

Rapporti tecnici

INGV

**Software per la gestione del parco auto
dell'INGV della Sezione di Catania -
Osservatorio Etneo:
progettazione e implementazione**

402



Direttore Responsabile

Silvia MATTONI

Editorial Board

Luigi CUCCI - Editor in Chief (luigi.cucci@ingv.it)

Raffaele AZZARO (raffaele.azzaro@ingv.it)

Christian BIGNAMI (christian.bignami@ingv.it)

Mario CASTELLANO (mario.castellano@ingv.it)

Viviana CASTELLI (viviana.castelli@ingv.it)

Rosa Anna CORSARO (rosanna.corsaro@ingv.it)

Domenico DI MAURO (domenico.dimauro@ingv.it)

Mauro DI VITO (mauro.divito@ingv.it)

Marcello LIOTTA (marcello.liotta@ingv.it)

Mario MATTIA (mario.mattia@ingv.it)

Milena MORETTI (milena.moretti@ingv.it)

Nicola PAGLIUCA (nicola.pagliuca@ingv.it)

Umberto SCIACCA (umberto.sciacca@ingv.it)

Alessandro SETTIMI (alessandro.settimi1@istruzione.it)

Andrea TERTULLIANI (andrea.tertulliani@ingv.it)

Segreteria di Redazione

Francesca Di Stefano - Referente

Rossella Celi

Tel. +39 06 51860068

redazionecen@ingv.it

in collaborazione con:

Barbara Angioni (RM1)

REGISTRAZIONE AL TRIBUNALE DI ROMA N.173 | 2014, 23 LUGLIO

© 2014 INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Rappresentante legale: Carlo DOGLIONI

Sede: Via di Vigna Murata, 605 | Roma



Rapporti tecnici INGV

SOFTWARE PER LA GESTIONE DEL PARCO AUTO DELL'INGV DELLA SEZIONE DI CATANIA - OSSERVATORIO ETNEO: PROGETTAZIONE E IMPLEMENTAZIONE

Carmelo Cassisi, Salvatore Consoli, Placido Montalto

INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Catania - Osservatorio Etneo)

Come citare: Cassisi C., Consoli S., Montalto P., (2018). Software per la gestione del parco auto dell'INGV della Sezione di Catania - Osservatorio Etneo: progettazione e implementazione. Rapp. Tec. INGV, 402: 1-22.

402

Indice

Introduzione	7
1. Struttura generale	7
1.1 Caratteristiche tecniche	7
2. Progettazione del database	8
2.1 Progettazione concettuale	8
2.2 Progettazione logica	9
2.2.1 Volume dei dati	10
2.2.2 Operazioni	11
2.3 Progettazione fisica	12
3. L'interfaccia web	13
3.1 Veicoli	14
3.1.1 Prenotazione veicolo	14
3.2 Prenotazioni	15
3.3 Calendario	16
3.4 Statistiche	17
3.5 Segnalazioni	18
Conclusioni	18
Bibliografia	18
Sitografia	18

Introduzione

Oggetto del presente report tecnico è la descrizione del nuovo software di gestione del parco auto, il principale strumento impiegato presso la sede dell'INGV-OE per la gestione delle attività relative all'utilizzo dei veicoli ubicati presso le sedi di Catania, Nicolosi e Lipari. Rispetto alla prima versione software [Mangiagli et. al, 2008] è nata la necessità di riprogettare il sistema di archiviazione, precedentemente basato su Microsoft Access®, nonché la volontà di poter sfruttare le potenzialità dell'HTML5 per la gestione dell'interfaccia web. Tecnologicamente, l'interfaccia rientra appieno nella concezione del cosiddetto "Web 2.0", indirizzato allo sviluppo di un numero sempre maggiore di applicazioni fruibili via browser. Questa tecnologia è composta principalmente da una pagina HTML (*HyperText Markup Language*) arricchita da funzioni tipiche delle applicazioni desktop (pagina web dinamica). Attualmente i browser che supportano appieno tali funzionalità (basati principalmente sul linguaggio Javascript) risultano Firefox e Chrome. La nuova interfaccia web viene regolarmente utilizzata dal personale dell'INGV-OE a partire dal 1 Settembre 2015. La prima parte del report è volto alla descrizione del database preposto per l'archiviazione delle prenotazioni, dell'ubicazione e dell'appartenenza ai gruppi di ogni veicolo del parco auto. La seconda parte descriverà invece la struttura dell'interfaccia realizzata per l'accesso al suddetto database.

1. Struttura generale

La gestione del database del parco auto è affidata esclusivamente agli amministratori del sistema. All'interfaccia web può accedere tutto il personale della sezione, il quale ha a disposizione uno strumento veloce per la consultazione del calendario delle prenotazioni e il loro inserimento, nonché la possibilità di segnalare e visualizzare eventuali problemi riscontrati durante l'utilizzo dei veicoli. Per gli amministratori del parco auto l'interfaccia abilita ulteriori strumenti di gestione quali, ad esempio: l'aggiornamento dello stato dei veicoli (ubicazione, appartenenza ad un gruppo, operazioni di manutenzione); la registrazione di nuovi veicoli; inserimento, modifica o cancellazione di gruppi; la visualizzazione di statistiche di utilizzo dei veicoli.

1.1 Caratteristiche tecniche

I dati relativi al parco auto sono stati caricati all'interno di un RDBMS (*Relational DataBase Management System*) MySQL (versione 5.6.21) [Sito ufficiale di MySQL]. La scelta di questo RDBMS si basa in primo luogo sull'allineamento alla politica di utilizzo di prodotti con licenza *open source*. In secondo luogo, per l'eccellente diffusione, documentazione, affidabilità, prestazioni, facilità di amministrazione e di connessione con altri prodotti, nonché un insieme di funzionalità aggiuntive rispetto al vecchio RDBMS Microsoft Access® quali, fra tanti, l'utilizzo di trigger, cursori, eventi e una scelta più ampia di tipi di dati [Atzeni et al., 2013; Camagni and Nikolassy, 2014].

L'interfaccia web utilizza, lato server, la tecnologia PHP (versione 5.3.19) per la generazione dei contenuti delle pagine in formato HTML. PHP è un linguaggio di *scripting general-purpose* largamente utilizzato nello sviluppo di pagine web dinamiche [Sito ufficiale di PHP]. I dati vengono interrogati tramite *script* PHP; i suddetti *script* elaborano il dato e generano una risposta al client (ovvero il browser utilizzato) in formato JSON (*JavaScript Object Notation*) [Sito ufficiale di JSON]. Questo formato è ormai uno standard nell'interscambio di dati fra applicazioni client-server, data l'elevata diffusione della programmazione in JavaScript nel mondo del web. JSON è basato sulla sintassi del linguaggio JavaScript Standard ECMA-404 1ª edizione ottobre 2013. La scelta di questo formato è nata dalla sua semplicità di gestione nella programmazione in AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*), dove viene usato l'XML (*eXtensible Markup Language*) come formato di scambio dei dati, anche se di fatto può essere utilizzato qualunque formato, incluso testo semplice, HTML preformattato e, per l'appunto JSON. Lo sviluppo di applicazioni HTML con AJAX consente l'aggiornamento dinamico di una pagina web senza un esplicito aggiornamento da parte dell'utente.

L'interfaccia web del parco auto utilizza, lato client, il *framework* jQuery [Sito ufficiale di jQuery], una libreria Javascript che nasce con l'obiettivo di semplificare la gestione degli eventi e la manipolazione di elementi DOM (*Document Object Model*) in pagine HTML, nonché implementare funzionalità AJAX.

2. Progettazione del database

Nell'ambito delle basi di dati, si è consolidata negli anni una metodologia di progetto che ha dato prova di soddisfare pienamente generalità, qualità del prodotto e facilità d'uso [Atzeni et al., 2013]. Essa è articolata in tre fasi principali:

- Progettazione concettuale, in cui si rappresentano le specifiche della realtà da modellare attraverso una descrizione formale e completa che prescinda dall'RDBMS utilizzato. Il prodotto di questa fase viene chiamato *schema concettuale* in riferimento a un *modello concettuale* dei dati. Nel caso dei database relazionali il modello più diffuso è il modello Entità-Relazione (E-R).
- Progettazione logica, in cui lo schema concettuale definito nella fase precedente viene tradotto nel modello di rappresentazione dei dati adottato dall'RDBMS utilizzato. Nel caso di database relazionali, il prodotto di questa fase è uno *schema logico* della base dei dati.
- Progettazione fisica, in cui lo schema logico viene dettagliato e completato in dipendenza all'RDBMS utilizzato per produrre lo *schema fisico*.

In questa sezione verranno illustrate in maniera sintetica le fasi della progettazione del database, a partire da quella concettuale attraverso lo schema E-R, fino allo schema logico (relazionale) e alla sua implementazione con l'ausilio dell'RDBMS MySQL.

2.1 Progettazione concettuale

Prima di passare alla progettazione concettuale della base di dati è stata eseguita un'operazione di analisi del problema. Questa è stata svolta mediante la raccolta dei requisiti necessari, ovvero i dati da archiviare e le operazioni da effettuare su di essi. Nel caso della gestione del parco auto le entità principali risultano essere i *soggetti prenotabili*: veicoli e telepass. Per ognuno di essi si vuole tener traccia dell'ubicazione e dell'appartenenza a gruppi del personale. I *soggetti prenotanti* sono generalmente i dipendenti; a questi vanno aggiunte le officine con cui la sezione interagisce, le quali possono prelevare i veicoli per operazioni di manutenzione. I soggetti prenotanti possono appartenere a dei gruppi. I soggetti prenotanti inoltre hanno la facoltà di segnalare eventuali problemi riscontrati durante l'utilizzo di un veicolo o di un telepass. Le *prenotazioni* si riferiscono ad un dato *soggetto prenotabile* e ad uno specifico *soggetto prenotante*. Per ogni prenotazione va archiviata la data di inizio e fine, se si tratta di un'operazione di manutenzione e se è previsto un rientro giornaliero. Inoltre, per ogni prenotazione si vuole tenere traccia dello stato (es. prenotata ma non ancora prelevata, prelevata, riconsegnata o annullata). Nel caso del rientro giornaliero, lo stato è riferito ad ogni singolo giorno della prenotazione.

La scelta di utilizzare il modello relazionale per la rappresentazione del problema impone la definizione di uno schema E-R che descriva le specifiche e le caratteristiche dei dati da rappresentare. Il diagramma in Figura 1 rappresenta lo schema E-R ottenuto alla fine di questa fase di analisi.

Le entità principali del modello sono: "Veicolo", "Prenotazione" e "Autista", rappresentati in Figura 1 come rettangoli. Essi traducono rispettivamente i concetti di *soggetti prenotabili*, *prenotazioni* e *soggetti prenotanti*. Inoltre:

- "Telepass" e "Veicolo" sono entità figlie dell'entità più generica "Veicolo";
- "Dipendente" e "Officina" sono entità figlie dell'entità più generica "Autista".

L'entità "Ubicazione" è strettamente collegata a "Veicolo", mentre l'entità "Gruppo" è collegata sia a "Veicolo" che ad "Autista". L'entità "Veicolo" e "Autista" sono logicamente collegate anche in merito alla segnalazione di problemi.

Nella prima fase della progettazione concettuale, l'entità "Stato Prenotazione" era direttamente collegato a "Prenotazione" ma, (1) dato che una prenotazione può avere durata maggiore di un giorno, (2) dato che la prenotazione contempli il rientro giornaliero nella sede dove è ubicata, e (3) dato che è necessario conoscere per ogni istanza della prenotazione (che nel caso di rientro giornaliero è il giorno) il relativo stato, si è proceduto all'inserimento dell'entità "Sub Prenotazione" che si interpone nello schema E-R tra "Prenotazione" e "Stato Prenotazione".

Le relazioni tra le entità sono rappresentati attraverso rombi (Figura 1) e linee di collegamento che esplicitano il tipo di relazione. Le relazioni tra due entità sono generalmente del tipo 1:1, 1:N, N:N [Atzeni et al., 2013] a seconda delle cardinalità ovvero il numero di istanze con cui ogni entità coinvolta partecipa nella relazione.

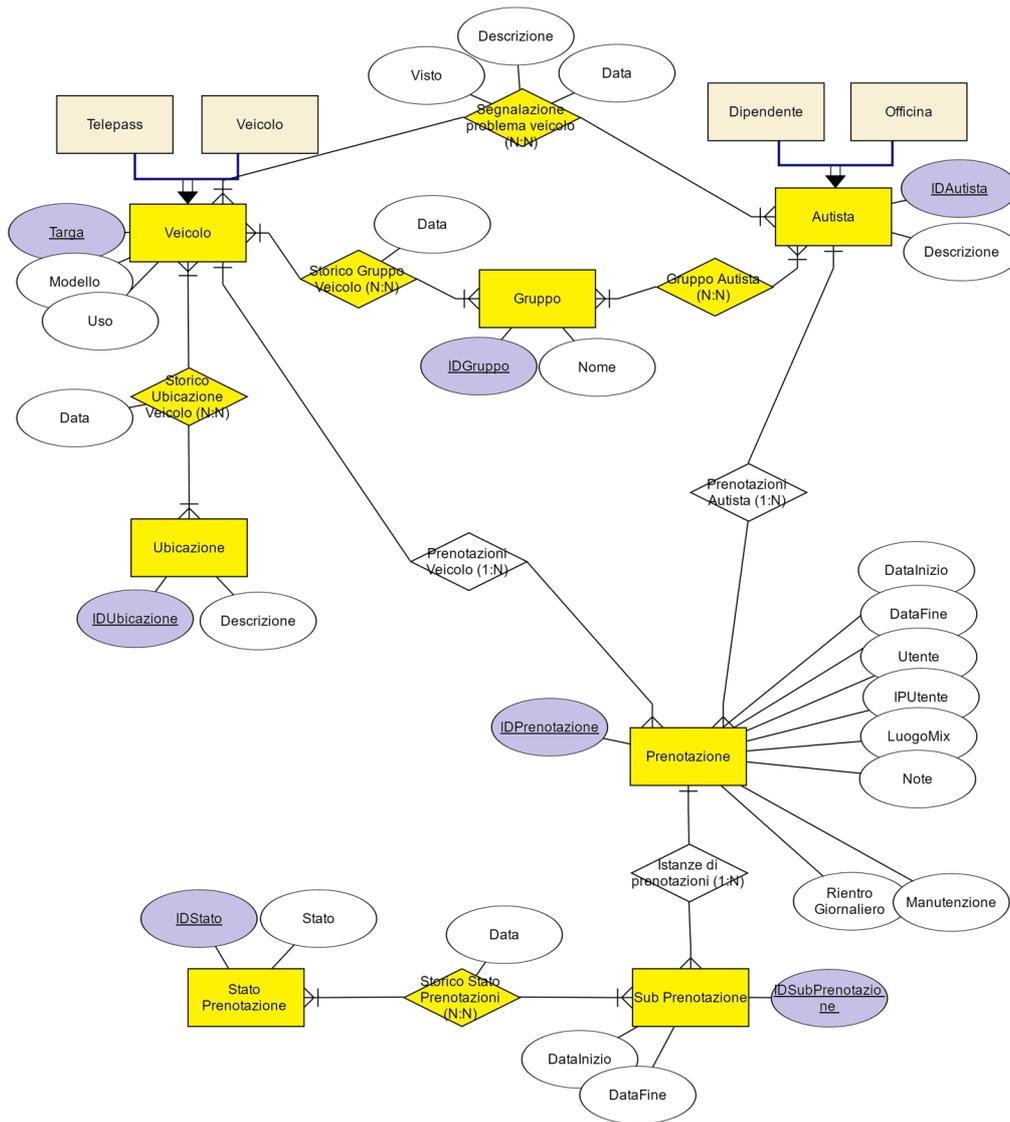


Figura 1. Schema E-R del modello Entità-Relazione progettato per il database per la gestione del parco auto. I rettangoli rappresentano le entità; le frecce in nero rappresentano l'inclusione di entità verso entità più generiche, ma della stessa natura; le forme ellissoidali rappresentano gli attributi delle entità (in violetto quelli identificativi); i rombi rappresentano le relazioni tra le entità. Le forme colorate in giallo sono le entità e le relazioni che verranno trasformate in tabelle nella progettazione logica. I rettangoli in giallo ocra sono entità figlie di un'entità più generica (es. Dipendente e Officina => Autista). Schema creato utilizzando il tool disponibile all'indirizzo web: <https://erdplus.com/#!/standalone> [Sito ufficiale di ERDPlus].

2.2 Progettazione logica

Il modello logico segue la progettazione concettuale, dopo aver "semplificato" lo schema E-R in modo che le informazioni possano essere tradotte in tabelle relazionali. In particolare:

- Ogni entità diventa una tabella;
- Le entità coinvolte nella relazione 1:1 vengono rappresentate in un'unica tabella, unendo gli attributi di entrambe le entità;
- Nelle relazioni 1:N l'attributo identificativo dell'entità che partecipa con cardinalità 1 viene aggiunto come attributo (identificativo esterno) nella tabella relativa all'entità che partecipa con cardinalità N;
- Nelle relazioni N:N si crea una nuova tabella dove vengono coinvolti come identificativi esterni gli attributi identificativi delle entità coinvolte.

Dato che MySQL non consente di rappresentare direttamente una generalizzazione (si vedano nel nostro caso le entità generiche “Autista” e “Veicolo”) sono state effettuate anche due operazioni di generalizzazione, ovvero di accorpamento delle entità figlie verso il genitore. Quindi, in questa fase, nell’entità “Veicolo” vengono generalizzati sia i veicoli che i telepass, mentre in “Autista” vengono generalizzati sia i dipendenti che le officine, in quanto trattabili alla stessa maniera. Alla fine di questa traduzione si ottiene il modello come in Tabella 1. Un attributo identificativo può anche essere composto da più attributi (multiplo). Quelli secondari (o esterni), derivati dalle relazioni 1:N o N:N, sono indicati in *corsivo*.

Tabella	Attributo identificativo	Altri attributi
AUTISTA	<u>IDAutista</u>	Descrizione
GRUPPO	<u>IDGruppo</u>	Nome
GRUPPO_AUTISTA	<i><u>IDAutista, IDGruppo</u></i>	
VEICOLO	<u>Targa</u>	Modello, Uso
UBICAZIONE	<u>IDUbicazione</u>	Descrizione
STORICO_GRUPPO_VEICOLO	<i><u>Data, Targa, IDGruppo</u></i>	
STORICO_UBICAZIONE_VEICOLO	<i><u>Data, Targa, IDUbicazione</u></i>	
PRENOTAZIONE	<u>IDPrenotazione</u>	DataInizio, DataFine, Utente, IPUtente, <i>IDAutista, Targa, LuogoMix, RientroGiornaliero, Manutenzione, Note</i>
SUB_PRENOTAZIONE	<u>IDSubPrenotazione</u>	<i>IDPrenotazione, DataInizio, DataFine</i>
STATO_PRENOTAZIONE	<u>IDStato</u>	Stato
STORICO_STATO_PRENOTAZIONI	<i><u>Data, IDSubPrenotazione, IDStato</u></i>	
SEGNALAZIONI	<u>IDSegnalazione</u>	<i>Targa, IDAutista, Descrizione, Data, Visto</i>

Tabella 1. Modello logico dei dati.

L’obiettivo della progettazione logica non è solo quello di effettuare una traduzione dallo schema E-R ottenuto dalla progettazione concettuale, ma anche di apportare eventuali ristrutturazioni allo schema in modo da ottimizzare, quanto più possibile e in relazione all’RDBMS da utilizzare, le prestazioni del database. Per fare ciò è necessario ricorrere alla valutazione del costo delle operazioni e dell’occupazione della memoria. Per studiare questi parametri si analizza il volume dei dati (es. numero di occorrenze di ogni entità) da trattare e le caratteristiche delle operazioni (es. tipo di operazione, frequenza e dati coinvolti).

2.2.1 Volume dei dati

Riguardo al volume dei dati va considerato il fatto che le tabelle più onerose in termini di consumo di memoria, saranno quelle relative alle prenotazioni con il relativo storico dello stato.

Assumendo infatti un utilizzo a pieno regime del parco auto (caso limite), attualmente composto all’incirca da 20 veicoli (20 prenotazioni al giorno), e assumendo per ogni prenotazione un eventuale riutilizzo alla riconsegna (2 volte al giorno) si ha che il volume della tabella SUB_PRENOTAZIONE (che per lo schema logico utilizzato ha un numero di record sicuramente maggiore o uguale a quelli di PRENOTAZIONE) sia stimato intorno a $20 \cdot 2 = 40 \cdot 365 = 14600$ record all’anno. Considerando inoltre tutte le registrazioni dei cambi di stato delle prenotazioni, che sono al massimo 3 (prenotata, prelevata, e riconsegnata), la tabella STORICO_STATO_PRENOTAZIONI registrerebbe $20 \cdot 2 \cdot 3 = 120 \cdot 365 = 43800$ record all’anno.

2.2.2 Operazioni

Sebbene da un punto di vista di integrità del dato le operazioni (o *query*) in scrittura (salvataggio, modifica o cancellazione) siano le più critiche; quando si progetta un database, maggiore importanza viene rivolta alle operazioni in lettura (ricerca). Infatti, le prime riferiscono quasi sempre a specifici record, mentre le seconde coinvolgono generalmente l'intero volume di dati. La Tabella 2 riportata la lista delle operazioni previste all'interno del software progettato.

Codice	Operazioni in lettura
R1	Lista degli autisti
R2	Lista dei gruppi
R3	Lista delle ubicazioni
R4	Lista dei veicoli
R5	Lista dei veicoli prenotabili (per utente, gruppo, ubicazione)
R6	Trova veicolo per attributo identificativo
R7	Lista prenotazioni
R8	Trova prenotazione per attributo identificativo
R9	Ricerca delle prenotazioni
R10	Prenotazioni per veicolo
R11	Date delle prenotazioni per veicolo
R12	Calendario prossime prenotazioni
R13	Lista delle segnalazioni
R14	Statistiche sulle prenotazioni (conteggio annuale, mensile e giornaliero)
Codice	Operazioni in scrittura
IU1	Inserisci/modifica veicolo
IU2	Inserisci/modifica ubicazione
IU3	Inserisci/modifica autista
IU4	Inserisci/modifica gruppo
IU5	Aggiornamento liste gruppi
IU6	Inserisci/modifica prenotazione
IU7	Cambia stato della prenotazione
IU8	Inserisci/convalida segnalazione
D1	Rimuovi autista
D2	Rimuovi gruppo
D3	Rimuovi prenotazione
D4	Rimuovi ubicazione
D5	Rimuovi veicolo

Tabella 2. Lista delle operazioni. Il prefisso nel codice di ogni operazione è identificativo del tipo di operazione: R (*Read*), IU (*Insert/Update*), D (*Delete*).

L'operazione R5 in Tabella 2 è la più onerosa in termini di elaborazione, in quanto prevede di ricavare per ogni veicolo: lo stato corrente della prenotazione, il gruppo di appartenenza, e l'ubicazione. In base al modello logico proposto (Tabella 1), richiede l'operazione di aggregazione MAX sui campi di tipo "Datetime" [Sito ufficiale di MySQL] di diverse tabelle, per conoscerne l'ultima registrazione.

A tale scopo è stata prevista una ristrutturazione dello schema E-R con l'introduzione di un attributo "Deprecated" (booleano) per le tabelle "storiche" (cioè quelle con un campo "Data", Tabella 3), che permette di effettuare le ricerche su una base di dati già filtrata. Le tabelle "storiche" in questione sono:

- STORICO_GRUPPO_VEICOLO,
- STORICO_UBICAZIONE_VEICOLO
- STORICO_STATO_PRENOTAZIONI

Tabella	Attributo identificativo	Altri attributi
AUTISTA	<u>IDAutista</u>	Descrizione
GRUPPO	<u>IDGruppo</u>	Nome
GRUPPO_AUTISTA	<u>IDAutista, IDGruppo</u>	
VEICOLO	<u>Targa</u>	Modello, Uso
UBICAZIONE	<u>IDUbicazione</u>	Descrizione
STORICO_GRUPPO_VEICOLO	<u>Data, Targa, IDGruppo</u>	Deprecated
STORICO_UBICAZIONE_VEICOLO	<u>Data, Targa, IDUbicazione</u>	Deprecated
PRENOTAZIONE	<u>IDPrenotazione</u>	DataInizio, DataFine, Utente, IPUtente, IDAutista, Targa, LuogoMix, RientroGiornaliero, Manutenzione, Note
SUB_PRENOTAZIONE	<u>IDSubPrenotazione</u>	IDPrenotazione, DataInizio, DataFine
STATO_PRENOTAZIONE	<u>IDStato</u>	Stato
STORICO_STATO_PRENOTAZIONI	<u>Data, IDSubPrenotazione, IDStato</u>	Deprecated
SEGNALAZIONI	<u>IDSegnalazione</u>	Targa, IDAutista, Descrizione, Data, Visto

Tabella 3. Modello logico (ristrutturato).

2.3 Progettazione fisica

Quella fisica è la fase conclusiva della progettazione della base di dati. A livello teorico, viene semplicemente operata una traduzione del modello logico attraverso l'esecuzione di istruzioni SQL (*Structured Query Language*) per la creazione delle tabelle a partire dalle entità/relazioni.

In questa fase vengono focalizzati aspetti di natura tecnologica che, nella maggior parte dei casi viene ricondotta all'individuazione e alla creazione degli *indici*, ovvero particolari strutture dati definite su attributi delle entità/relazioni che garantiscono velocità nei tempi di accesso alle tabelle. Gli RDBMS come MySQL creano in maniera predefinita per alcuni tipi di tabelle un indice per ogni attributo scelto come identificativo di una tabella (funzionalità attiva già sulle tabelle di default come *MyISAM* o *InnoDB* per i sistemi Windows [Sito ufficiale di MySQL]).

Prendendo spunto da quanto descritto nella progettazione logica, è stato ritenuto opportuno scegliere come indici anche alcuni attributi riferenti alle tabelle "storiche", in quanto a maggiore tasso di accesso. In questo caso è necessario scegliere quegli attributi che vengono maggiormente coinvolti in operazioni di JOIN e di WHERE. Per fare degli esempi:

- Una clausola JOIN viene utilizzata per combinare righe tra due o più tabelle, in base a una colonna correlata tra di esse, tipicamente tra un identificativo di un'entità con un identificativo esterno di un'entità collegata. Nel nostro caso, è opportuno creare un indice per il campo IDSubPrenotazione della tabella SUB_PRENOTAZIONE collegata con il campo IDSubPrenotazione della tabella STORICO_STATO_PRENOTAZIONI.
- Un clausola WHERE invece viene utilizzata nelle operazioni di filtraggio sulle righe, basandosi su valori delle colonne. Nel nostro caso è stato creato un indice per i campi DataInizio e DataFine in PRENOTAZIONE e PRENOTAZIONE.

L'RDBMS di MySQL permette inoltre la creazione di *funzioni*, *procedure* ed *eventi* [Sito ufficiale di MySQL] che vengono richiamati nelle operazioni più comuni. Per fare un esempio, una delle necessità incontrate da questo sistema è stata la creazione automatica delle prenotazioni, come nel caso del veicolo

assegnato al reperibile vulcanologo settimanale. A tal proposito, è stato creato un *evento* che, ad ogni intervallo di tempo (in questo caso ogni settimana), interroga il database di sezione riguardo al nominativo del reperibile vulcanologo della settimana corrente, creando quindi le istanze di prenotazione per l'intera settimana in maniera del tutto automatica, senza nessun intervento da parte dell'utente interessato.

3. L'interfaccia web

All'interfaccia web può accedere tutto il personale della sezione, il quale ha a disposizione uno strumento veloce per la consultazione del calendario relativo alle prenotazioni e al loro inserimento. All'avvio, la pagina web si presenta come in Figura 2; questa è suddivisa in 5 schede principali:

- **Veicoli:** lista di tutti i veicoli del parco auto (Figura 2);
- **Prenotazioni:** lista di tutte le prenotazioni a partire dalla data corrente per l'utente loggato (Figura 4);
- **Calendario:** visualizza un sinottico delle prenotazioni dei veicoli fino al mese successivo a partire dalla data odierna (Figura 6);
- **Statistiche:** visualizzabile solo dagli amministratori (Figura 7). Mostra i grafici relativi alle percentuali di utilizzo del parco auto e al numero medio di veicoli utilizzati per intervalli di tempo (annuali, mensili, giornalieri);
- **Segnalazioni:** elenca le segnalazioni di problemi riscontrati nell'utilizzo dei veicoli (Figura 8).

Le informazioni relative ad ogni scheda vengono visualizzate in forma tabellare, e i contenuti vengono filtrati e visualizzati in base all'utente che ha accesso all'interfaccia. Lo stesso criterio si applica per ogni elemento della tabella per il quale le azioni vengono negate o autorizzate.

Targa	Modello	Gruppo	Uso	Ubicazione	Stato	Azioni
BC120PR	Toyota Hilux	FTIR	Geochimica	Catania (sede centrale)	Prelevata	prenota, !, 📅, 🔧, ✖, ✎
BC121PR	Toyota Hilux	Generale	Manutenzione stazioni + trasporti vari	Nicolosi	Libera	prenota, !, 📅, 🔧, ✖, ✎
BD738HW	Fiat Iveco	Generale	Laboratorio Mobile (si trova ferma presso un officina a Tremestieri)	Dismesso	Libera	!, 📅, 🔧, ✖, ✎
BE699JH	Fiat Fiorino	Generale	Trasporti vari	Non disponibile	Libera	!, 📅, 🔧, ✖, ✎
CG267TR	Fiat Panda	Generale	Generale	Lipari	Libera	prenota, !, 📅, 🔧, ✖, ✎
CV590RK	Fiat Panda	Generale	Amministrazione - rappresentanza - servizi generali	Catania (sede centrale)	Prelevata	prenota, !, 📅, 🔧, ✖, ✎
DM258KB	Suzuki Jimny	Generale	Manutenzione stazioni - attività di campagna	Catania (sede centrale)	Officina	prenota, !, 📅, 🔧, ✖, ✎
DM262KB	Suzuki Jimny	Generale	Manutenzione stazioni - attività di campagna	Dismesso	Libera	!, 📅, 🔧, ✖, ✎
EB279KS	Iveco Massif	AUTOPARCO	Generale	Nicolosi	Libera	prenota, !, 📅, 🔧, ✖, ✎
EB280KS	Iveco Massif	AUTOPARCO	Generale	Nicolosi	Officina	prenota, !, 📅, 🔧, ✖, ✎
FG522DN	Suzuki SX4 S-Cross	Generale	Generale	Catania (sede centrale)	Prelevata	prenota, !, 📅, 🔧, ✖, ✎
TELEPASS2	Telepass ricaricabile	Generale	Generale	Dismesso	Libera	!, 📅, 🔧, ✖, ✎

Figura 2. Interfaccia web al software di gestione del parco auto dell'INGV-OE. All'avvio viene caricata di default la scheda di visualizzazione della lista dei "Veicoli". In questa immagine viene visualizzata in modalità amministratore, che, per ogni veicolo, predispone anche azioni di modifica e cancellazione (vedi Tabella 1).

3.1 Veicoli

Nella pagina principale (Figura 2) vengono elencati in ordine di targa tutti i veicoli (scheda “Veicoli”) del parco auto (compresi i TELEPASS). Per ogni veicolo vengono indicati i seguenti attributi:

- TARGA;
- MODELLO;
- GRUPPO: è possibile prenotare solamente i veicoli che appartengono al gruppo di appartenenza dell’utente loggato (per la maggior parte del personale quelli appartenenti al gruppo “Generale”);
- USO: prevalenza del tipo di utilizzo del veicolo;
- UBICAZIONE;
- STATO: relativo alle possibili prenotazioni del veicolo nel giorno corrente (Tabella 4).

Codice colore	Descrizione	Stato prenotazione veicolo
Verde	Sono prenotabili e prelevabili in giornata.	<ul style="list-style-type: none"> • Libera • Riconsegnata • Annullata
Giallo	Sono prenotabili solo nei giorni successivi alla data corrente (eccetto i periodi per cui esistono altre prenotazioni). Prelevabili solo dagli autisti che hanno prenotato.	<ul style="list-style-type: none"> • Prenotata
Arancio	Non sono prenotabili né in giornata né in giorni successivi (in manutenzione).	<ul style="list-style-type: none"> • Officina
Rosso	Sono prenotabili solo nei giorni successivi alla data corrente (eccetto i periodi per cui esistono altre prenotazioni). Non prelevabili.	<ul style="list-style-type: none"> • Prelevata

Tabella 4. Descrizione del codice colore relativa agli stati delle prenotazioni sui veicoli.

Per ogni veicolo è disponibile la seguente lista di azioni (Tabella 5):

	Inserisci Prenotazione: sul click appare il <i>form</i> di prenotazione relativo al veicolo (Figura 3).
	Segnala un problema: al click si attiva una finestra di dialogo con una casella di testo e un pulsante per l’invio della segnalazione tramite un’email che verrà inoltrata agli amministratori.
	Tutte le prenotazioni: sul click appare una finestra con la lista di tutte le prenotazioni relative al veicolo
	Tutte le manutenzioni: sul click appare una finestra con la lista di tutte le manutenzioni relative al veicolo
	Uscita immediata (SOLO VIGILANZA): sul click appare il <i>form</i> di prenotazione relativo al veicolo per effettuare una prenotazione per il giorno corrente. N.B.: Azione abilitata solo per i veicoli con codice colore “verde”, ovvero quelli prenotabili e prelevabili in giornata. Per completare l’uscita basterà spostarsi sulla scheda “Prenotazioni”, dove si troverà la prenotazione effettuata e premere sul pulsante “Preleva” (Tabella 6).
	Rimuovi il veicolo (SOLO AMMINISTRATORI)
	Modifica il veicolo (SOLO AMMINISTRATORI)

Tabella 5. Azioni disponibili per i veicoli.

3.1.1 Prenotazione veicolo

La prenotazione del veicolo tramite *form* in Figura 3 richiede obbligatoriamente le seguenti tre informazioni:

- Data inizio e fine: modificabili tramite calendario che compare mediante click sull’icona (Figura 3) situata a destra di ogni campo di tipo “data” (non saranno selezionabili le date precedenti al giorno corrente e quelle in cui esistono altre prenotazioni);

- Autista;
- Rientro giornaliero: se “Sì” creerà una prenotazione per ogni giorno del periodo selezionato (utile per tenere traccia di tutti i prelievi e le riconsegne giornaliere del veicolo da parte della vigilanza); se “No” creerà un’unica prenotazione per il periodo selezionato (una sola uscita ed una sola riconsegna).
- Per confermare la prenotazione fare click sul pulsante “Salva”. Le prenotazioni verranno visualizzate sulla scheda “Prenotazioni” (Figura 4).

Figura 3. Form di prenotazione del veicolo.

3.2 Prenotazioni

Nella scheda “Prenotazioni” (Figura 4) vengono elencate tutte le prenotazioni successive al giorno corrente effettuate dall’utente. Per ogni prenotazione è disponibile la seguente lista di azioni (Tabella 6):

	Annulla Prenotazione: cambia lo stato della prenotazione ad “Annullata” (vedi Tabella 4)
	Rimuovi Prenotazione
	Modifica Prenotazione. Nel caso in cui la riga selezionata appartenga ad una prenotazione relativa ad un periodo di più giorni con opzione “Rientro giornaliero”, sul click appare il form di prenotazione relativo a tutto il periodo. La modifica avrà effetto su tutta la prenotazione.
	Preleva (SOLO VIGILANZA): cambia lo stato della prenotazione a “Prelevata” (solo per le prenotazioni del giorno corrente)
	Riconsegna (SOLO VIGILANZA): cambia lo stato della prenotazione a “Riconsegnata” (solo per le prenotazioni del giorno corrente)

Tabella 6. Lista delle azioni sulle prenotazioni.

Sempre nella scheda “Prenotazioni”, in alto a sinistra (Figura 4), è disponibile l’azione “Cerca Prenotazioni” che farà apparire il *form* di Figura 5, dove è possibile eseguire una ricerca all’interno delle tabelle delle prenotazioni.

Targa	Data Inizio	Data Fine	Rientro giornaliero	Autista	Luogo Mix	Note	Gruppo	Utente	Stato	Azioni
DM258KB	2018-03-23	2025-12-31		NO			Generale		Prelevata il 23/03/2018 alle 10:23:21	↓, ✖, ✎
EB280KS	2018-04-07	2025-12-31		NO			AUTOPARCO		Prelevata il 07/04/2018 alle 12:29:59	↓, ✖, ✎
CV590RK	2018-04-11	2018-04-12		NO	Catania		Generale		Riconsegnata il 11/04/2018 alle 13:33:38	✖, ✎
ZA024ZH	2018-04-12	2018-04-12	SI		Etna		Generale		Prelevata il 12/04/2018 alle 08:12:55	↓, ✖, ✎
ZA130SW	2018-04-12	2018-04-12	SI		Etna		Generale		Prelevata il 12/04/2018 alle 08:37:06	↓, ✖, ✎
BC120PR	2018-04-12	2018-04-12	SI		Ilice-Zafferana-Milo		FTIR		Prelevata il 12/04/2018 alle 07:50:39	↓, ✖, ✎
FG522DN	2018-04-12	2018-04-12	SI		Santa Maria di Licodia		Generale		Prelevata il 12/04/2018 alle 08:48:11	↓, ✖, ✎
ZA025ZH	2018-04-12	2018-04-12	SI		Acireale		Generale			↑, ✖, ✎
ZA363WP	2018-04-12	2018-04-12	SI		null	null	Vulcanologo rep			↑, ✖, ✎
CV590RK	2018-04-12	2018-04-12	SI		Catania		Generale		Prelevata il 12/04/2018 alle 08:32:35	↓, ✖, ✎
FG522DN	2018-04-13	2018-04-13	SI		Etna		Generale			✖, ✎

Figura 4. Scheda “Prenotazioni” del parco auto in modalità amministratore. In questa modalità vengono elencate tutte le prenotazioni successive al giorno corrente effettuate da tutti gli utenti.

Figura 5. Form di ricerca delle prenotazioni.

3.3 Calendario

Nella scheda “Calendario” è possibile visualizzare lo stato di prenotazione dei veicoli del parco auto tramite i codici colore descritti in Tabella 4. Per i veicoli in manutenzione, indisponibili o dismessi, viene utilizzato come colore il grigio (Figura 6). In particolare, il calendario mostra lo stato di prenotazione dei veicoli per i 30 giorni successivi alla data corrente. Per ogni veicolo, ogni giorno viene rappresentato da una casella con colore relativo allo stato di prenotazione dello stesso. Muovendo il puntatore del mouse sopra le caselle, viene visualizzato un *tooltip* che richiama la data e l’etichetta dello stato di prenotazione del veicolo. Cliccando su una casella disponibile per la prenotazione (ovvero di colore verde) appare il *form* di prenotazione mostrato in Figura 3, con il valore della data già pre-impostato nel campo “Data inizio”. Le caselle di colore diverso dal verde non prevedono nessuna azione.

3.4 Statistiche

Nella scheda “Statistiche” (Figura 7) viene visualizzato l’utilizzo mensile medio dei veicoli del parco auto nell’anno corrente, sia in forma grafica, tramite l’utilizzo degli istogrammi, che in forma tabellare. E’ possibile anche fare richiesta di periodi diversi da quello corrente, selezionando l’anno di interesse e anche il tipo di raggruppamento desiderato: annuale, mensile o giornaliero. I risultati sono scaricabili tramite il pulsante “Download CSV” in formato *.csv* (comma separated values).

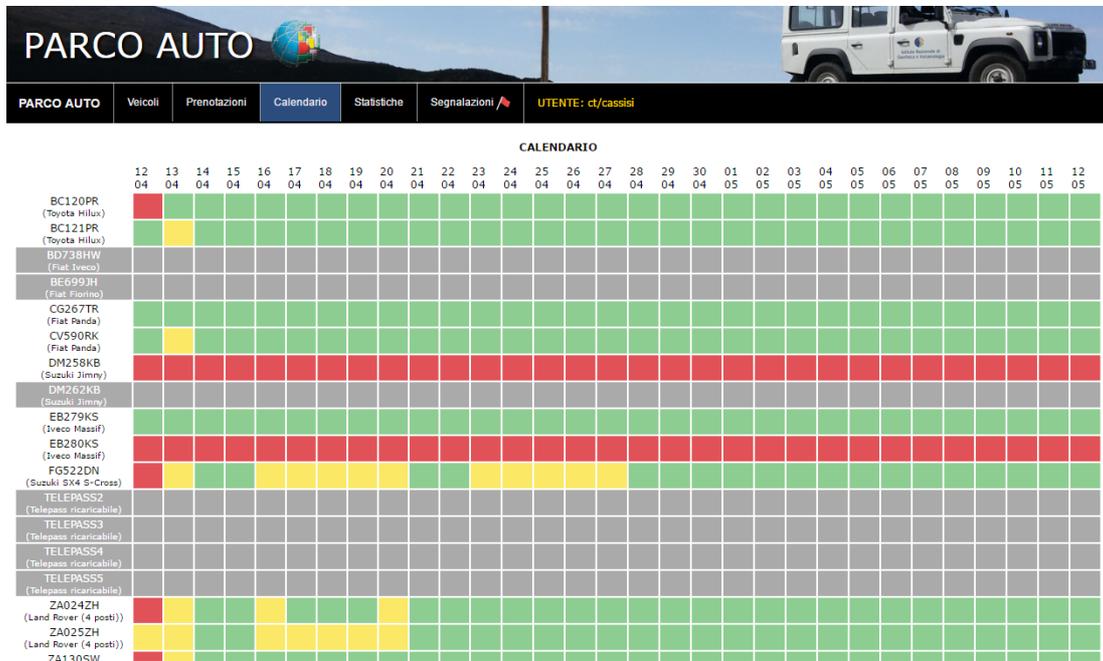


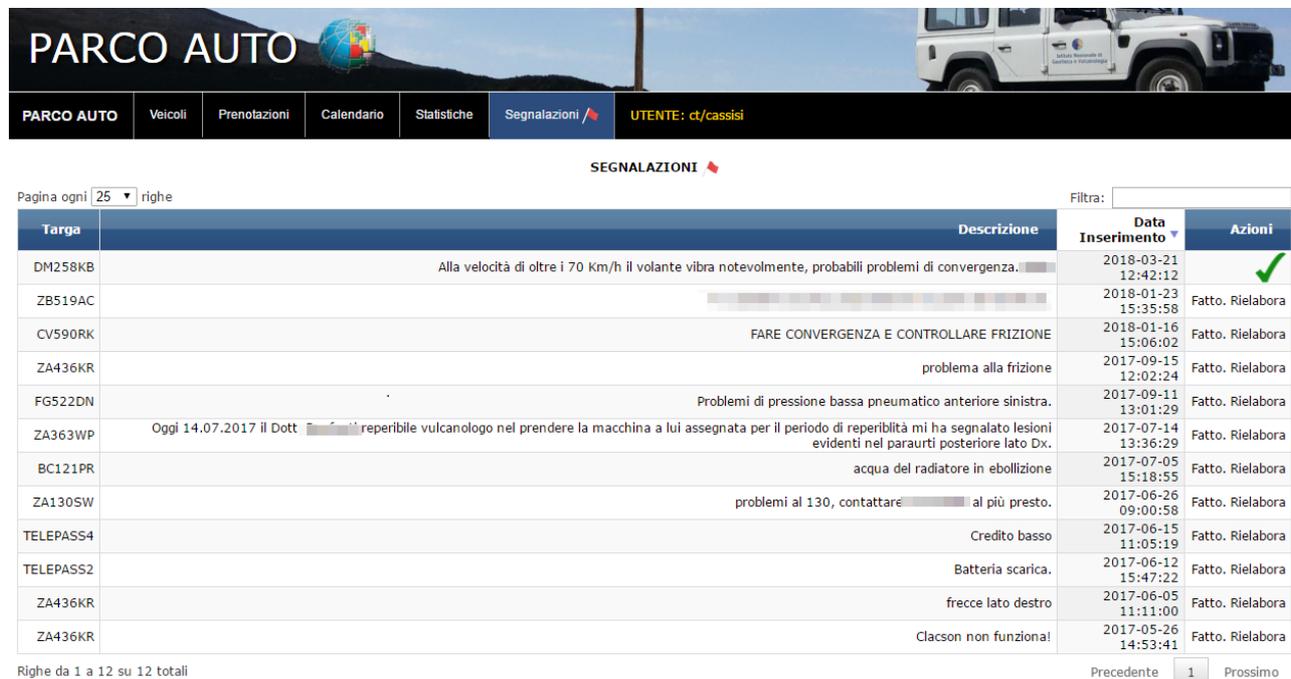
Figura 6. Scheda “Calendario” prenotazione veicoli.



Figura 7. Scheda “Statistiche” sui veicoli del parco auto.

3.5 Segnalazioni

Tutte le segnalazioni inviate dagli utenti tramite il pulsante “Segnala un problema” (vedi Tabella 5) nella scheda “Veicoli” (Figura 2), vengono raccolte e visualizzate in una tabella presente nella scheda “Segnalazioni” (Figura 8). Ai soli amministratori viene abilitata la possibilità di agire sull’ultima colonna della tabella (“Azioni”) che permette di mettere un segno di spunta su una segnalazione quando il problema relativo viene risolto.



Targa	Descrizione	Data Inserimento	Azioni
DM258KB	Alla velocità di oltre i 70 Km/h il volante vibra notevolmente, probabili problemi di convergenza.	2018-03-21 12:42:12	✓
ZB519AC		2018-01-23 15:35:58	Fatto. Rielabora
CV590RK	FARE CONVERGENZA E CONTROLLARE FRIZIONE	2018-01-16 15:06:02	Fatto. Rielabora
ZA436KR	problema alla frizione	2017-09-15 12:02:24	Fatto. Rielabora
FG522DN	Problemi di pressione bassa pneumatico anteriore sinistra.	2017-09-11 13:01:29	Fatto. Rielabora
ZA363WP	Oggi 14.07.2017 il Dott. [redacted] reperibile vulcanologo nel prendere la macchina a lui assegnata per il periodo di reperibilità mi ha segnalato lesioni evidenti nel paraurti posteriore lato Dx.	2017-07-14 13:36:29	Fatto. Rielabora
BC121PR	acqua del radiatore in ebollizione	2017-07-05 15:18:55	Fatto. Rielabora
ZA130SW	problemi al 130, contattare [redacted] al più presto.	2017-06-26 09:00:58	Fatto. Rielabora
TELEPASS4	Credito basso	2017-06-15 11:05:19	Fatto. Rielabora
TELEPASS2	Batteria scarica.	2017-06-12 15:47:22	Fatto. Rielabora
ZA436KR	frecce lato destro	2017-06-05 11:11:00	Fatto. Rielabora
ZA436KR	Clacson non funziona!	2017-05-26 14:53:41	Fatto. Rielabora

Figura 8. Scheda “Segnalazioni” sui veicoli del parco auto.

Conclusioni

Nel presente report tecnico è stata presentata l’implementazione dell’interfaccia web per la gestione del parco auto dell’INGV-OE. Il sistema proposto è stato realizzato esclusivamente mediante l’impiego di strumenti *open source*. In quest’ambito esiste una vasta scelta di strumenti messi a disposizione da diverse comunità di sviluppatori, che ha consentito agli autori del report di implementare l’interfaccia in maniera indipendente e gratuita.

Bibliografia

- Atzeni P., Ceri S., Paraboschi S., Torlone R., (2013). *Basi di dati: modelli e linguaggi di interrogazione*. Quarta Edizione. McGraw-Hill Italia, 2013.
- Camagni P. and Nikolassy R., (2014). *Creare database relazionali con SQL e PHP*. Hoepli, 2014.
- Mangiagli S., D’Agostino M., Consoli S. (2008). *Gestione dell’autoparco dell’INGV – Sezione di Catania*. Rapporti Tecnici INGV, n. 81.

Sitografia

- Sito ufficiale di PHP: <https://secure.php.net/>
- Sito ufficiale di MySQL: <https://www.mysql.it/>
- Sito ufficiale di JSON: <http://json.org/>
- Sito ufficiale di jQuery: <https://jquery.com/>
- Sito ufficiale di ERDPlus: <https://erdplus.com/#/>

Quaderni di Geofisica

ISSN 1590-2595

<http://istituto.ingv.it/it/le-collane-editoriali-ingv/quaderni-di-geofisica.html>

I Quaderni di Geofisica coprono tutti i campi disciplinari sviluppati all'interno dell'INGV, dando particolare risalto alla pubblicazione di dati, misure, osservazioni e loro elaborazioni anche preliminari, che per tipologia e dettaglio necessitano di una rapida diffusione nella comunità scientifica nazionale ed internazionale. La pubblicazione on-line fornisce accesso immediato a tutti i possibili utenti. L'Editorial Board multidisciplinare garantisce i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi.

Rapporti tecnici INGV

ISSN 2039-7941

<http://istituto.ingv.it/it/le-collane-editoriali-ingv/rapporti-tecnici-ingv.html>

I Rapporti Tecnici INGV pubblicano contributi, sia in italiano che in inglese, di tipo tecnologico e di rilevante interesse tecnico-scientifico per gli ambiti disciplinari propri dell'INGV. La collana Rapporti Tecnici INGV pubblica esclusivamente on-line per garantire agli autori rapidità di diffusione e agli utenti accesso immediato ai dati pubblicati. L'Editorial Board multidisciplinare garantisce i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi.

Miscellanea INGV

ISSN 2039-6651

<http://istituto.ingv.it/it/le-collane-editoriali-ingv/miscellanea-ingv.html>

La collana Miscellanea INGV nasce con l'intento di favorire la pubblicazione di contributi scientifici riguardanti le attività svolte dall'INGV (sismologia, vulcanologia, geologia, geomagnetismo, geochimica, aeronomia e innovazione tecnologica). In particolare, la collana Miscellanea INGV raccoglie reports di progetti scientifici, proceedings di convegni, manuali, monografie di rilevante interesse, raccolte di articoli, ecc.

Coordinamento editoriale e impaginazione

Centro Editoriale Nazionale | INGV

Progetto grafico e redazionale

Daniela Riposati | Laboratorio Grafica e Immagini | INGV

© 2018 INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Via di Vigna Murata, 605

00143 Roma

Tel. +39 06518601 Fax +39 065041181

<http://www.ingv.it>



Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia