        |
|                       | MODELLO    | Testo     |                                  |
|                       | N_SERIE    | Testo     | numero di serie dell'acquisitore |
|                       | RISOLUZ    | Testo     | risoluzione (Volt/count)         |
| Proprietà campo       |            |           |                                  |

Fig. 1.8: descrizione dei campi della tabella *Acquisitore*

### 1.3.3 La tabella *Sensore*

La tabella descrive il tipo e le caratteristiche dei sensori installati in ogni sito, con le specifiche di ogni componente. È stata costruita con l'intento di archiviare i tipi di sensore disponibili, informazioni che vengono utilizzate nella tabella *Manutenzione* (par. 1.3.1). La tabella è già precompilata con alcuni sensori attualmente utilizzati dal nostro gruppo (Fig. 1.9) oppure viene automaticamente aggiornata dalla maschera *AGGIUNGE\_SENSORE* o *3\_INPUT\_MANUTENZIONE* (par. 2.1.3).

| id  | MODELLO    | N_SERIE | TIPO_MIS | F_MIN  | F_MA | SENS  | COMP | POLARIT |
|-----|------------|---------|----------|--------|------|-------|------|---------|
| 24  | CMG-4      | T4023   | A/V      |        |      |       | e    | 1       |
| 23  | CMG-4      | T4023   | A/V      |        |      |       | n    | 1       |
| 22  | CMG-4      | T4023   | A/V      |        |      |       | z    | 1       |
| 15  | CMG-40T    | T4024   | V        | 0,0325 | 50   | 804   | e    | 1       |
| 14  | CMG-40T    | T4024   | V        | 0,0325 | 50   | 802   | n    | 1       |
| 13  | CMG-40T    | T4024   | V        | 0,0325 | 50   | 790   | z    | 1       |
| 33  | CMG-5T     | T5239   | A        | 0      | 100  | 1,024 | e    | 1       |
| 32  | CMG-5T     | T5239   | A        | 0      | 100  | 1,03  | n    | 1       |
| 31  | CMG-5T     | T5239   | A        | 0      | 100  | 1,07  | z    | 1       |
| 81  | Kinematics | 281     |          |        |      |       | n    | 1       |
| 82  | Kinematics | 283     |          |        |      |       | n    | 1       |
| 83  | Kinematics | 284     |          |        |      |       | n    | 1       |
| 66  | LE-3D/20s  | A14     | V        | 0,05   | 40   | 1000  | e    | 1       |
| 65  | LE-3D/20s  | A14     | V        | 0,05   | 40   | 1000  | n    | 1       |
| 64  | LE-3D/20s  | A14     | V        | 0,05   | 40   | 1000  | z    | 1       |
| 75  | LE-3D/5s   | 047     | V        | 0,2    | 40   | 400   | e    | 1       |
| 74  | LE-3D/5s   | 047     | V        | 0,2    | 40   | 400   | n    | 1       |
| 73  | LE-3D/5s   | 047     | V        | 0,2    | 40   | 400   | z    | 1       |
| ... | ...        | ...     | ...      | ...    | ...  | ...   | ...  | 1       |

Fig. 1.9: Esempio campi della tabella *Sensori*

In particolare, in questa tabella possono essere specificati (Fig. 1.10):

- 1- tipo di sensore (modello)
- 2- numero di serie
- 3- grandezza fisica misurata (V=velocità, A=accelerazione)
- 4- frequenza minima e massima del sensore
- 5- sensitività (in Volt/(m/s) se velocimetro o Volt/(m/s<sup>2</sup>) se accelerometro)
- 6- componente (n=nord-sud, e=est-ovest, z=verticale) a cui si riferiscono le specifiche degli altri campi
- 7- polarità della componente registrata

| sensore : Tabella |            |           |                                                          |
|-------------------|------------|-----------|----------------------------------------------------------|
|                   | Nome campo | Tipo dati | Descrizione                                              |
|                   | id         | Contatore | contatore                                                |
|                   | MODELLO    | Testo     |                                                          |
|                   | N_SERIE    | Testo     |                                                          |
|                   | TIPO_MIS   | Testo     | V = velocità, A = accelerazione                          |
|                   | F_MIN      | Numerico  | frequenza minima Hz                                      |
|                   | F_MAX      | Numerico  | frequenza massima Hz                                     |
|                   | SENS       | Numerico  | sensibilità (V/m/s) oppure (V/m/s*s) dove V sta per Volt |
|                   | COMP       | Testo     | componente (z,n, e)                                      |
|                   | POLARITY   | Numerico  | polarità (1 = normale, 2 = inversa)                      |
| Proprietà campo   |            |           |                                                          |

**Fig. 1.10:** descrizione dei campi della tabella *Sensore*

### 1.3.4 La tabella *Disco*

La tabella descrive il tipo ed il numero di serie dei dischi utilizzati dall'acquisitore. È stata costruita con l'intento di archiviare i tipi di dischi disponibili, informazioni che vengono utilizzate nella tabella *Manutenzione* (par. 1.3.1). La tabella è già precompilata con alcuni dischi attualmente utilizzati dal nostro gruppo (Fig. 1.11) oppure viene automaticamente aggiornata dalla maschera *AGGIUNGE\_DISCO* o *3\_INPUT\_MANUTENZIONE* (par. 2.1.3).

| id  | MODELLO | SERIE |
|-----|---------|-------|
| 1   | Reftek- | 51781 |
| 2   | Reftek  | 51782 |
| ... | ...     | ...   |

**Fig. 1.11:** Esempio campi della tabella *Disco*

In particolare, in questa tabella possono essere specificati (Fig. 1.12):

- 1- tipo di disco (modello)
- 2- numero di serie

| disco : Tabella |            |           |             |
|-----------------|------------|-----------|-------------|
|                 | Nome campo | Tipo dati | Descrizione |
|                 | id         | Contatore |             |
|                 | MODELLO    | Testo     |             |
|                 | SERIE      | Testo     |             |
| Proprietà campo |            |           |             |

**Fig. 1.12:** descrizione dei campi della tabella *Dischi*

### 1.3.5 La tabella *Funzionamento\_acquisitori*

La tabella *Funzionamento\_acquisitori* contiene informazioni sullo stato del sistema di acquisizione durante lo svolgimento dell'esperimento (Fig. 1.13):

- 1- nome del file con estensione *log* che viene generato dall'acquisitore e da cui sono estratti i valori per gli altri campi; contiene le informazioni sul funzionamento della stazione relative ad un intervallo orario
- 2- id identificativo del tipo di acquisitore e numero di serie (vedi tabella *Acquisitore*, par. 1.3.2)
- 3- data e ora a cui si riferisce l'informazione del campo successivo
- 4- stato dell'acquisizione (ON/OFF)
- 5- stato dell'alimentazione (voltaggio misurato)
- 6- stato del segnale temporale (LOCKED/UNLOCKED)
- 7- nome del file con estensione *log* che contiene le informazioni sullo stato dell'alimentazione esterna durante lo svolgimento dell'esperimento
- 8- nome del file con estensione *log* che contiene le informazioni sul segnale temporale misurato durante lo svolgimento dell'esperimento

La tabella può essere aggiornata dalla maschera 4 *INPUT\_FUNZIONAMENTO\_ACQUISITORI*



| Nome campo        | Tipo dati | Descrizione                           |
|-------------------|-----------|---------------------------------------|
| id                | Contatore | contatore                             |
| nome_log          | Testo     | nome del file .log                    |
| id_acquisitore    | Numerico  | collegamento alla tabella acquisitore |
| time              | Data/ora  | data mm/gg/aaaa hh:mm:ss              |
| acquisizione      | Testo     | ON/OFF                                |
| alimentazione_ext | Testo     | volt                                  |
| tempo_ext         | Testo     | LOCKED/UNLOCKED                       |
| nome_log_power    | Testo     | nome file power                       |
| nome_log_time     | Testo     | nome file time                        |
|                   |           |                                       |

**Fig. 1.13:** descrizione dei campi della tabella *Funzionamento\_acquisitori*

## 1.4 Tabelle delle forme d'onda registrate

### 1.4.1 La tabella *Punto\_estrazione*

Contiene le coordinate (latitudine e longitudine) di un sito di riferimento, o *punto di estrazione* (Fig. 1.14), rispetto al quale verrà calcolato il *backazimuth* e la distanza dai terremoti descritti nella tabella *Evento* (par. 1.4.2). Il riferimento può coincidere con uno dei siti di misura (in generale un esperimento sugli effetti di sito utilizza stazioni ravvicinate), in modo da poter selezionare le registrazioni in funzione della provenienza.

In alternativa, si può scegliere il centro della circonferenza in cui ricadono i terremoti selezionati dal Bollettino Sismico INGV, detto *punto di estrazione*. Le coordinate ed il raggio del punto di estrazione sono contenute nell'header del file di estrazione del bollettino.

La tabella può essere aggiornata dalla maschera *5\_INPUT\_PUNTO\_ESTRAZIONE*



|   | Nome campo | Tipo dati | Descrizione                  |
|---|------------|-----------|------------------------------|
| 🔑 | id         | Numerico  | contatore                    |
|   | Lat        | Numerico  | latitudine punto estrazione  |
|   | Lon        | Numerico  | longitudine punto estrazione |
|   | raggio     | Numerico  | raggio (km)                  |
|   |            |           |                              |

Proprietà campo

Fig. 1.14: descrizione dei campi della tabella *Punto\_estrazione*

### 1.4.2 La tabella *Evento*

La tabella *Evento* contiene le caratteristiche dei terremoti che sono stati registrati dalla rete sismica. I campi di questa tabella possono essere compilati con le informazioni estratte dal Bollettino Sismico (Fig. 1.15):

- 1- id
- 2- latitudine (in gradi)
- 3- longitudine (in gradi)
- 4- profondità (in km)
- 5- magnitudo durata
- 6- magnitudo locale (se calcolata)
- 7- data e ora
- 8- distanza dell'evento da un sito di riferimento, o *punto di estrazione* (vedi par. 1.4.1)
- 9- backazimuth rispetto al punto di estrazione (angolo tra il nord geografico e la congiungente tra il punto di estrazione e l'epicentro)

| evento : Tabella |                     |           |                                  |
|------------------|---------------------|-----------|----------------------------------|
|                  | Nome campo          | Tipo dati | Descrizione                      |
|                  | id                  | Contatore | id evento                        |
|                  | Lat                 | Numerico  | Latitudine (dd)                  |
|                  | Lon                 | Numerico  | Longitudine (dd)                 |
|                  | Dep                 | Numerico  | profondità (km)                  |
|                  | Md                  | Numerico  | magnitudo durata                 |
|                  | MI                  | Numerico  | magnitudo locale                 |
|                  | time                | Data/ora  | data mm/gg/aaaa hh:mm:ss         |
|                  | Dist_3D             | Numerico  | distanza dal punto di estrazione |
|                  | backazim            | Numerico  |                                  |
|                  | id_punto_estrazione | Numerico  | id del punto di estrazione       |

**Fig. 1.15:** descrizione dei campi della tabella *Eventi*

Per il calcolo del backazimuth e della distanza ipocentrale (campi al punto 8 e 9) è stata scritta una routine in linguaggio Fortran (*dist3d.exe*) che può essere eseguito in modalità semiautomatica utilizzando la macro preimpostata denominata *Backazimuth*. Questa macro estrae dalla tabella *Evento* una nuova tabella con le sole coordinate degli eventi; la nuova tabella viene letta a sua volta dal programma *dist3d.exe* che restituisce un file con i dati di backazimuth e di distanza ipocentrale. In fine, la tabella *Evento* viene aggiornata tramite la query *Aggiorna\_eventi*.

### 1.4.3 La tabella *Registrazione*

Questa tabella contiene le informazioni sui sismogrammi registrati e permette di archiviare le caratteristiche della forma d'onda che possono aiutare l'utente in un'analisi successiva (Fig. 1.16):

- 1- nome del file del sismogramma
- 2- nome della stazione che ha registrato
- 3- nome della componente
- 4- data e ora dell'evento
- 5- qualità della registrazione
- 6- intervallo di frequenze (frequenza minima e massima) entro cui il segnale sismico è superiore al rumore di fondo
- 7- osservazioni
- 8- si può indicare se la forma d'onda è stata analizzata

| registrazione : Tabella |             |           |                                                                |
|-------------------------|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------|
|                         | Nome campo  | Tipo dati | Descrizione                                                    |
|                         | id          | Contatore |                                                                |
|                         | nomefile    | Testo     | nome del file (data+ora)                                       |
|                         | id_stazione | Testo     | collegamento alla tabella stazione                             |
|                         | componente  | Testo     | componente (n,e,z)                                             |
|                         | time_evento | Data/ora  | collegamento alla tabella evento                               |
|                         | Qualita     | Testo     | x = pessima, m = media, b = buona                              |
|                         | freq_mins   | Numerico  | frequenza minima in cui il rapporto segnale/rumore è buono     |
|                         | freq_maxs   | Numerico  | frequenza massima in cui il rapporto segnale/rumore è buono    |
|                         | note        | Testo     |                                                                |
|                         | analizzato  | Sì/No     | S = registrazione analizzata, N = registrazione non analizzata |

**Fig. 1.16:** descrizione dei campi della tabella *Registrazione*

## 1.5 Relazioni tra le tabelle

Le relazioni esistenti tra le tabelle sono state impostate nel modulo *Relazioni* e sono visualizzate in Fig. 1.17.

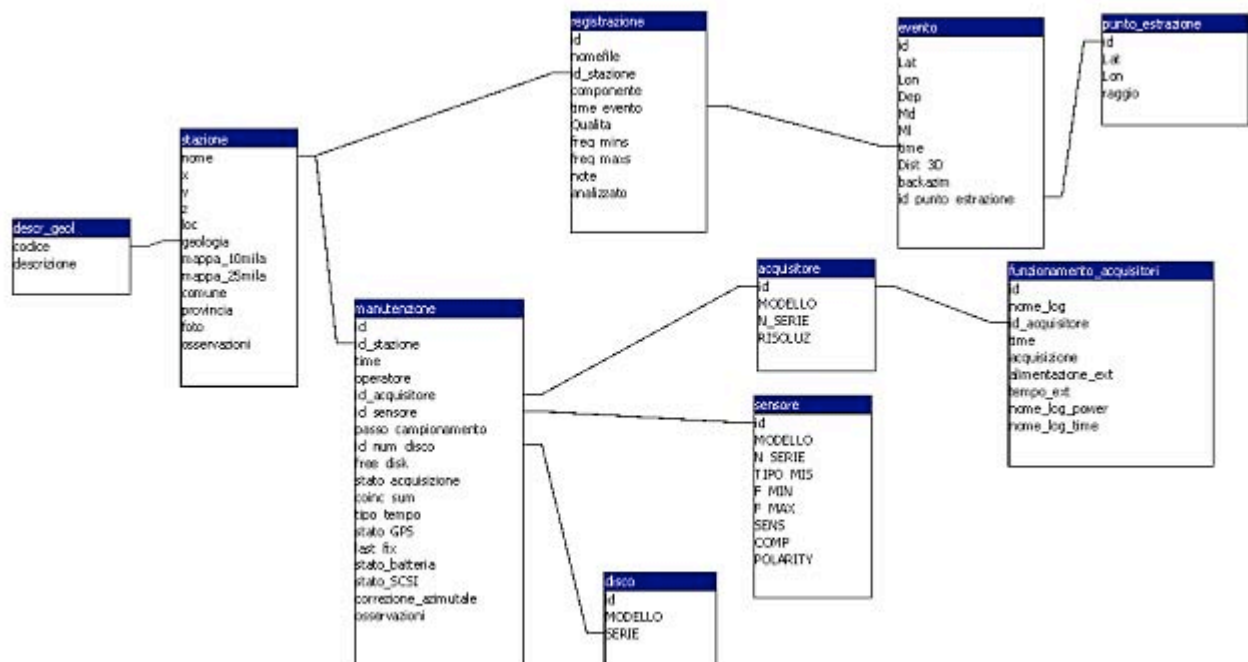


Fig. 1.17: relazioni esistenti tra le tabelle del database.

## 2. MANUALE UTENTE

Questo manuale si propone di guidare l'utente nell'inserimento dei dati nel *database* e nella loro elaborazione. Procederemo nell'inserimento dati utilizzando anche delle maschere di input che possono essere visualizzate aprendo il database con *MsAccess* → *Visualizza* → *Oggetti database* → *Maschere*.

Per maggior chiarezza abbiamo deciso di mostrare l'applicazione della struttura di archiviazione dei dati ad un esperimento per lo studio degli effetti di sito avvenuto a Nocera Umbra nel periodo Maggio-Giugno 1998.

## 2.1 Inserimento dati

Nel periodo Maggio-Giugno 1998 sono state installate 8 stazioni velocimetriche lungo i fianchi della collina su cui è situato il centro storico di Nocera Umbra, per lo studio degli effetti locali dovuti alla topografia.

### 2.1.1 - 1° passo: descrizione del progetto (maschera *1\_INPUT\_GENERALE*)

La tabella *Generale* riguarda la descrizione del progetto e può essere compilata tramite la maschera *1\_INPUT\_GENERALE* (Fig.2.1), in cui compaiono tutti i campi che possono essere inseriti (si veda par. 1.1):

**DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

INSERIRE I DATI GENERALI DEL PROGETTO

|                      |                                                                                     |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| NOME PROGETTO        | Nocera topografico                                                                  |
| RESPONSABILE         | A. Rovelli                                                                          |
| COLLABORATORI        | G. Cuttrera, L. Luzzi, R. Azzara, Giuseppe Di Giulio, F. Cara, A. Caserta, F. Marra |
| DATA INIZIO PROGETTO | 01/05/1998                                                                          |
| DATA FINE PROGETTO   | 01/06/1998                                                                          |
| OBIETTIVI            | Studio effetti di sito                                                              |
| LOCALITA' INDAGATA   | Nocera Umbra                                                                        |
| REGIONE              | Umbria                                                                              |
| OSSERVAZIONI         | Segue l'esperimento condotto nell'area di Nocera Umbra durante la sequenza 1997     |

Fig. 2.1: Maschera di inserimento dati per la tabella *Generale*.

### 2.1.2 - 2° passo: descrizione dei siti di misura (maschera *2\_INPUT\_STAZIONE*)

Il passo successivo consiste nel compilare la tabella *Stazione* (si veda par 1.2.1) tramite la maschera *2\_INPUT\_STAZIONE* (Fig.2.2):

**input stazioni**

**CARATTERISTICA DELLE STAZIONI**

**INSERIRE I DATI DELLE STAZIONI DI REGISTRAZIONE**

**GEOLOGIA DEL SITO**

**FOTO SITO**  
 (aggiungi foto: click tasto destro, Inserisci oggetto)



**OPERAZIONI SUI RECORDS**

SUCCESSIVO PRECEDENTE PRIMO ULTIMO TROVA... AGGIUNGI NUOVO

Record:  di 1

**Fig. 2.2:** maschera di inserimento dati 2 *INPUT\_STAZIONE* (dati del sito di riferimento TOP0)

Per inserire l'immagine con la foto del sito, posizionare il cursore sul rettangolo destinato ad ospitare la foto, quindi: *click tasto destro* → *Inserisci oggetto* → *crea da file* → selezionare un'immagine di tipo *TIFF* o *BMP*.

Tramite questa maschera i dati vengono inseriti nella tabella *Stazione* (Fig.2.3):

**stazioni : Tabella**

|   | id     | nome | x        | y        | z   | loc              | geologia | mappa_10mila | mappa_25mila | comune       | provincia | foto |
|---|--------|------|----------|----------|-----|------------------|----------|--------------|--------------|--------------|-----------|------|
| ▶ | 1      | TOP0 | 12.78922 | 43.10777 | 433 | Stefanelli       | 2        | 312060       |              | Nocera Umbra | PG        |      |
|   | 2      | TOP1 | 12.78968 | 43.10832 | 458 | mezza Stefanelli | 1        | 312060       |              | Nocera Umbra | PG        |      |
|   | 3      | TOP2 | 12.78998 | 43.10862 | 492 | mezza costa      | 2        | 312060       |              | Nocera Umbra | PG        |      |
|   | 4      | TOP3 | 12.7903  | 43.10895 | 525 | mezza torre      | 2        | 312060       |              | Nocera Umbra | PG        |      |
|   | 5      | TOP4 | 12.7906  | 43.10917 | 548 | torre            | 2        | 312060       |              | Nocera Umbra | PG        |      |
|   | 6      | TOP5 | 12.79107 | 43.10907 | 533 | convento         | 3        | 312060       |              | Nocera Umbra | PG        |      |
|   | 7      | TOP6 | 12.79168 | 43.10872 | 508 | asparago         | 1        | 312060       |              | Nocera Umbra | PG        |      |
|   | 8      | TOP7 | 12.79277 | 43.1085  | 461 | signora          | 1        | 312060       |              | Nocera Umbra | PG        |      |
| * | store) |      |          |          |     |                  |          |              |              | Nocera Umbra | PG        |      |

Record:  di 8

**Fig. 2.3:** tabella *Stazione* della rete di Nocera Umbra.

**2.1.3 - 3° passo: descrizione delle caratteristiche e del funzionamento delle stazioni sismiche (maschere 3\_INPUT\_MANUTENZIONE, AGGIUNGE\_ACQUISITORE, AGGIUNGE\_SENSORE e AGGIUNGE\_DISCO)**

A- Le caratteristiche delle stazioni di registrazione possono essere inserite nella tabella *Manutenzione* (si veda par 1.3.1) tramite la maschera di inserimento dati 3\_INPUT\_MANUTENZIONE (Fig.2.4).

ATTENZIONE: è fondamentale inserire per tutte le stazioni almeno un record con il nome della STAZIONE e la DATA di installazione, in quanto la query di *Seleziona caratteristica delle stazioni* (par.2.2.1) non funziona se questi campi sono vuoti.

**MANUTENZIONE DELLE STAZIONI**

STAZIONE: TOP0  
START TIME (dd/mm/yy hh:mm:ss): 15/05/1998 13.00.00  
OPERATORE: pippo  
ACQUISITORE: MARS88-FD  
SENSORE: LE-3D/5s  
FREQ. CAMPIONAMENTO: 1.25E+02  
DISCO:   
FREE DISK: 25

STATO ACQUISIZIONE: On  
COINCIDENCE SUM: 3  
TIPO TEMPO: UTC  
STATO GPS: ON  
LAST FIX: 15/05/1998 12.  
STATO BATTERIA: 12 volt  
STATO SCSI: +  
CORR. AZIMUTALE: 23

OSSERVAZIONI

**OPERAZIONI SUI RECORDS**

SUCCESSIVO PRECEDENTE PRIMO ULTIMO TROVA... CONFERMA

Record: 1 di 1

**Fig. 2.4:** maschera di inserimento dati 3\_INPUT\_MANUTENZIONE (dati della stazione di riferimento TOP0)

I campi ACQUISITORE, SENSORE e DISCO hanno un menu a tendina che permette di accedere rispettivamente alle tabelle *Acquisitore*, *Sensore* e *Disco* (si veda par. 1.3.2, 1.3.3 e 1.3.4). In questo modo è possibile utilizzare le informazioni già inserite oppure aggiornare i campi di queste tabelle. Questo aggiornamento può essere fatto anche tramite le maschere *AGGIUNGE\_ACQUISITORE*, *AGGIUNGE\_SENSORE* e *AGGIUNGE\_DISCO* (Fig.2.5).



**Fig. 2.5:** maschere di inserimento *AGGIUNGE\_ACQUISITORE*, *AGGIUNGE\_SENSORE* e *AGGIUNGE\_DISCO*

B- Le informazioni sul funzionamento del sistema di acquisizione, stato dell'alimentazione e della sincronizzazione possono essere inserite nella tabella *Funzionamento\_acquisitori* (si veda par 1.3.5) tramite la maschera *4\_INPUT\_FUNZIONAMENTO\_ACQUISITORI* (Fig. 2.6):

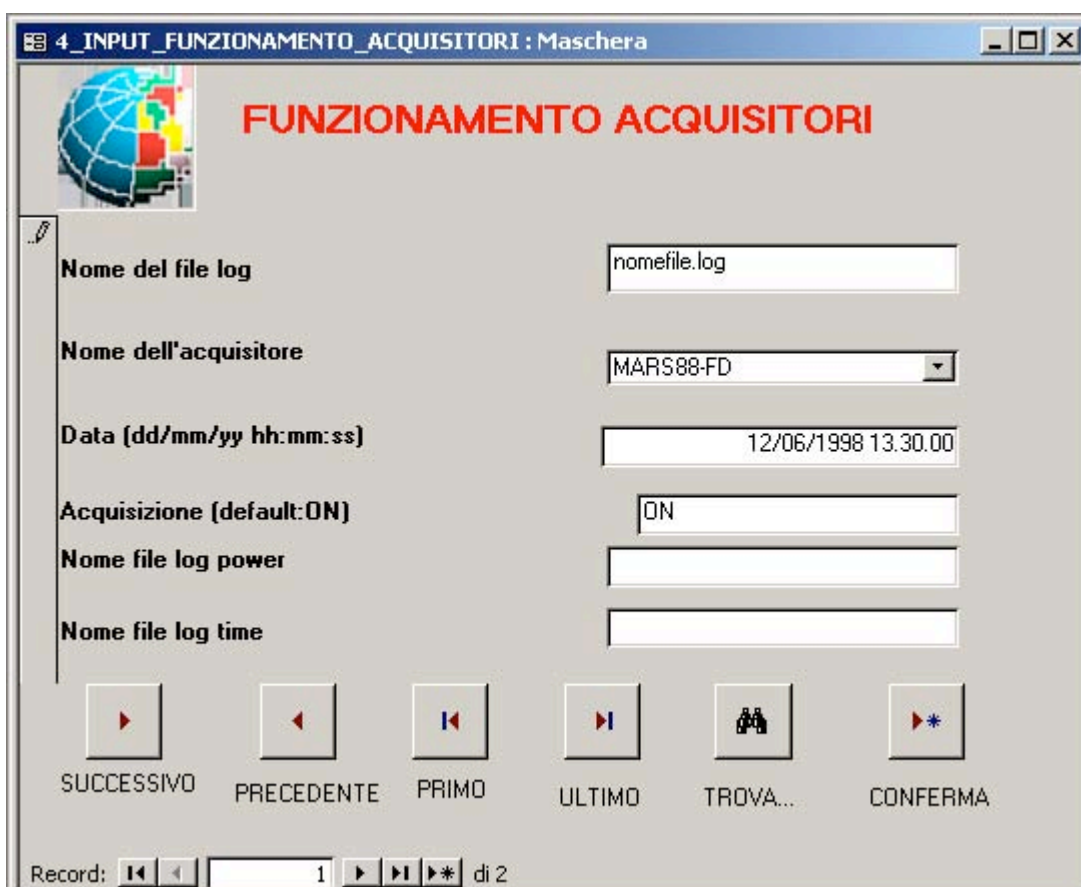


**Fig. 2.6:** maschera di inserimento dati *4\_INPUT\_FUNZIONAMENTO\_ACQUISITORI*

#### 2.1.4 - 4° passo: eventi sismici durante il periodo di registrazione

A- Occorre adesso inserire le caratteristiche dei terremoti avvenuti durante il periodo di registrazione delle stazioni sismiche (tempo origine, coordinate, magnitudo) nella tabella *Evento* (si veda par 1.4.2). Il file da importare deve essere un file ASCII separato da spazio, del tipo:

|    |       |       |       |    |        |                  |
|----|-------|-------|-------|----|--------|------------------|
| 1  | 43.19 | 12.79 | 6.99  | 22 | 4/6/98 | 01:13:14         |
| 2  | 43.17 | 12.81 | 5.00  | 27 | 20     | 28/5/98 08:27:31 |
| 3  | 43.17 | 12.79 | 9.60  | 21 | 1/5/98 | 08:32:59         |
| 4  | 43.14 | 12.82 | 5.00  | 21 | 1/5/98 | 09:10:59         |
| 5  | 42.84 | 13.05 | 7.71  | 22 | 1/5/98 | 12:53:14         |
| 6  | 43.17 | 12.78 | 9.25  | 23 | 1/5/98 | 22:25:09         |
| 7  | 43.04 | 12.87 | 10.00 | 23 | 1/5/98 | 23:20:52         |
| 8  | 43.00 | 12.92 | 10.00 | 24 | 2/5/98 | 02:56:20         |
| 9  | 43.16 | 12.81 | 6.89  | 20 | 2/5/98 | 04:11:23         |
| 10 | 43.10 | 12.83 | 6.05  | 21 | 2/5/98 | 09:00:06         |
| 11 | 42.81 | 13.01 | 7.71  | 23 | 2/5/98 | 10:09:22         |

In ordine le colonne devono contenere: 1) id, 2) latitudine, 3) longitudine, 4) profondità, 5) magnitudo durata, 6) magnitudo locale, 7) data e ora (in un unico campo).

Per importare il file nella tabella predefinita selezionare dal menu *File* → *Carica dati esterni* → *Importa*:

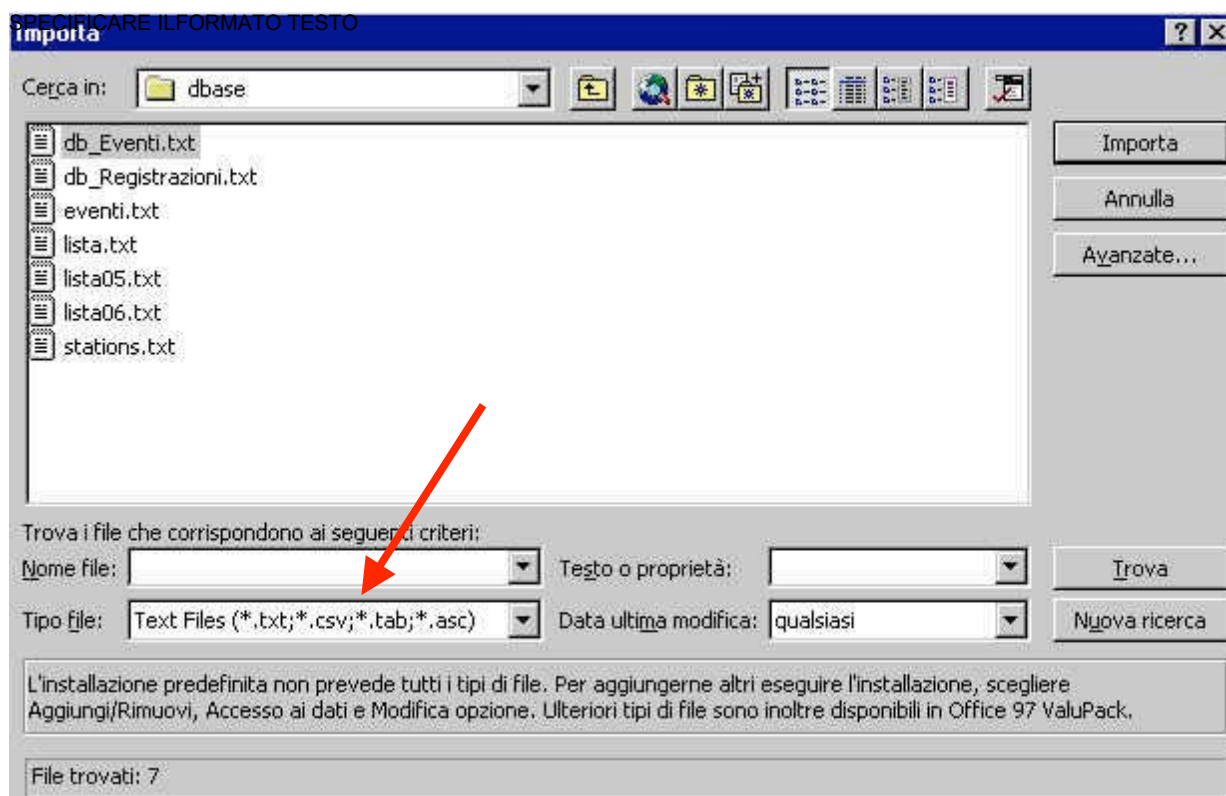


Fig. 2.7: Finestra per l'importazione dei dati.

Importare il file ASCII come text file con le colonne a larghezza fissa e scegliere l'opzione tabella esistente:

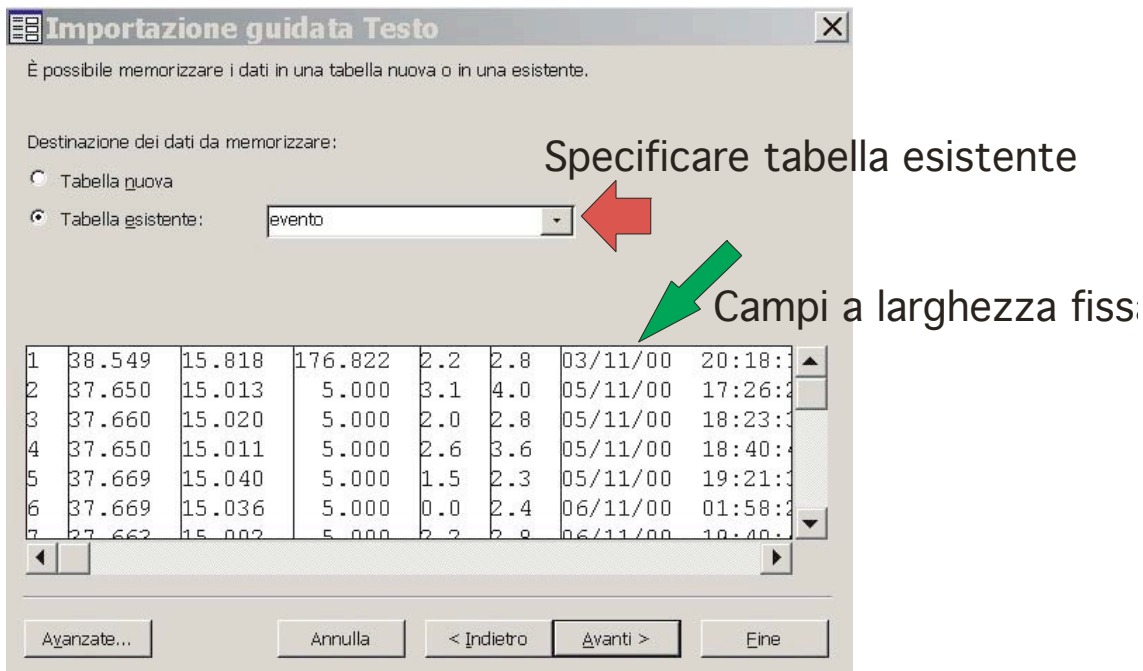


Fig. 2.8: Finestra per l'importazione dei dati

**NB:** durante l'importazione controllare che per la terza colonna (campo profondità) ci siano almeno tre spazi prima del separatore dei decimali (.).

B- Le coordinate ed il raggio del punto di estrazione (si veda par 1.4.1) possono essere inserite tramite la maschera 5\_INPUT\_PUNTO\_ESTRAZIONE:

INPUT PUNTO ESTRAZIONE

PUNTO DI ESTRAZIONE

INSERIRE I DATI DEL PUNTO DI ESTRAZIONE

ID

LAT

LON

RAGGIO

Record: 1 di 1

Fig. 2.9: Maschera di inserimento dati della tabella *Punto\_estrazione*

Per collegare la tabella *Evento* alla tabella *Punto di Estrazione*, assegnare l'identificativo del punto di estrazione (che deve essere uguale a quello immesso nella tabella *Punto estrazione*). Azionando la query *Aggiorna\_p\_estrazione* comparirà la seguente maschera in cui deve essere digitato l'Id del punto di estrazione:



**Fig. 2.10:** Finestra di richiesta di input dell'Id del punto di estrazione

### 2.1.5 - 5° passo: calcolo della distanza ipocentrale e backazimuth

Dopo aver compilato la tabella *Evento*, è possibile calcolare il backazimuth e la distanza ipocentrale per ogni evento e archivarlo nella stessa. Il procedimento è in modalità semiautomatica e utilizza la macro di MSaccess denominata *Backazimuth* (si accede da *MsAccess* → *Visualizza* → *Oggetti database* → *Macro*). Prima di tutto è necessario impostare il percorso del programma *dist3d.exe* che verrà utilizzato dalla macro:

- Selezionare *Macro* dalla schermata principale di MSaccess;
- selezionare la macro esistente *backazimuth*;
- selezionare *struttura* per la visualizzazione dello schema della macro;
- nella colonna *Azione* selezionare la voce *EseguiApplicazione*;
- in basso viene visualizzato il percorso della riga di comando, del tipo: *unità:\path\dist3d.exe*;

La macro *Backazimuth* genera i seguenti eventi:

- viene azionata la query *coord*, che genera automaticamente una nuova tabella chiamata *coordinate*, che verrà visualizzata sullo schermo;
- viene avviata l'esportazione della tabella *coordinate* come un file di testo con i campi a larghezza fissa che deve essere denominato *coord.dat* e salvato nella directory dove risiede il codice *dist3d.exe*;
- viene eseguito il programma *dist3d.exe* che restituisce come output un file di testo denominato *coord.out* che contiene i dati di backazimuth e di distanza ipocentrale.
- viene eseguita l'importazione del file *coord.out* con opzione campi a larghezza fissa, nella tabella preesistente *coord*;
- viene aggiornata la tabella *Evento* con i nuovi dati di backazimuth e distanza ipocentrale per ogni evento (Fig. 2.11) tramite la query *Aggiorna\_eventi*;
- viene eliminata la tabella *coordinate*.

| ID  | Lat    | Lon    | Dep    | Md | MI | Date       | Or_Time1 | Dist_3D | backazim |
|-----|--------|--------|--------|----|----|------------|----------|---------|----------|
| 160 | 43.23  | 12.731 | 10     | 20 |    | 25/05/1998 | 16:59:35 | 18.249  | 335.225  |
| 161 | 43.162 | 12.823 | 10.435 | 22 |    | 25/05/1998 | 19:21:59 | 12.622  | 26.564   |
| 162 | 42.89  | 12.977 | 12.455 | 22 |    | 26/05/1998 | 00:35:57 | 30.277  | 139.399  |
| 163 | 42.813 | 13.104 | 10     | 23 |    | 26/05/1998 | 14:34:46 | 42.217  | 133.091  |
| 164 | 42.923 | 12.894 | 10     | 22 |    | 26/05/1998 | 17:15:41 | 23.828  | 150.945  |
| 165 | 43.073 | 12.848 | 5      | 27 | 17 | 27/05/1998 | 03:01:18 | 7.258   | 120.963  |
| 166 | 42.643 | 13.163 | 10     | 25 | 15 | 27/05/1998 | 06:06:03 | 60.32   | 141.189  |
| 167 | 43.431 | 12.453 | 10     | 23 | 15 | 27/05/1998 | 08:44:37 | 46.951  | 314.145  |
| 168 | 43.188 | 12.811 | 10     | 34 | 21 | 28/05/1998 | 03:01:52 | 13.488  | 14.036   |
| 169 | 43.202 | 12.752 | 10     | 21 |    | 28/05/1998 | 04:21:53 | 15.311  | 338.199  |
| 170 | 43.188 | 12.777 | 10     | 27 | 17 | 28/05/1998 | 05:04:47 | 13.488  | 345.964  |
| 171 | 43.096 | 12.87  | 10     | 27 | 17 | 28/05/1998 | 06:22:48 | 11.98   | 97.124   |
| 172 | 43.082 | 12.825 | 10     | 22 |    | 28/05/1998 | 20:37:26 | 10.531  | 123.686  |
| 173 | 43.281 | 12.704 | 10     | 23 | 20 | 28/05/1998 | 21:04:12 | 23.549  | 333.435  |
| 174 | 43.068 | 12.854 | 10     | 22 |    | 29/05/1998 | 00:54:07 | 5.2     |          |
| 175 | 43.174 | 12.821 | 7.793  | 27 | 17 | 29/05/1998 | 01:54:53 | 11.283  | 23.198   |
| 176 | 43.217 | 12.78  | 10     | 22 |    | 29/05/1998 | 03:12:32 | 15.829  | 354.805  |
| 177 | 43.075 | 12.793 | 16.09  | 22 |    | 29/05/1998 | 04:04:32 | 16.133  | 180      |

**Fig. 2.11:** tabella *Evento* con i terremoti registrati dalla rete di Nocera Umbra nel periodo Maggio-Giugno 1998.

### 2.1.6 - 6° passo: eventi sismici registrati

A questo punto si devono compilare i campi della tabella *Registrazione* dove sono indicati la stazione e la componente che ha registrato un dato evento (si veda par 1.4.3). Il file da importare deve essere un file ASCII separato da spazio, del tipo:

```

1 9805190103t top5 e 19/5/98 01:04:18
2 9805190103t top5 n 19/5/98 01:04:18
3 9805190103t top5 z 19/5/98 01:04:18
4 9805190128c top5 e 19/5/98 01:28:28
5 9805190128c top5 n 19/5/98 01:28:28
6 9805190128c top5 z 19/5/98 01:28:28
7 9805191820c top0 e 19/5/98 18:20:28
8 9805191820c top0 n 19/5/98 18:20:28

```

In ordine le colonne devono contenere: 1) id, 2) nome del file della registrazione, 3) nome della stazione, 4) nome della componente, 5) data e ora (in un unico campo).

Per importare il file nella tabella predefinita selezionare dal menu *File* → *Carica dati esterni* → *Importa...* analogamente a quanto descritto nel passo precedente per la tabella *Evento*.

## **2.2 Maschere di QUERY per l'interrogazione del database**

L'utilità dell'archiviazione dei dati di una rete sismica risiede nella possibilità di effettuare delle selezioni utili per l'analisi. Il caso di studio di Nocera Umbra, che ha riguardato gli effetti di amplificazione dovuti alla topografia, ha richiesto principalmente la selezione degli eventi in base alla magnitudo e la selezione delle registrazioni effettuate contemporaneamente da più stazioni per il calcolo dei rapporti spettrali.

Sono state quindi create alcune query per l'interrogazione del database, che possono essere attivate tramite le seguenti maschere:

- *Seleziona Caratteristica Stazioni*
- *Seleziona Evento*
- *Seleziona Magnitudo*
- *Seleziona Piu Stazioni*

### **2.2.1 Seleziona Caratteristica Stazioni**

Permette di selezionare una data e una stazione della rete e restituisce le caratteristiche della stazione prima della data prescelta.

**SELEZIONA CARATTERISTICA STAZIONI**

RESTITUISCE LE CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE ANTECEDENTI LA DATA SELEZIONATA

 STAZIONE  **ESEGUI** 

DATA (dd/mm/yy hh:mm:ss)

---

|                      |                      |                                      |                      |
|----------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|
| DATA                 | <input type="text"/> | SENSORE                              | <input type="text"/> |
| LONG                 | <input type="text"/> | N. SERIE SENSORE                     | <input type="text"/> |
| LAT                  | <input type="text"/> | PASSO CAMPIONAM                      | <input type="text"/> |
| QUOTA                | <input type="text"/> | STATO ACQUISIZIONE                   | <input type="text"/> |
| DESCRIZIONE          | <input type="text"/> | STATO GPS                            | <input type="text"/> |
|                      |                      | STATO BATTERIA                       | <input type="text"/> |
|                      |                      | STATO SCSI                           | <input type="text"/> |
| CTR (1:10.000)       | <input type="text"/> | OSSERVAZIONI<br><input type="text"/> |                      |
| IGM (1:25.000)       | <input type="text"/> |                                      |                      |
| COMUNE               | <input type="text"/> |                                      |                      |
| ACQUISITORE          | <input type="text"/> |                                      |                      |
| N. SERIE ACQUISITORE | <input type="text"/> |                                      |                      |

**OPERAZIONI SUI RECORDS**







SUCCESSIVO PRECEDENTE PRIMO ULTIMO TROVA...

Record:      di 1

**Fig. 2.12:** Maschera di query *Seleziona Caratteristica Stazioni*

### 2.2.2 Seleziona Evento

Selezionando la data e l'ora dell'evento vengono restituite le registrazioni, con le relative stazioni e componenti, che hanno registrato l'evento.

L'esempio di Fig. 2.13 mostra come l'evento del 2/6/1998 delle ore 02:45:57 sia stato registrato da sette stazioni.

**SELEZIONA EVENTO**

**SELEZIONARE LA DATA (dd/mm/yy hh:mm:ss)**

Data: 02/06/1998

**ESEGUI**

**CARATTERISTICA DELL'EVENTO**

Magnitudo: 21

Longitudine: 12.747

Latitudine: 43.236

| CODICE      | STAZIONE | COMPONENTI |
|-------------|----------|------------|
| 9806020245m | top0     | 3          |
| 9806020245m | top2     | 3          |
| 9806020245m | top3     | 3          |
| 9806020245m | top4     | 3          |
| 9806020245m | top5     | 3          |
| 9806020245m | top6     | 3          |
| 9806020245m | top7     | 3          |

Record: 1 di 7

**Fig. 2.13:** esempio di applicazione della query *Seleziona Evento*.

### 2.2.3 Seleziona Magnitudo

Selezionando un range di magnitudo, restituisce gli eventi corrispondenti e le caratteristiche delle registrazioni. L'esempio di Fig. 2.14 indica che sono stati registrati 4 eventi con magnitudo compresa tra 1.0 e 6.0, il primo dei quali è stato registrato solo da 4 stazioni.

**SELEZIONA MAGNITUDO**

**INSERIRE MAGNITUDO MINIMA E MAGNITUDO MASSIMA E POI ESEGUI**

Magnitudo minima:  Magnitudo massima:  ESEGUI:

| DATA               | LONG                            | LAT                             | MAG                            | # STAZIONI                     | BACKAZIMUTH          |
|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| 28/05/2003 4.57.04 | <input type="text" value="34"/> | <input type="text" value="34"/> | <input type="text" value="2"/> | <input type="text" value="4"/> | <input type="text"/> |

stazione:

Componenti:

stazione:

Componenti:

stazione:

Componenti:

stazione:

Componenti:

Record:  di 4

PRECEDENTE
 SUCCESSIVO
 PRIMO
 ULTIMO
 TROVA...
 AGGIUNGI NUOVO

Record:  di 3

**Fig. 2.14:** esempio di applicazione della query *Seleziona Magnitudo*

#### 2.2.4 Seleziona Piu Stazioni

Selezionando il numero ed i nomi delle stazioni restituisce tutti gli eventi registrati contemporaneamente da più stazioni. L'esempio di Fig. 2.15 indica che sono stati registrati 12 eventi contemporaneamente dalle stazioni TOP0 e TOP1.

seleziona piu stazioni



**SELEZIONA STAZIONE**

STAZIONE 1

STAZIONE 2

STAZIONE 3

STAZIONE 4

STAZIONE 5

STAZIONE 6

STAZIONE 7

STAZIONE 8

**SELEZIONA NUMERO DI STAZIONI**

**ESEGUI QUERY**



**ATTENZIONE!**

LA QUERY PUO' IMPIEGARE CIRCA 1 MINUTO E MEZZO!!

| DATA      | ORA        | ML                              | MD                              | LAT                                 | LON                                 |
|-----------|------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 28-May-98 | 8:37:26 PM | <input type="text"/>            | <input type="text" value="22"/> | <input type="text" value="43.082"/> | <input type="text" value="12.825"/> |
| 28-May-98 | 9:04:12 PM | <input type="text" value="20"/> | <input type="text" value="23"/> | <input type="text" value="43.281"/> | <input type="text" value="12.704"/> |
| 29-May-98 | 1:54:53 AM | <input type="text" value="17"/> | <input type="text" value="27"/> | <input type="text" value="43.174"/> | <input type="text" value="12.821"/> |
| 29-May-98 | 3:12:32 AM | <input type="text"/>            | <input type="text" value="22"/> | <input type="text" value="43.217"/> | <input type="text" value="12.78"/>  |
| 29-May-98 | 4:04:32 AM | <input type="text"/>            | <input type="text" value="22"/> | <input type="text" value="43.075"/> | <input type="text" value="12.793"/> |
| 29-May-98 | 5:37:41 AM | <input type="text" value="16"/> | <input type="text" value="25"/> | <input type="text" value="43.212"/> | <input type="text" value="12.797"/> |

Record:  di 12

**Fig. 2.15:** esempio di applicazione della query *Seleziona più Stazioni*.

### **3. DATABASE E GIS**

In questo capitolo vengono proposte delle soluzioni per l'importazione dei dati tabellari all'interno di sistemi informativi territoriali (ArcGis e Arcview), permettendo una immediata visualizzazione e la sovrapposizione con dati georeferenziati con diversi sistemi di coordinate (es. dati Istat, mappe geologiche, carte tecniche regionali, ecc).

### 3.1 ArcView

#### 3.1.1 Collegamento a ArcView tramite ODBC

Il software *Arcview* è stato scelto per la creazione e la visualizzazione di mappe tematiche derivanti dalle tabelle contenute nel database sopra descritto.

Affinchè il software *Arcview* legga le tabelle di *MS Access*, è necessario effettuare il collegamento attraverso il *Pannello di controllo di Windows*.

Dal *Pannello di controllo di Windows* eseguire le seguenti operazioni:

- Selezionare *Data Sources (ODBC)*;
- Selezionare *System DSN*;
- Add....
- *Microsoft Access driver*

Una volta effettuato il collegamento caricare il software *Arcview*. Sulla schermata principale selezionare il menu *Project – SQL Connect....*

- Connection: *Access*;
- Connect....selezionare il file di *MS Access* contenente il data set della rete;
- Scegliere la tabella (o le tabelle) di interesse ed i campi;
- Output table: salvare la selezione come tabella di *Arcview*.

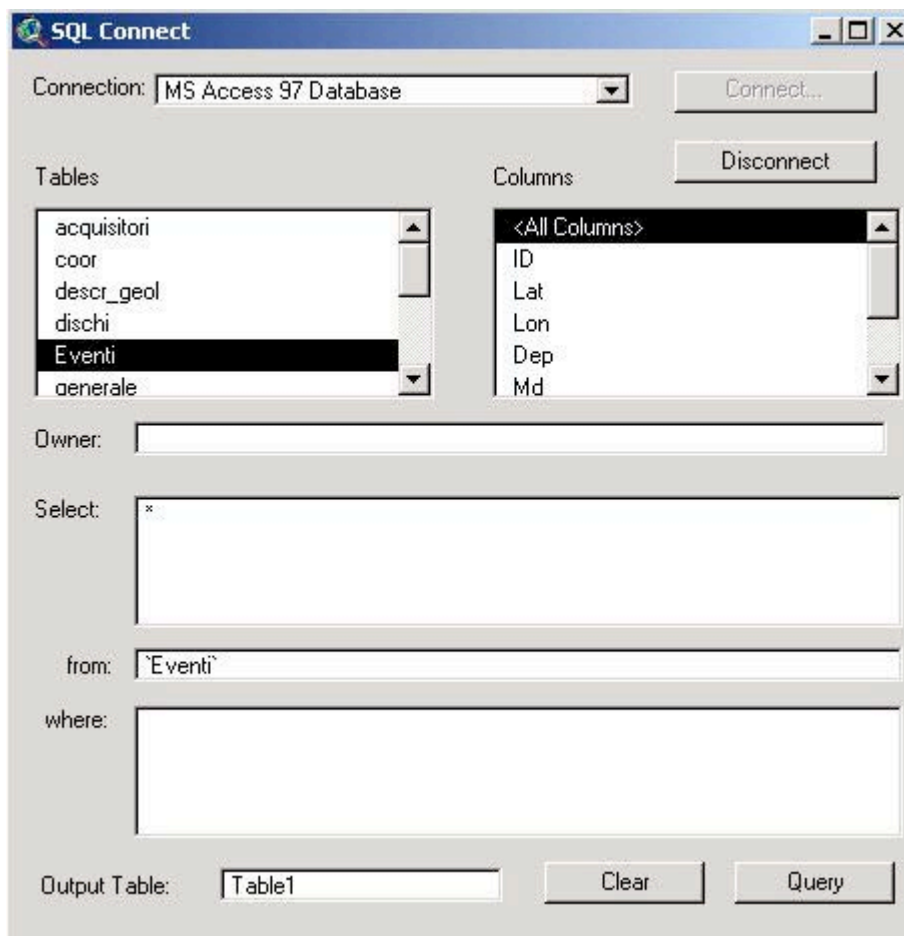


**Fig. 3.1:** Esempio di importazione di tabelle *MS Access* in *Arcview*.

### 3.1.2. Creazione di una mappa di punti a partire da una tabella di coordinate

In *Arcview* la creazione, la visualizzazione e la manutenzione dei fogli informativi avviene all'interno di una *view*. Per creare una mappa di punti a partire da una tabella di coordinate:

- selezionare *View ...Add Event Theme ...*
- selezionare la tabella di interesse e i campi che contengono le coordinate X e Y.
- salvare il file nel formato dell'*Arcview*: *Theme.....Convert to shapefile*

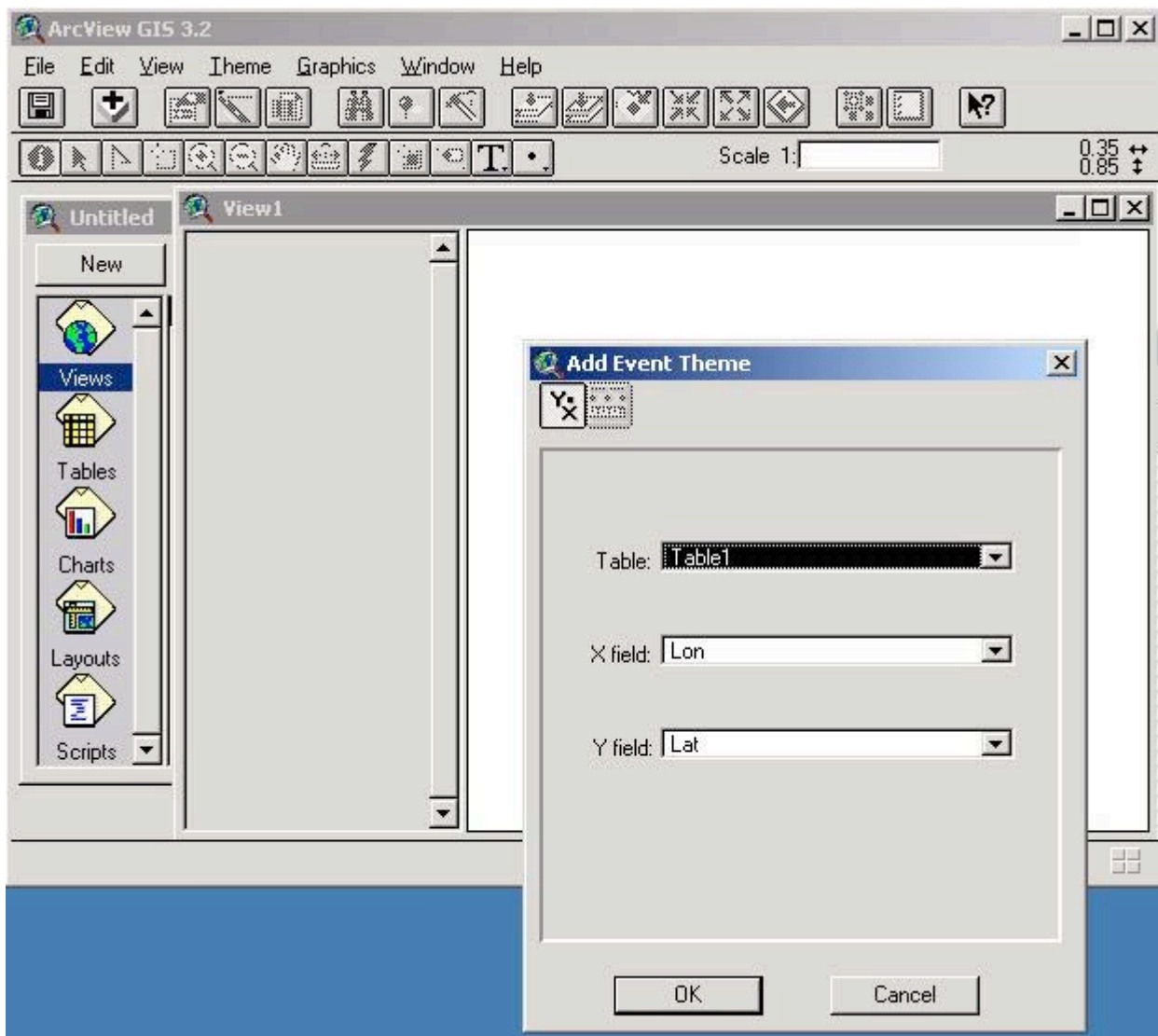


**Fig. 3.2:** importazione di un file di coordinate

I dati archiviati dell'esperimento di Nocera Umbra hanno permesso di creare alcune mappe tematiche, quale la mappa degli eventi e la mappa delle stazioni di registrazione, che sono state sovrapposte a livelli informativi georeferenziati preesistenti. Alcuni esempi sono visualizzati in Fig. 3.3 e Fig. 3.4.

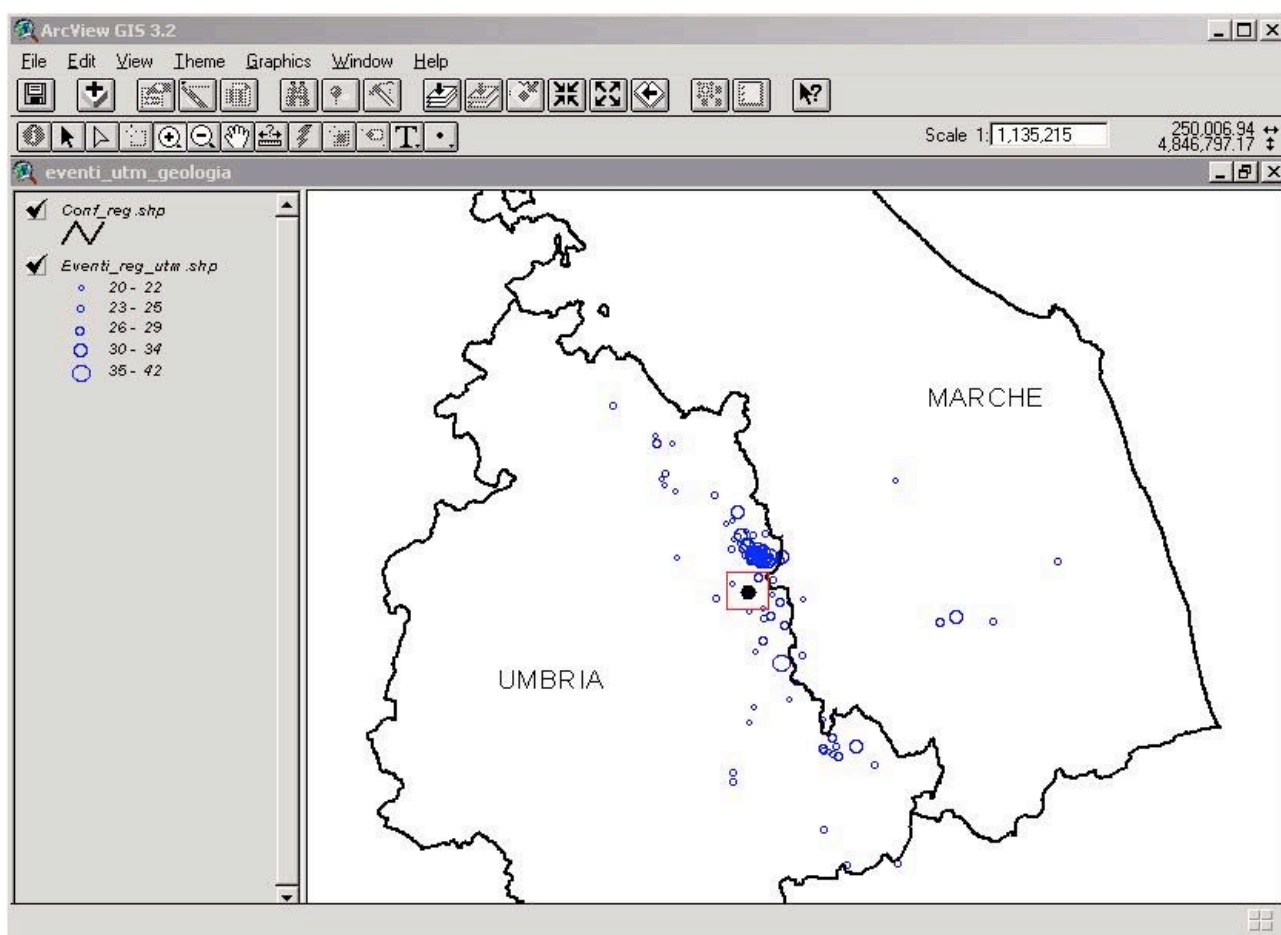


**Fig. 3.3:** mappa degli eventi registrati dalla rete nel periodo Maggio-Giugno 1998.

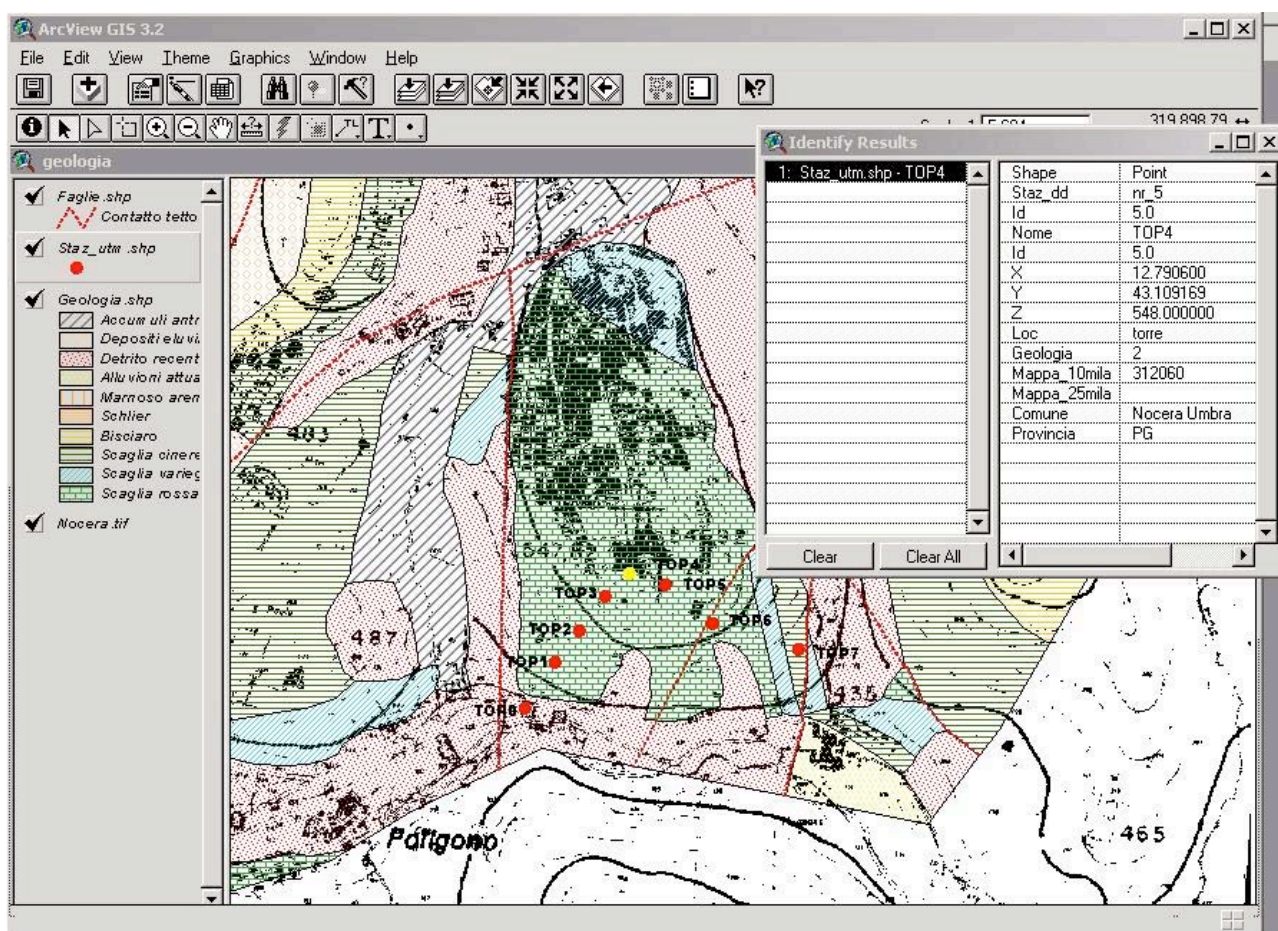


**Fig. 3.4:** mappa delle stazioni sovrapposta alla mappa geologica del sito. La tabella associata può fornire le informazioni relative ad ogni stazione installata.

### 3.1.3 Cenni sulla trasformazione coordinate

In Arcview la proiezione dei dati in diversi sistemi di coordinate avviene attraverso l'estensione *Projection Utility Wizard*.

Per attivarla selezionare *File... Extensions.....Arcview Projection Utility*.

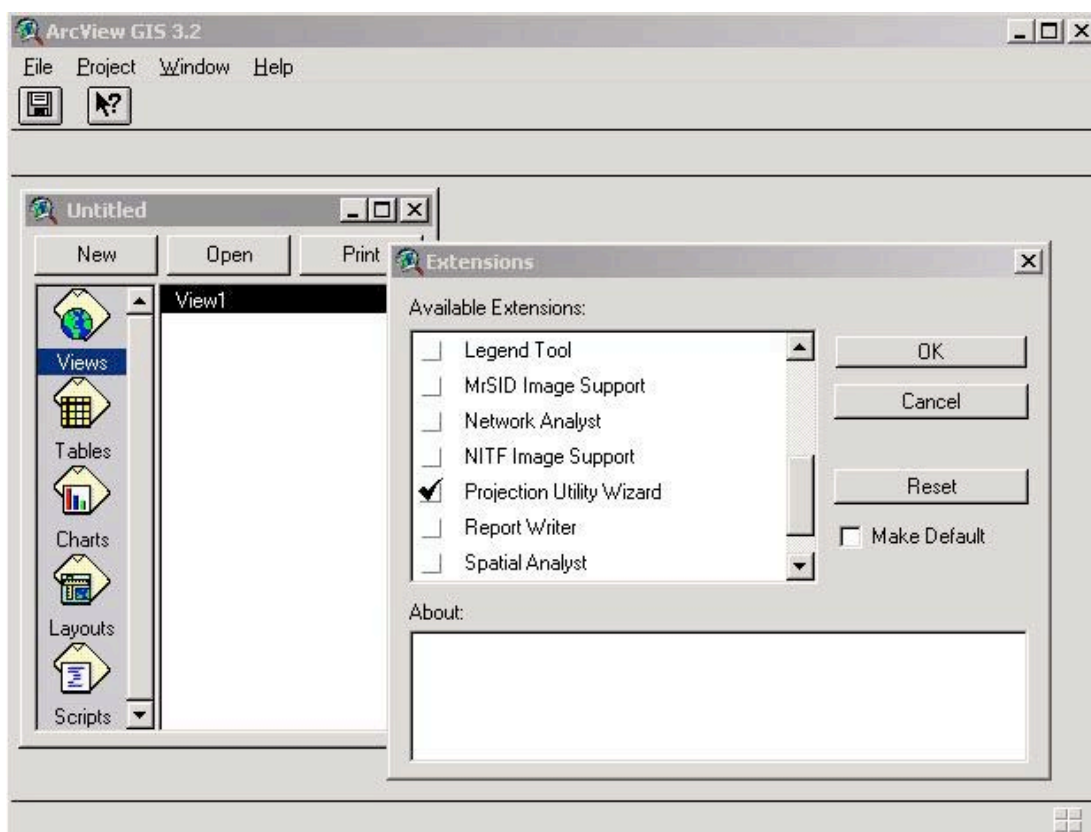


Fig. 3.5: attivazione dell'estensione *Projection Utility Wizard*.

La proiezione dei dati in diversi sistemi di coordinate avviene attraverso *Arcview Projection Utility*, che permette di definire il sistema di proiezione della mappa sorgente e di quella di destinazione.

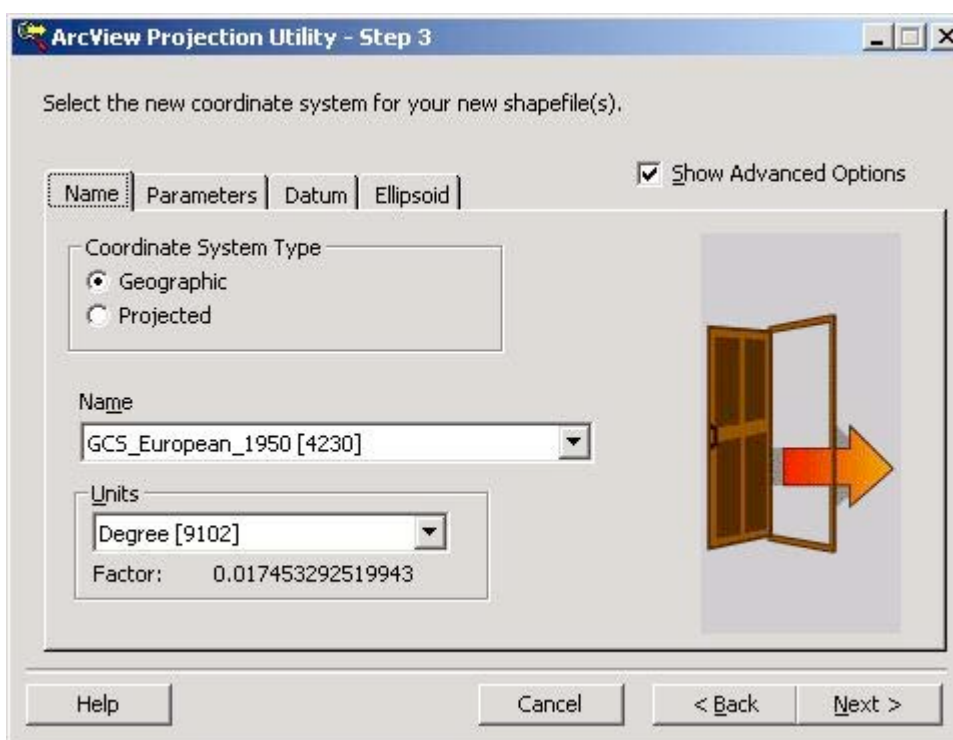


Fig. 3.6: Definizione del sistema di proiezione all'interno di *Arcview Projection Utility*

In tabella 1 vengono riportati alcuni dei sistemi di proiezione comunemente adottati in Italia.

| <b>Tipo proiezione</b>   | <b>Codice proiezione<br/><i>Arcview</i></b> | <b>Spheroid<br/><i>Arcview</i></b> | <b>Datum<br/><i>Arcview</i></b> | <b>False Easting</b>           | <b>False Northing</b> | <b>Unità</b> |
|--------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------|
| Utm<br><b>Zona33</b>     | ED_1950_UTM_Zone_33N                        | International_1924                 | D_European_1950                 | 500,000<br>Central Meridian 15 | 0                     | Metri        |
| Utm<br><b>Zona32</b>     | ED_1950_UTM_Zone_32N                        | International_1924                 | D_European_1950                 | 500,000<br>Central Meridian 9  | 0                     | Metri        |
| Geografica<br>(M. Mario) | GCS_Monte_Mario_Rome                        | International_1924                 | D_Monte_Mario                   | 0                              | 0                     | Gradi        |
| Geografica<br>(ED_50)    | GCS_European_1950                           | International_1924                 | D_European_1950                 | 0                              | 0                     | Gradi        |
| Gauss<br>Boaga<br>Zona 1 |                                             | International_1924                 | D_Monte_Mario                   | 1.500.000                      | 0                     | Metri        |
| Gauss<br>Boaga<br>Zona 2 |                                             | International_1924                 | D_Monte_Mario                   | 2.520.000                      | 0                     | Metri        |

**Tabella 1:** Sistemi di proiezione comunemente adottati in Italia e relativi codici adottati da *Arcview Projection Utility*.

## 3.2 ArcGis

### 3.2.1 Collegamento a ArcGis

Per visualizzare i dati tabellari e creare mappe tematiche in *ArcGis*, eseguire *ArcMap*:

Per aggiungere una tabella:

- selezionare *File - Add data....*;
- selezionare la tabella dal database (es. *Evento*)

Per visualizzare gli elementi della tabella:

- selezionare *Tools – Add XY Data*
- selezionare la Tabella e specificare i campi che contengono la latitudine e la longitudine dei punti.

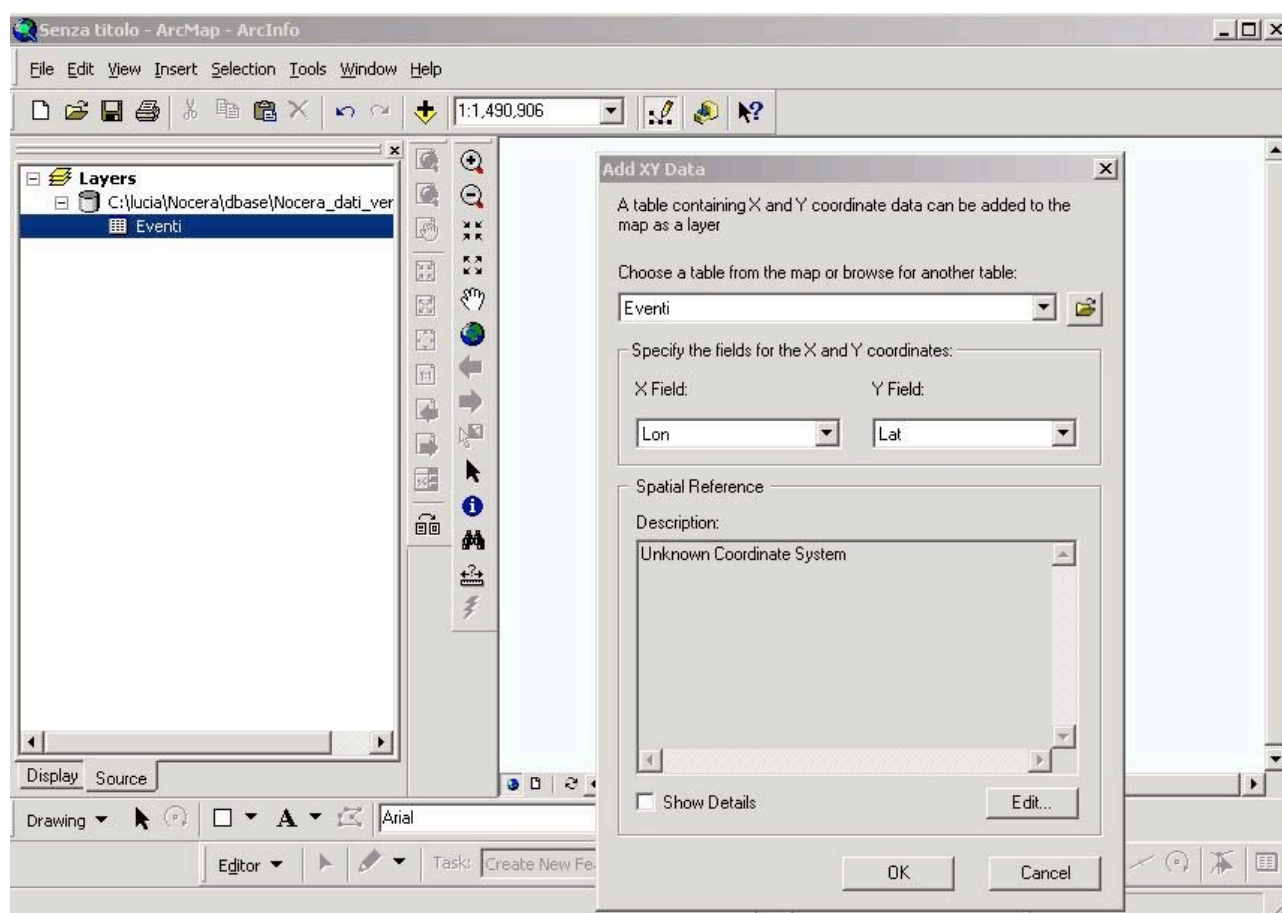


**Fig. 3.7:** creazione di una mappa di punti a partire da dati tabellari (es. *Evento*)

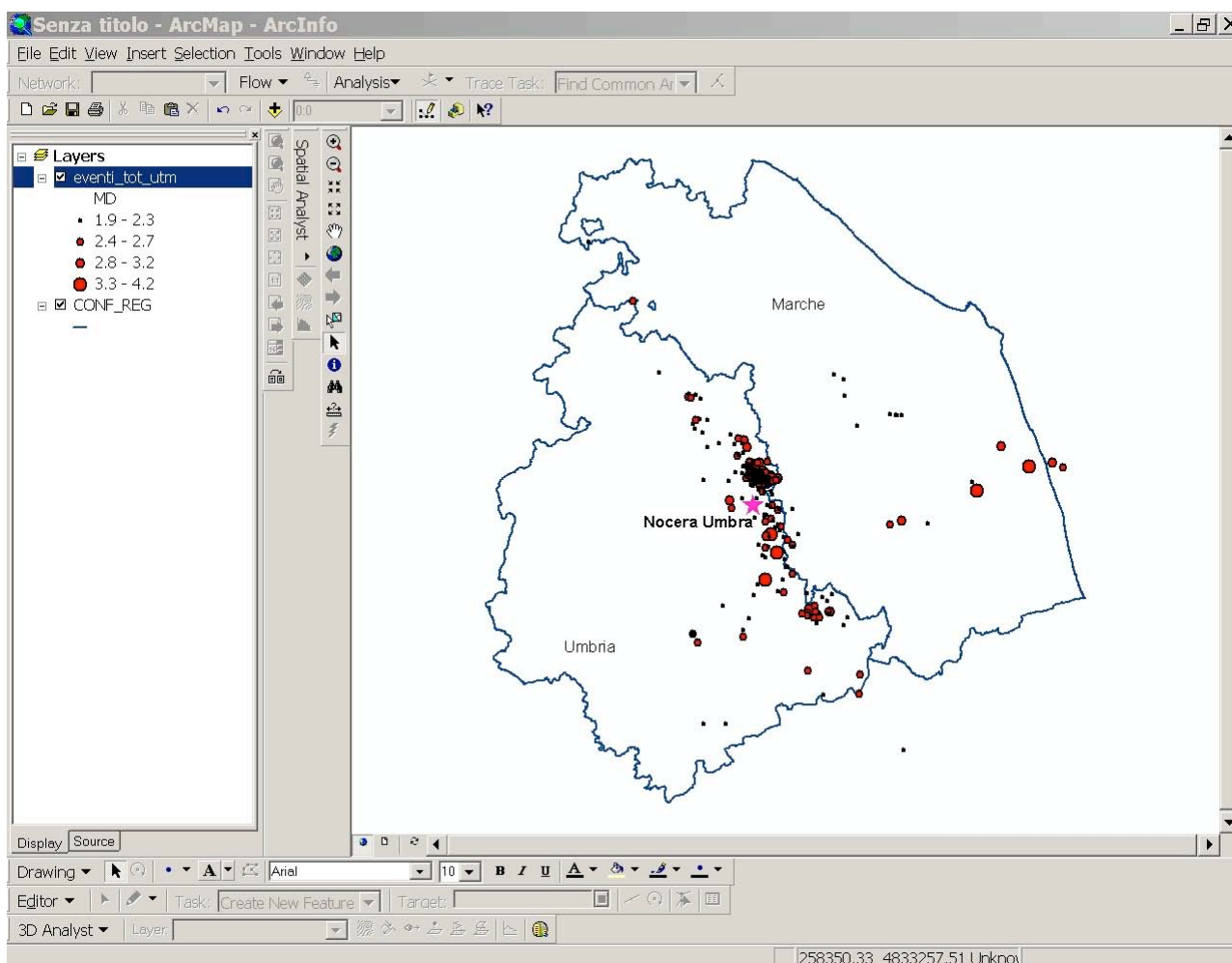


**Fig. 3.8:** mappa di punti creata dall'importazione di dati tabellari (es. *Evento*)

### 3.2.2 Cenni sulle trasformazioni di coordinate

In *ArcGis* la proiezione dei dati in diversi sistemi di coordinate avviene attraverso il modulo *ArcToolBox*



**Fig. 3.9** finestra del modulo *ArcToolBox*.

La tabella 2 elenca le proiezioni più comunemente utilizzate per il territorio italiano con i rispettivi codici *ArcGis* per il tipo di proiezione, il *datum* e lo *sferoide*.

| <b>Tipo proiezione</b>   | <b>Spheroid<br/><i>ArcGis</i></b> | <b>Datum<br/><i>ArcGis</i></b>    | <b>False Easting</b>           | <b>False Northing</b> | <b>Unità</b> |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------|
| Utm<br>(Zona33)          | International<br>1924             | European 1950 –<br>western Europe | 500,000<br>Central Meridian 15 | 0                     | Metri        |
| Utm<br>(Zona32)          | International<br>1924             | European 1950 –<br>western Europe | 500,000<br>Central Meridian 9  | 0                     | Metri        |
| Geografica<br>(M. Mario) | International<br>1924             | Rome 1940                         | 0                              | 0                     | Gradi        |
| Geografica<br>(ED 1950)  | International<br>1924             | European 1950 –<br>western Europe | 0                              | 0                     | Gradi        |
| Geografica<br>(WGS 1984) | International<br>1924             | WGS 1984                          | 0                              | 0                     | Gradi        |
| Gauss Boaga<br>Zona 1    | International<br>1924             | Rome 1940                         | 1.500.000                      | 0                     | Metri        |
| Gauss Boaga<br>Zona 2    | International<br>1924             | Rome 1940                         | 2.520.000                      | 0                     | Metri        |

**Tabella 2:** Sistemi di proiezione comunemente adottati in Italia e relativi codici adottati da *ArcGis*.