

Station DB

Christian Di Maio

8 maggio 2020

Sommario

Si vuole creare una web app per la gestione delle stazioni sismiche, per ogni stazione sismica si dovrà tenere traccia di tutte le componenti interne, fornire all'operatore la risposta di ogni sensore ed acquisitore e tenere traccia di tutte le operazioni di manutenzione effettuate durante il corso del tempo.

Indice

1	Descrizione della realtà	2
1.1	Problematiche attuali	2
1.2	Specifiche dei requisiti	2
1.3	Specifiche utenza	3
1.3.1	Dipendente autorizzato	3
1.3.2	Dipendente	3
1.3.3	Esterno	3
2	Analisi della realtà	4
2.1	Stazione Sismica	4
2.2	Strumentazione installata	4
2.3	Operazioni su Stazione Sismica	4
2.4	Ipotesi aggiuntive	5
3	Progettazione concettuale	6
3.1	Strategia di progettazione	6
3.2	Strategia Mista : Realizzazione Scheletro	6
3.3	Esplosione entità Componente	7
3.3.1	NRL	8
3.3.2	Associazioni	8
3.4	Esplosione entità Operatore	9
3.4.1	Associazioni	9
3.5	Esplosione entità Informazioni	10
3.5.1	Associazioni	11
3.6	Schema Concettuale Finale	12
3.7	Dizionario dei dati	13
3.7.1	Tavola delle entità	13
3.7.2	Tavola delle associazioni	14
4	Progettazione Logica	15
4.1	Ristrutturazione Modello	15
4.1.1	Analisi delle ridondanze	15
4.1.2	Eliminazione delle gerarchie	16
4.1.3	Eliminazione attributi Composti - Multi valore	18
4.1.4	Scelta identificatori principali	18
4.2	Schema Concettuale Finale	19
4.3	Traduzione verso il modello relazionale	20
4.3.1	Traduzione	20

Capitolo 1

Descrizione della realtà

Una Rete Sismica è composta da un numero variabile di stazioni, tali stazioni sono connesse ad un sistema centrale che ne analizza i dati di ritorno. Una stazione sismica è composta principalmente dalle seguenti unità:

- Sensori
- Acquisitori
- Sistemi di alimentazione
- Sistemi di trasmissione

Per poter mettere in funzione una stazione sismica è necessario fare alcune operazioni preliminari, come:

- Messa in posizione dei sensori (allineati con il nord magnetico)
- Verifica corretto funzionamento sistema di geo localizzazione
- Verifica corretto funzionamento acquisizione/trasmissione dati
- Controlli tecnici

1.1 Problematiche attuali

- Attualmente non si ha un archivio o una base dati nella quale poter inserire ed eventualmente gestire in modo efficace ed efficiente tutte le informazioni inerenti alle stazioni sismiche.
- L'unica metodologia attualmente utilizzata per la gestione di tali informazioni è mezzo file Word: stazione per stazione viene riportata la componentistica installata ed eventualmente una tabella di log contenente, in ordine cronologico, le operazioni di manutenzione svolte.

1.2 Specifiche dei requisiti

1. Possibilità di memorizzare tutte le informazioni inerenti ad una Stazione Sismica.
2. Possibilità di poter revisionare ogni informazione inerente ad un qualsiasi componente presente all'interno della stazione.
3. Possibilità di poter memorizzare tutti gli interventi svolti su di una determinata stazione.
4. Possibilità di poter visualizzare la posizione geografica di tutte le stazioni.
5. Possibilità di poter visualizzare la funzione di trasferimento per ogni coppia Sensore + Acquisitore presente all'interno della stazione.
6. Possibilità di poter eventualmente filtrare le stazioni per uno o più filtri di ricerca.

1.3 Specifiche utenza

Si decide di classificare le utenze che lavoreranno sul database in tre macro-categorie:

- Dipendente autorizzato
- Dipendente
- Esterno

Tali categorie avranno permessi diversi sul database che, tipologia per tipologia.

1.3.1 Dipendente autorizzato

Alla stregua dell'utente root il dipendente autorizzato ha il controllo su tutta la realtà, tranne che, ovviamente, modificare lo schema del database. Il dipendente autorizzato può altresì aggiungere nuovi dipendenti ed operatori esterni.

1.3.2 Dipendente

Il dipendente ha permessi di visualizzazione su tutte le informazioni attinenti alle stazioni sismiche ed al loro contenuto. Il dipendente non ha la possibilità di modificare e/o eliminare informazioni dal database, tranne che per le operazioni di manutenzione.

1.3.3 Esterno

L'utente esterno, implementato per uso DEMO, ha la possibilità di poter interagire con il database solo con permessi di visualizzazione.

Vengono di seguito rappresentate in forma tabellare tutti i permessi.

Utenza	Visualizzazione	Modifica	Cancellazione
Dipendente autorizzato	X	X	X
Dipendente	X	X	
Esterno	X		

Tabella 1.1: Permessi Utenti Database

Capitolo 2

Analisi della realtà

Viene di seguito fatta una rassegna di tutte le possibili entità che potrebbero entrare in gioco nella costruzione della base di dati, tale analisi è frutto di varie analisi svolte in ufficio assieme ai miei Tutor, al Dott. Orazi ed alla Dott.ssa Bobbio.

2.1 Stazione Sismica

Il nucleo “Stazione Sismica” racchiude tutte le informazioni inerenti alla stazione stessa. Una stazione sismica può essere digitale o analogica. Per una stazione ritorna utile conservare una descrizione del sito : tipo di suolo, presenza di rumore in prossimità della stazione e presenza di strutture in prossimità della stazione. E’ altresì necessario tenere traccia degli eventuali referenti locali (numero di telefono,eventuale e-mail, etc.) e delle eventuali indicazioni sul come raggiungere il sito. Chiaramente vâ conservata anche la posizione geografica e lo stato in cui la stazione si trova.

2.2 Strumentazione installata

Per ogni stazione sismica troviamo all’interno:

- Sensori
- Acquisitori
- Pacchi batterie
- Regolatori di carica
- Cavi
- Localizzatore GPS
- Memorie di Massa

Ognuno di questi componenti è individuabile dal codice seriale e dal codice magazzino dell’osservatorio vesuviano, viene memorizzata anche la data di acquisto e il periodo di funzionamento prima di dover effettuare un’attività di manutenzione. Chiaramente per le specifiche componenti verranno salvate anche le loro caratteristiche fisiche (es Tensione per le batterie)

2.3 Operazioni su Stazione Sismica

Le operazioni su di una stazione sismica possono essere :

- Installazione
- Manutenzione
- Dismessa

Tali operazioni devono essere registrate attraverso un identificativo, la data di inizio operazione, la data di fine, la tipologia di operazione (seguendo la suddivisione di cui sopra). Per un attività andranno anche registrate le eventuali apparecchiature sostituite. A corredo deve essere prevista la possibilità di aggiungere una nota di testo libero.

2.4 Ipotesi aggiuntive

Per la realizzazione delle funzioni di trasferimento viene utilizzato un sistema di appoggio fornito dall' Incorporated Research Institutions for Seismology che, attraverso una struttura organizzata su file, fornisce le funzioni di trasferimento di tutti i sensori/acquisitori attualmente in commercio in un formato standard denominato RESP. Tale struttura prevede l'uso di una gerarchia di cartelle a cui ognuna fa riferimento un'indice testuale che varia a seconda della profondità in cui ci troviamo.

Esempio Livello 1 – Chiave : *Produttore* , Livello 2 – Chiave : *Frequenza di lavoro*

Tale struttura (=albero non binario) ha come massima profondità 4 quindi sarà necessario «agganciare» ad sensori ed attuatori le 4 chiavi di ricerca.

Capitolo 3

Progettazione concettuale

3.1 Strategia di progettazione

La realtà in analisi si presta molto bene per adottare una *Strategia Mista*¹, dalle analisi fatte nel capitolo *Descrizione della realtà* e *Analisi della realtà* si può facilmente individuare uno scheletro composto da 4 concetti:

- Stazione Sismica
- Componente
- Operatore
- Caratteristiche

Ognuno di questi verrà analizzato nel dettaglio per poter andare poi a definire un modello completo.

3.2 Strategia Mista : Realizzazione Scheletro

Nel paragrafo 3.1 abbiamo visto come la realtà sia descrivibile completamente attraverso 4 concetti. A loro volta questi concetti possono essere associati fra loro, in questo caso in una formazione di tipo *stella*.

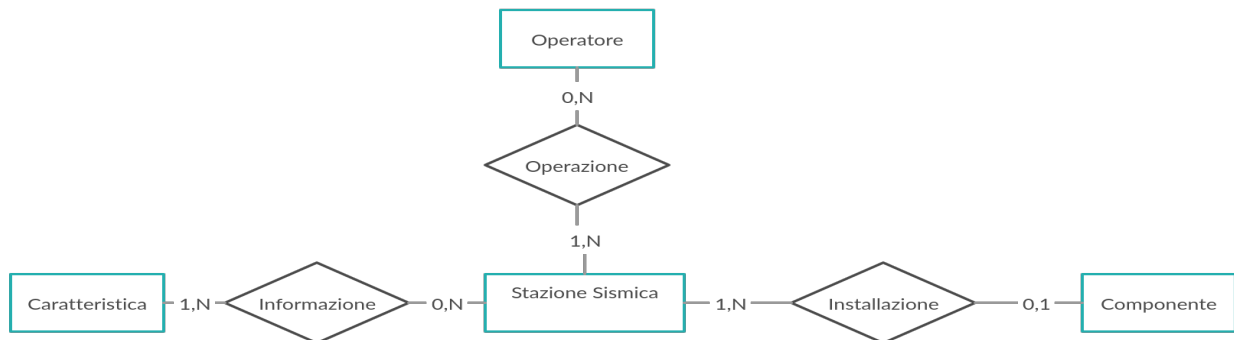


Figura 3.1: Scheletro della realtà in analisi

Come mostrato in figura 3.1 ad ogni entità viene assegnata una cardinalità verso la sua associazione nella forma:

cardinalità minima ²,cardinalità massima

¹**Strategia Mista** : Definire uno schema scheletro con i concetti più rilevanti, decomporre i requisiti con riferimento ai concetti nello schema scheletro, raffinare/aggiungere i concetti presenti sulla base delle loro specifiche, integrare i vari sottoschemi in uno schema complessivo, facendo riferimento allo schema scheletro. Verificare le qualità dello schema e modificarlo

²*Mi sto divertendo ad usare LaTeX :)*

Componente rappresenta tutta la strumentazione di cui sarà dotata la stazione sismica, si ipotizza che ogni singolo componente può:

- Non essere presente in una stazione, gestione al magazzino.
- Essere presente al massimo in una sola stazione³.
- Un componente può essere trasferito su un'altra stazione sismica.

Da tali ipotesi si traduce la *cardinalità* minima e massima verso l'associazione *Installazione*(3.1 fig.).

Caratteristica contiene tutte le informazioni utili di contorno ad una stazione sismica, Es. "Fotografie", "Note aggiuntive", etc. Chiaramente si ipotizza che

- Ogni caratteristica sia univoca per la singola stazione sismica.
- Una stazione può non avere caratteristiche o averne più di una.

Da tali ipotesi si traduce la *cardinalità* minima e massima verso l'associazione *Informazione*(3.1 fig.).

Operatore descrive tutta la porzione della realtà che fa riferimento agli operatori che svolgono operazioni su di una stazione sismica.

- Ogni operatore può non avere operazioni di manutenzione.
- Ogni operatore può avere più operazioni su diverse stazioni.

Da tale ipotesi si traduce la *cardinalità* minima e massima verso l'associazione *Manutenzione*(3.1 fig.).

Stazione Sismica è il cuore dello scheletro, permette di collegare tutte le entità periferiche.

- Una stazione sismica ha uno⁴ o più componenti al suo interno.
- Una stazione sismica ha almeno una o più operazione di manutenzione⁵.
- Una stazione sismica può avere più caratteristiche diverse o non averne.

3.3 Esplosione entità Componente

Il raffinamento dell'entità componente prevede la sua specializzazione in altre 8 entità figlie:

- Sensore
- Acquisitore
- Batteria
- Pannello solare
- Cavo sensore
- Regolatore di carica
- Memoria di massa
- GPS

³Lo stesso componente non può trovarsi in due stazioni contemporaneamente.

⁴Caso estremo chiaramente.

⁵Nel caso di una sola si intende l'operazione di installazione della stazione sismica.

Tale specializzazione è di tipo:

*Parziale*⁶ - *Esclusiva*⁷

3.3.1 NRL

Come definito nelle Ipotesi aggiuntive(sezione 2.4) abbiamo bisogno di una struttura che tenga conto delle *funzioni di trasferimento* di sensori ed acquisitori. Per ottemperare a tale necessità viene definita un'entità di appoggio all'archivio *NRL*, essa conterrà le chiavi di accesso che referenziano univocamente un file **RESP**⁸. Per poter fruire di tale servizio eseguiamo le seguenti associazioni:

- **Sensore** - *Chiavi sensore* - **NRL**

- Un sensore deve avere obbligatoriamente un RESP File e può averne soltanto uno.

- **Acquisitore** - *Chiavi acquisitore* - **NRL**

- Un acquisitore deve avere obbligatoriamente un RESP File e può averne soltanto uno.

- **NRL** - *Chiavi acquisitore* - **Sensore** | **Acquisitore**

- Ogni file RESP può essere referenziato da più sensori/acquisitori⁹

3.3.2 Associazioni

Dopo aver definito le nuove entità in gioco risulta necessario andare ad introdurre delle nuove associazioni:

- **Localizzazione**

Mette in relazione la stazione sismica con il localizzatore gps. Un Localizzatore GPS può non essere installato in nessuna stazione (fermo in magazzino). Viceversa una stazione è obbligata ad avere a bordo almeno un localizzatore gps e può averne più di uno.

- **Collegamento**

Mette in relazione un **Canale** con un **Sensore** ed un **Acquisitore**. Ogni canale deve essere univoco e rappresenta un'informazione che nasce dall'unione di un canale dell'acquisitore ed una delle componenti che rileva il sensore. Un sensore può avere al più 4 componenti rilevabili, un acquisitore mette a disposizione 4 canali. Chiaramente un canale è obbligato a partecipare all'associazione, mentre un sensore/acquisitore può non partecipare (fermo in magazzino). Le tuple di *Collegamento* non verranno eliminate per fare in modo di avere uno storico nel tempo di tutti i collegamenti effettuati e presenti nelle stazioni sismiche.

- **Appartenenza**

Mette in relazione un **Canale** con una **Stazione Sismica**, ogni canale istanziato deve avere obbligatoriamente un riferimento ad una stazione, indipendentemente da che sia stato disattivato o che i componenti siano stati trasferiti. Questo ci consente di avere nel tempo uno storico di tutti canali che sono stati utilizzati per la stazione. Utile per la generazione di Report documentali.

⁶Posso avere un componente che non è rappresentato dalle entità figlie

⁷Ognuna delle istanze non può appartenere a più di una delle entità figlie

⁸RESP File : A RESP file is an ASCII representation of SEED instrument response information. [2]

⁹Chiaramente nel caso in cui più stazioni sismiche hanno lo stesso componente

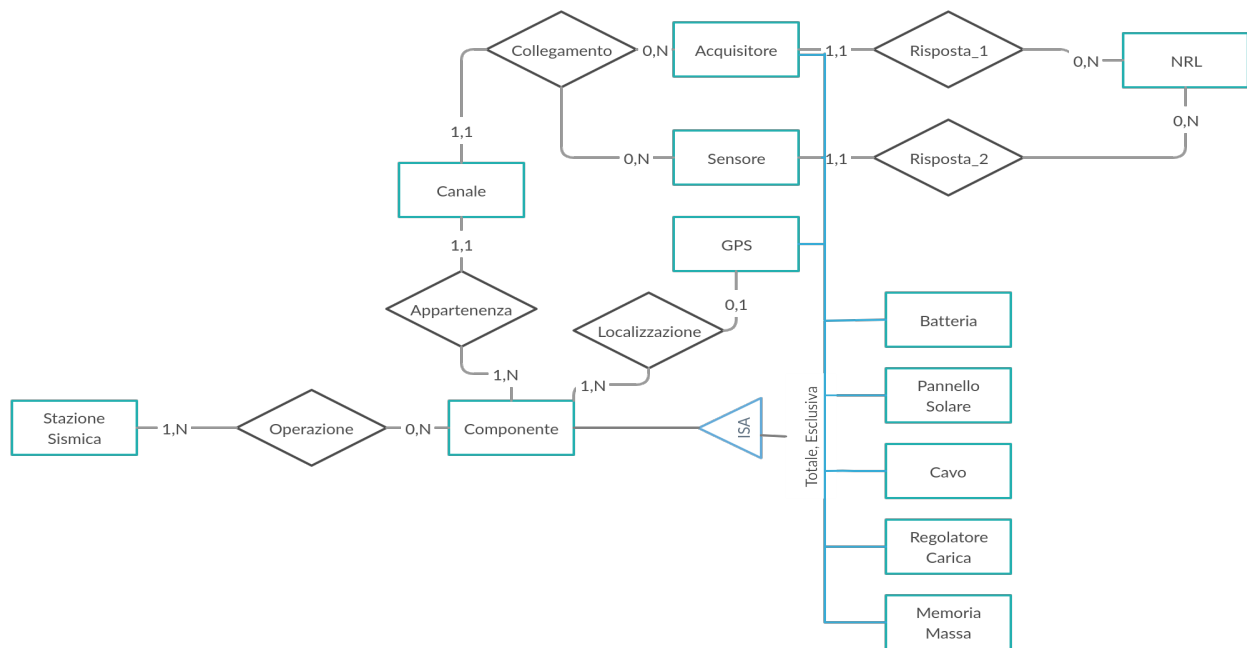


Figura 3.2: Affinamento entità componente

3.4 Esplosione entità Operatore

Il raffinamento dell'entità operatore prevede in primo luogo una sua specializzazione seguendo le indicazioni presenti nella sezione *Specifiche utenza(1.3)*, definendo tre nuove entità:

- Esterno
- Dipendente Semplice
- Dipendente Autorizzato

Caratterizzate da un tipo di specializzazione :

Totale, Esclusiva

Inoltre, per rendere operativa la web app si ritiene necessario aggiungere un' entità che tenga traccia delle credenziali di accesso all' applicazione **"Log In"** e di un'altra entità per collezionare tutti i recapiti associati agli operatori **"Recapito"**.

3.4.1 Associazioni

- **Operatore - Stazione Sismica**

Una stazione ha sempre come riferimento uno o più responsabili, un' operatore invece può essere responsabile di più stazioni o non esserlo. Per quanto riguarda le attività che vengono svolte da un operatore:

- Un' operatore può svolgere N operazioni o non svolgerle.
- Una stazione ha almeno un'operazione su di essa (intesa come operazione di installazione)
- Un componente può essere sottoposto ad una o più operazioni **Es.Manutenzione**

- **Operatore - Autenticazione**

Un operatore può anche non avere delle credenziali per accedere all'app (Es. operatori esterni che non vogliono registrarsi ma della quale è necessario conservare alcune informazioni), nel caso in cui voglia registrarsi può avere solo un'account. Viceversa ogni coppia di credenziali può fare riferimento ad un solo operatore

- **Operatore - Recapito**

Ogni operatore ha la possibilità di conservare più recapiti personali, oppure non salvarne. Viceversa ogni recapito, per una scelta puramente operativa, fa riferimento ad un solo operatore.

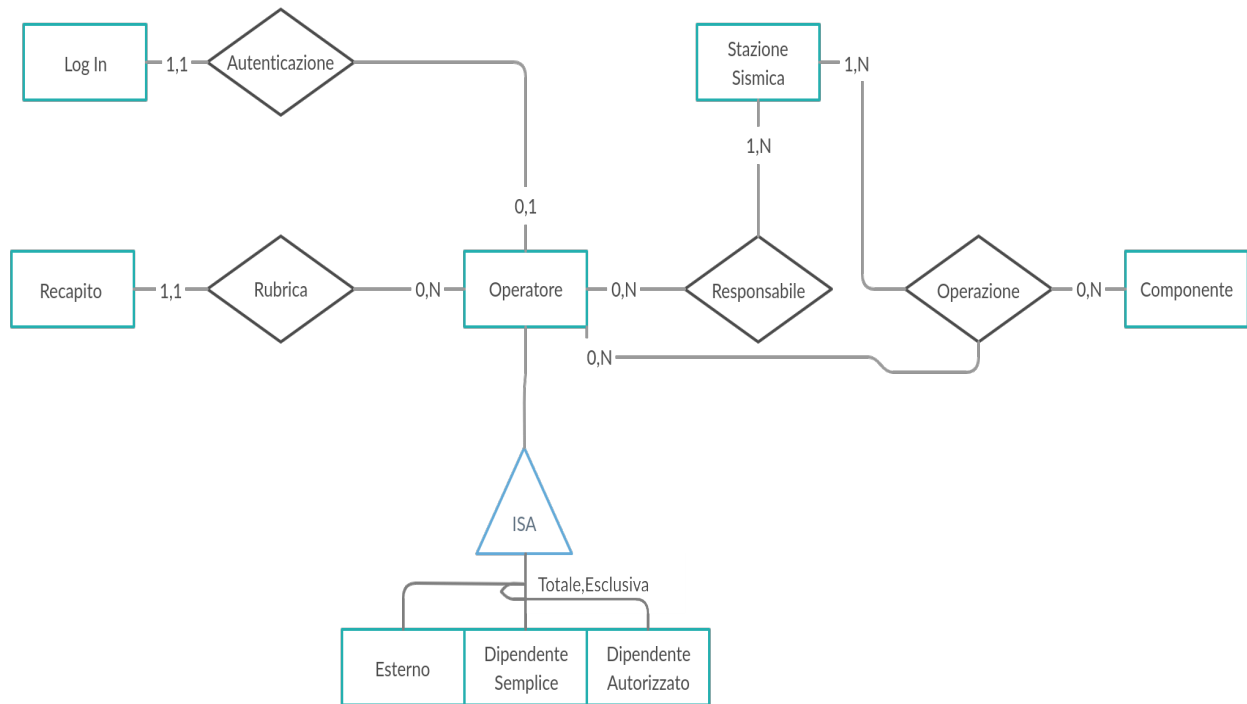


Figura 3.3: Esplosione Operatore

3.5 Esplosione entità Informazioni

L'entità informazioni rappresenta la parte più generica ed astratta della realtà, poiché non esistono dei veri e propri vincoli su cosa sia necessario conservare e cosa no, ragion per cui ipotizziamo di andare a salvare le informazioni che potrebbero essere più utili ad un eventuale operatore prima di partire per un'operazione.

Vengono introdotte entità come :

- **Note:** per andare ad appuntare informazioni che non sono originariamente conservate all'interno del database.
- **Foto:** per avere a disposizione eventuali fotografie di alcuni particolari della stazione.

Entrambe le informazioni non sono obbligatorie in relazione alla stazione sismica, quindi una di queste potrebbe anche esserne sprovvista

Particolare attenzione, invece, viene fatta per tutto ciò che riguarda gli spostamenti fisici. A tal proposito viene introdotta l'entità "**Veicolo**". Essa tiene traccia di tutte le possibili soluzioni di spostamento praticabili¹⁰ dagli operatori INGV.

¹⁰Es. Auto, elicottero, etc. etc.

3.5.1 Associazioni

Le associazioni che entrano in gioco in questo affinamento sono:

- **Stazione Sismica - Foto**

Ogni stazione sismica può avere più foto a corredo ma può anche non averne, ovviamente ogni foto è univocamente collegata alla stazione.

- **Stazione Sismica - Nota**

Essendo una nota un'informazione molto vaga, per ogni stazione sismica posso avere più note. Dall'altra parte, chiaramente, una nota può far riferimento solo alla nota cui si riferisce.

- **Stazione Sismica - Veicolo**

Come abbiamo già accennato in precedenza, il veicolo, essendo il mezzo con la quale si raggiunge la stazione sismica, verrà rappresentato dalla sua entità, che associata alla stazione sismica, conterrà il tempo medio di arrivo. La stazione sismica può essere raggiunta da una o più tipologie di veicolo, viceversa lo stesso veicolo può raggiungere diverse stazioni sismiche.

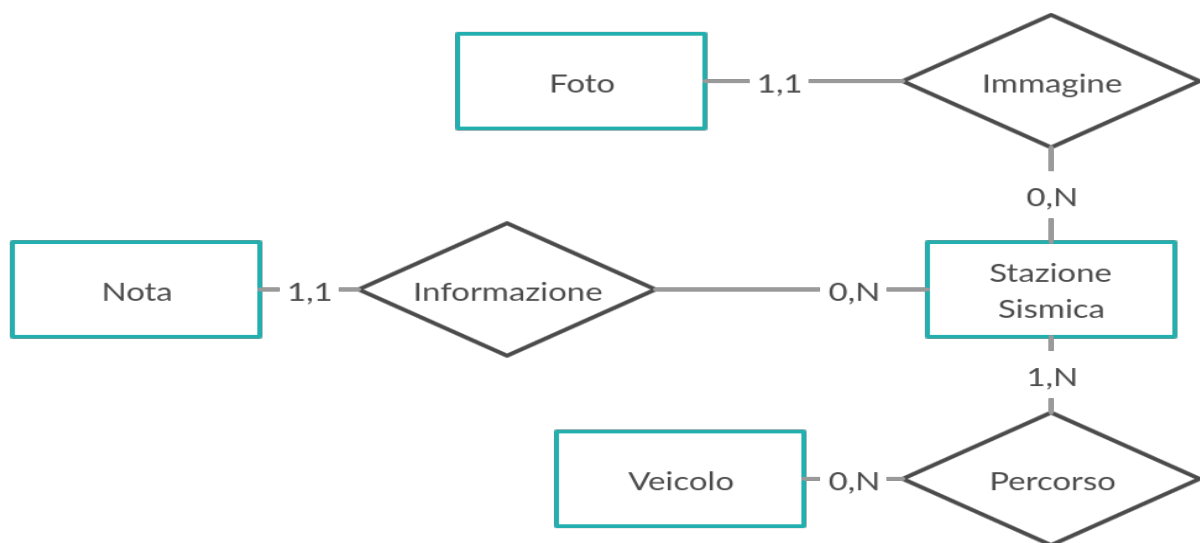


Figura 3.4: Affinamento entità informazioni

3.6 Schema Concettuale Finale

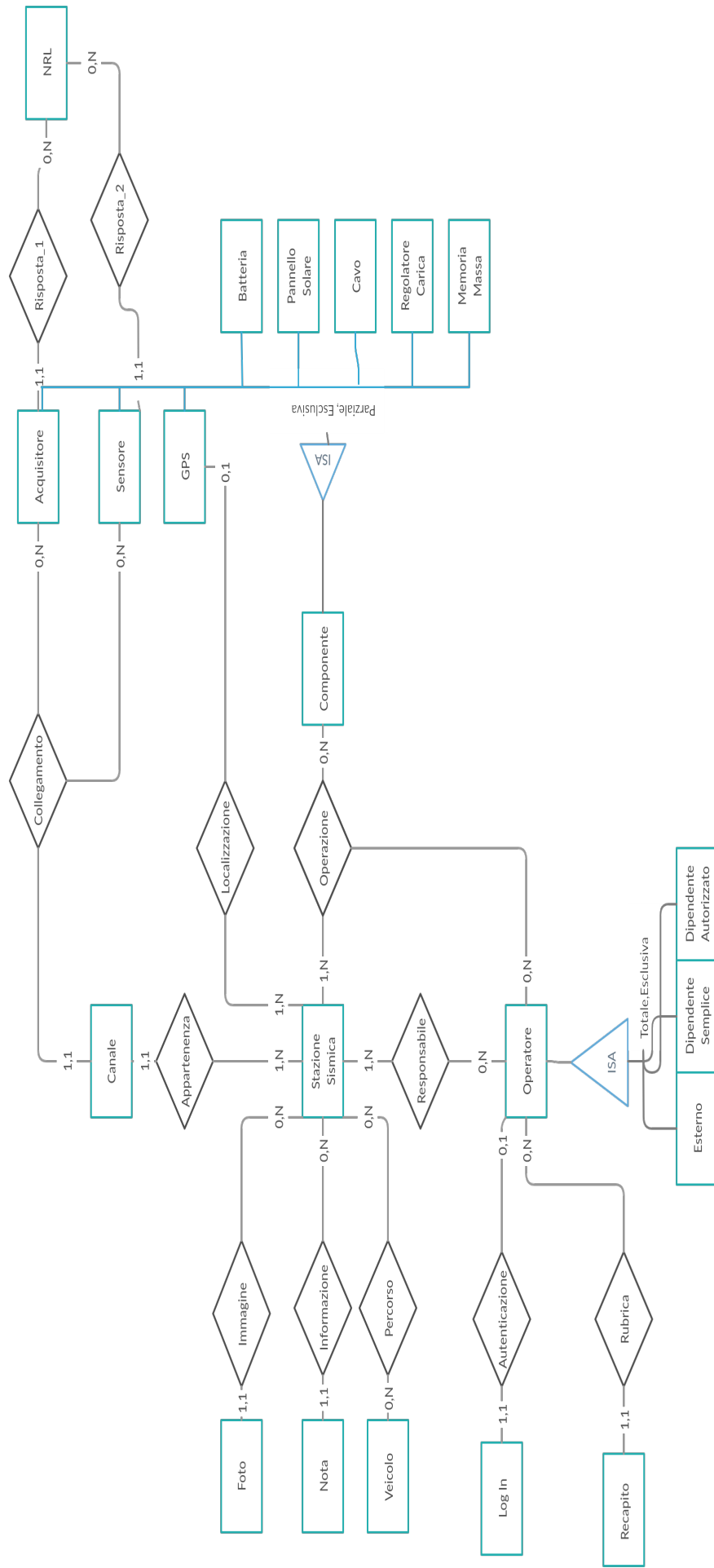


Figura 3.5: Schema Concettuale Finale

3.7 Dizionario dei dati

3.7.1 Tavola delle entità

Dopo la definizione dello schema concettuale *fig. 4.4*, per ovvie ragioni di spazio, si decide di andare a definire attributi ed identificatori di ogni entità in forma tabellare.

ENTITÀ	ATTRIBUTI	DESCRIZIONE	IDENTIFICATORE
FOTO	ID_FOTO PATH_FOTO	Identificativo della foto Path assoluto posizione foto nel file system	ID_FOTO
NOTA	ID_NOTA NOTA	Identificativo della nota informativa Contenuto testuale della nota	ID_NOTA
VEICOLO	ID_VEICOLO NOME MAX_CARICO	Identificativo tipo veicolo Nome del veicolo Es. Auto Massimo carico trasportabile dal veicolo	ID_VEICOLO
COMPONENTE	SERIALE CODICE_OV DATA_ACQUISTO PERIODO_MANUTENZIONE PRODUTTORE NOME LARGHEZZA_MM ALTEZZA_MM PROFONDITA_MM	Codice seriale del componente Codice identificativo componente all'interno del magazzino Data di acquisto del componente Periodo espresso in mesi per la quale si può considerare il componente in buono stato Nome del produttore del componente Nome del componente Larghezza del componente espressa in millimetri Altezza del componente espressa in millimetri Profondità del componente espressa in millimetri	SERIALE, CODICE_OV
SENSORE*	GAIN SAMPLING_RATE	Guadagno del sensore Frequenza di campionamento del sensore	//
ACQUISITORE*	N_CANALI	Il numero di canali di cui è dotato l'acquisitore	//
BATTERIA*	VOLTS_BATTERIA AH_BATTERIA	Voltaggio della batteria Amperaggio della batteria	//
PANNELLO SOLARE*	POTENZA_PANNELLO AH_PANNELLO	Potenza erogabile dal pannello solare Amperaggio del pannello solare	//
MEMORIA MASSA*	DIMENSIONE TIPOLOGIA	Dimensione espressa in GB Tipologia della memoria di archiviazione	//
GPS*	IS_IMPERMEABILE IS_AUTOCALIBRANTE	Indica che il GPS è impermeabile Indica la capacità del GPS di auto-calibrarsi	//
CAVO*	SEZIONE TIPO LUNGHEZZA	Sezione del cavo espressa in millimetri Tipologia del cavo Lunghezza del cavo	//
REGOLATORE CARICA*	VOLTS_SUPPORTATI AH_SUPPORTATI	Indica i volt che il regolatore è in grado di riconoscere Indica la massima corrente che il regolatore riesce a sopportare	//
NRL	ID_FT LIVELLO_1 LIVELLO_2 LIVELLO_3	Identificatore della funzione di trasferimento associata Chiave livello 1 dell'albero NRL Chiave livello 2 dell'albero NRL Chiave livello 3 dell'albero NRL	ID_FT
RECAPITO	NUMERO_TELEFONO PREFIXO	Numero di telefono senza prefisso Definisce l'eventuale prefisso internazionale del numero	NUMERO_TELEFONO
LOG IN	EMAIL PASSWORD REGISTRATO_IL	E-mail dell'utente Password dell'utente Data di registrazione dell'utente	EMAIL
OPERATORE	ID_OPERATORE NOME COGNOME DATA_NASCITA	Identificativo dell'operatore Nome dell'operatore Cognome dell'operatore Data di nascita dell'operatore	ID_OPERATORE
ESTERNO*	PROVENIENZA	Indica la provenienza dell'operatore esterno ES. "Protezione Civile"	
DIPENDENTE SEMPLICE*	//	//	//
DIPENDENTE AUTORIZZATO*	//	//	//
CANALE	ID_CANALE	Identificativo univoco del canale	ID_CANALE
STAZIONE	CODICE_STAZIONE TIPO_STAZIONE DATA_MESSA_FUNZIONE DATA_DISMESSA_FUNZIONE FREQUENZA_MANUTENZIONE ALTEZZA_LV_MARE	Indica il codice univoco della stazione sismica Indica se la stazione è di tipo analogica o digitale Riporta la data in cui è stata messa in funzione la stazione sismica Riporta la data in cui è stata dismessa la stazione sismica Indica ogni quanti mesi è necessaria una manutenzione Indica l'altezza livello mare della stazione	CODICE_STAZIONE

* L'entità in questione è una specializzazione, non porta identificatori.

Figura 3.6: Tavola delle entità

3.7.2 Tavola delle associazioni

Andiamo a definire un'altra tabella per gli attributi delle associazioni in gioco.

ASSOCIAZIONI	ATTRIBUTI	DESCRIZIONE	IDENTIFICATORI
IMMAGINE	DATA_CARICAMENTO	Data di caricamento della foto sul server	//
INFORMAZIONI	DATA_INSERTIMENTO	Data di inserimento della nota	//
PERCORSO	TEMPO_PERCORRENZA	Tempo medio espresso in minuti per raggiungere la stazione	//
RUBRICA	DATA_INSERTIMENTO	Data inserimento del numero di telefono	//
AUTENTICAZIONE	//	//	//
RESPONSABILE	DATA_INIZIO_INCARICO	Data di inizio incarico per la stazione sismica	//
	DATA_FINE_INCARICO	Data di una eventuale fine incarico	
OPERAZIONE	TIPO_OPERAZIONE	Tipologia di operazione effettuata	//
	DATA_INIZIO_OPERAZIONE	Data di inizio operazione	
	DATA_FINE_OPERAZIONE	Data di fine operazione	
	NOTE_OPERAZIONE	Eventuale campo di note libere	
LOCALIZZAZIONE	LATITUDINE	Latitudine	//
	LONGITUDINE	Longitudine	
	ULTIMO_AGGIORNAMENTO	Data di ultimo aggiornamento informazioni	
APPARTENENZA	CHECK_CANALE	Valore che indica l'esito positivo della verifica sul corretto funzionamento del canale	//
	DATA_CREAZIONE	Indica la data di creazione del canale	
	DATA_DISMESSA	Indica la data nella quale quel canale è stato eliminato	
	AZIMUTH	Coordinata orizzontale angolare	
	INCLINAZIONE	Inclinazione (Zenith)	
	PROFONDITA	Profondità in cui è posizionato il sensore	
COLLEGAMENTO	N_CANALE	Indica il numero di canale impostato sull'acquisitore	//
	COMPONENTE_SENSORE	Indica la componente del sensore collegata al canale Ex. HHZ/HHE/HHN	

Figura 3.7: Tavola delle associazioni

Capitolo 4

Progettazione Logica

A seguito dello sviluppo del modello concettuale risulta tuttavia necessario estrapolarne un modello logico da cui partire per effettuare la traduzione del suddetto in un modello fisico. Occorre tuttavia eseguire alcune operazioni per rendere il modello ottimizzato in funzione ai nostri scopi.

4.1 Ristrutturazione Modello

La ristrutturazione del modello concettuale prevede l'esecuzione di un *algoritmo*, dove, ad ogni passo, viene effettuata un'ottimizzazione del modello. Per poter procedere con il passo successivo è necessario aver terminato il passo in esecuzione. L'algoritmo prevede il completamento dei seguenti passi:

- Analisi delle ridondanze
- Eliminazione delle gerarchie
- Eliminazione attributi Composti - Multi valore
- Scelta identificatori principali

4.1.1 Analisi delle ridondanze

Ridondanza 1 - Entità componente Viene di seguito riportata l'entità componente sotto forma tabellare, definita dal nome dell'attributo e dall'auspicabile tipo che esso assumerà in fase di progettazione fisica.

Come si evince dalla figura (4.1) abbiamo due probabili ridondanze all'interno dell'entità, che sono :

- Produttore
- Nome

Sono da considerarsi tali poichè possiamo avere più volte lo stesso produttore/nome per componenti con seriale diverso, quindi da considerarsi distinti.

Analisi Costo

Hp.1 Ipotizziamo un volume di 5000 componenti diversi.

Hp.2 Da documentazione PostgreSQL è possibile usare come tipo : **Varchar**, che considereremo con lunghezza arbitraria fissata a 255 caratteri.

Calcolo Costo : Caso peggiore

Componente	
Nome Attributo	Tipo Attributo
SERIALE	Stringa
CODICE_OV	Stringa
DATA_ACQUISTO	Data
PERIODO_MANUTENZIONE	Intero
PRODUTTORE	Stringa
NOME	Stringa
LARGHEZZA_MM	Stringa
ALTEZZA_MM	Stringa
PROFONDITA_MM	Stringa

 Ridondanza

Figura 4.1: Entità Componente

Costo per 5000 tuple con ridondanza¹

$$5000x[256B + 256B + 4B + 2B + 256B + 256B + 256B + 256B + 256B] = 8,99Megabyte^2$$

Costo per 5000 tuple senza ridondanza³

$$5000x[256B + 256B + 4B + 2B + 256B + 256B + 256B] = 6,43Megabyte^4$$

Il beneficio sarebbe una riduzione del 30% a fronte di una dimensione che si attesta sull'ordine dei Megabyte, irrisorio pensando agli attuali spazi di archiviazione

Conclusione:

Si decide di conservare la ridondanza.

4.1.2 Eliminazione delle gerarchie

E' possibile procedere all'eliminazione delle gerarchie attraverso 3 possibili soluzioni:

- Mantenimento delle entità con associazioni.
- Collasso verso il basso.
- Collasso verso l'alto.

A seconda delle caratteristiche della specializzazione viene scelta una delle tre.

Gerarchia 1 : Componente

Analisi La specializzazione di componente potrebbe essere risolta in tre modi sopra elencati:

- Collasso verso il basso: L'entità componente viene eliminata e, per la proprietà dell'ereditarietà, i suoi attributi, il suo identificatore e le relazioni a cui tale entità partecipava, vengono aggiunti alle entità figlie. Tale alternativa è possibile però solo se la generalizzazione è totale, altrimenti le occorrenze di componente che non sono occorrenze delle entità figlie non sarebbero rappresentate.
- Collasso verso l'alto: le entità figlie vengono eliminate e le loro proprietà vengono aggiunte all'entità componente. A tale entità viene poi aggiunto un ulteriore attributo che serve a distinguere il "tipo" di occorrenza di componente. Tale alternativa conviene quando le operazioni non fanno molta distinzione tra le occorrenze e tra gli attributi dei vari figli, in più è possibile un ulteriore spreco di memoria dato dai probabili valori nulli nelle occorrenze.
- Mantenimento delle entità con associazioni: La generalizzazione si trasforma in N associazioni uno a uno tante quante sono le entità figlie, tali entità sono identificabili esternamente dall'entità componente. Tale alternativa è conveniente quando la generalizzazione non è totale e ci sono operazioni che si riferiscono solo ad occorrenze delle entità figlie o ad occorrenze dell'entità genitore(componente). In questo caso abbiamo un risparmio di memoria rispetto alla soluzione "Collasso verso l'alto" per l'assenza di valori nulli, ma un incremento degli accessi per mantenere la consistenza delle occorrenze.

Soluzione: La soluzione (fig. 4.2) più adatta ai nostri scopi è la terza "Mantenimento delle entità con associazioni", poichè, essa ci permette di ottenere delle entità con un numero bassissimo di attributi rispetto al "Collasso verso il basso", avendo il grosso vantaggio di ottenere strutture logiche di piccole dimensioni per le quali un accesso fisico permette di recuperare molti dati(tuple) in una volta sola⁵. L'eventualità di poter accedere a dei dati solo per mezzo di adesione da parte di più relazioni non ci deve spaventare, in quanto è possibile nelle fasi successive a questa, come andare ad ottimizzare le ricerche e gli accessi fisici al Database. Il vincolo da garantire per via della caratteristica "esclusiva" della generalizzazione è che: ogni occorrenza di componente può partecipare solo e soltanto ad una delle relazioni che lega l'entità componente alle figlie.

¹Overhead del tipo fissato ad 1 byte[1]

²Dimensione dei tipi da documentazione PostgreSQL

³Overhead del tipo fissato ad 1 byte[1]

⁴Dimensione dei tipi da documentazione PostgreSQL

⁵Questo dipende anche dalla configurazione di PostgreSQL

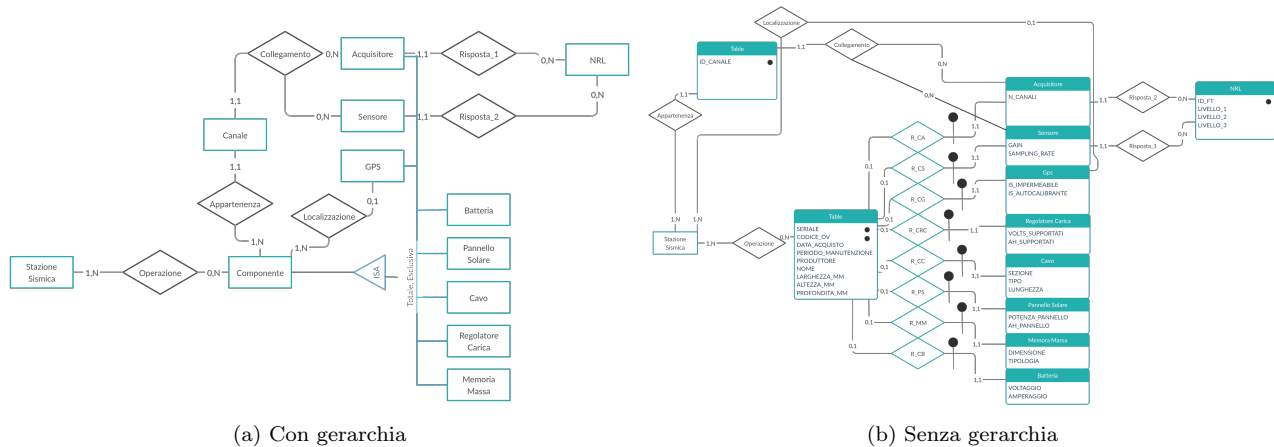


Figura 4.2: Eliminazione Gerarchia Componente

Gerarchia 2 : Operatore

Analisi La specializzazione che da operatore si dirama in tre sotto-categorie :

- Esterno
- Dipendente Semplice
- Dipendente Autorizzato

All'atto pratico nelle operazioni che andremo ad effettuare sulla base dati non è strettamente richiesto che si faccia molta distinzione tra le occorrenze e tra gli attributi delle entità in gioco. Risulta solo necessario poter distinguere le varie figure per poter concedere loro diversi permessi.

Soluzione La soluzione proposta è un ibrido tra il "Collasso verso l'alto" ed la "Sostituzione della generalizzazione con associazioni". Il collasso verso l'alto viene realizzato per le entità *Dipendente Semplice* e *Dipendente Autorizzato* andandole a distinguere per mezzo di un nuovo attributo: *Tipo*. Per quanto riguarda l'entità *Esterno* si decide di: sostituire la generalizzazione con un'associazione uno ad uno rendendo *Esterno* identificabile esternamente. Il vantaggio consiste nel non perderne la struttura e rendere il concetto di "dipendente" e "esterno" separati.

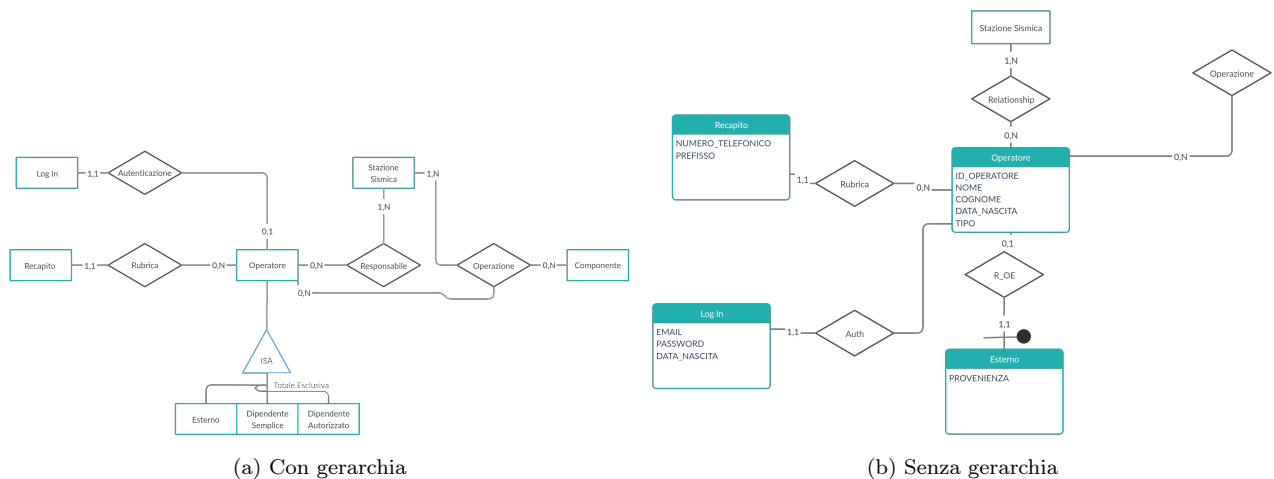


Figura 4.3: Eliminazione Gerarchia Operatore

4.1.3 Eliminazione attributi Composti - Multi valore

Non ci sono attributi composti. Nell'eventuale presenza rilevata di tali problematiche sarà necessario modificare la sotto sezione

4.1.4 Scelta identificatori principali

La scelta degli identificatori principali viene fatta seguendo i seguenti criteri:

- L'identificatore principale non può essere nullo
- Un identificatore composto da uno o da pochi attributi è da preferire a identificatori costituiti da molti attributi, per garantire che le strutture che verranno create per gestire gli indici non siano di grande dimensione.
- E' da preferire un identificatore che viene utilizzato da molte operazioni per accedere alle occorrenze di un'entità

Entità	Identificatore Principale
FOTO	ID_FOTO
NOTA	ID_NOTA
VEICOLO	ID_VEICOLO
COMPONENTE	SERIALE
SENSORE	ESTERNO->SERIALE
ACQUISITORE	ESTERNO->SERIALE
BATTERIA	ESTERNO->SERIALE
PANNELLO SOLARE	ESTERNO->SERIALE
MEMORIA MASSA	ESTERNO->SERIALE
GPS	ESTERNO->SERIALE
CAVO	ESTERNO->SERIALE
REGOLATORE CARICA	ESTERNO->SERIALE
NRL	ID_FT
RECAPITO	NUMERO_TELEFONO
LOG IN	EMAIL
OPERATORE	ID_OPERATORE
ESTERNO	ESTERNO->ID_OPERATORE
CANALE	ID_CANALE
STAZIONE	CODICE_STAZIONE

Tabella 4.1: Tabella identificatori principale

Entità Componente viene scelto *SERIALE* invece di *CODICE_OV* poiché è più probabile che *CODICE_OV* cambi più frequentemente rispetto a *SERIALE*, costringendo la tabella degli indici ad essere ricalcolata.

4.2 Schema Concettuale Finale

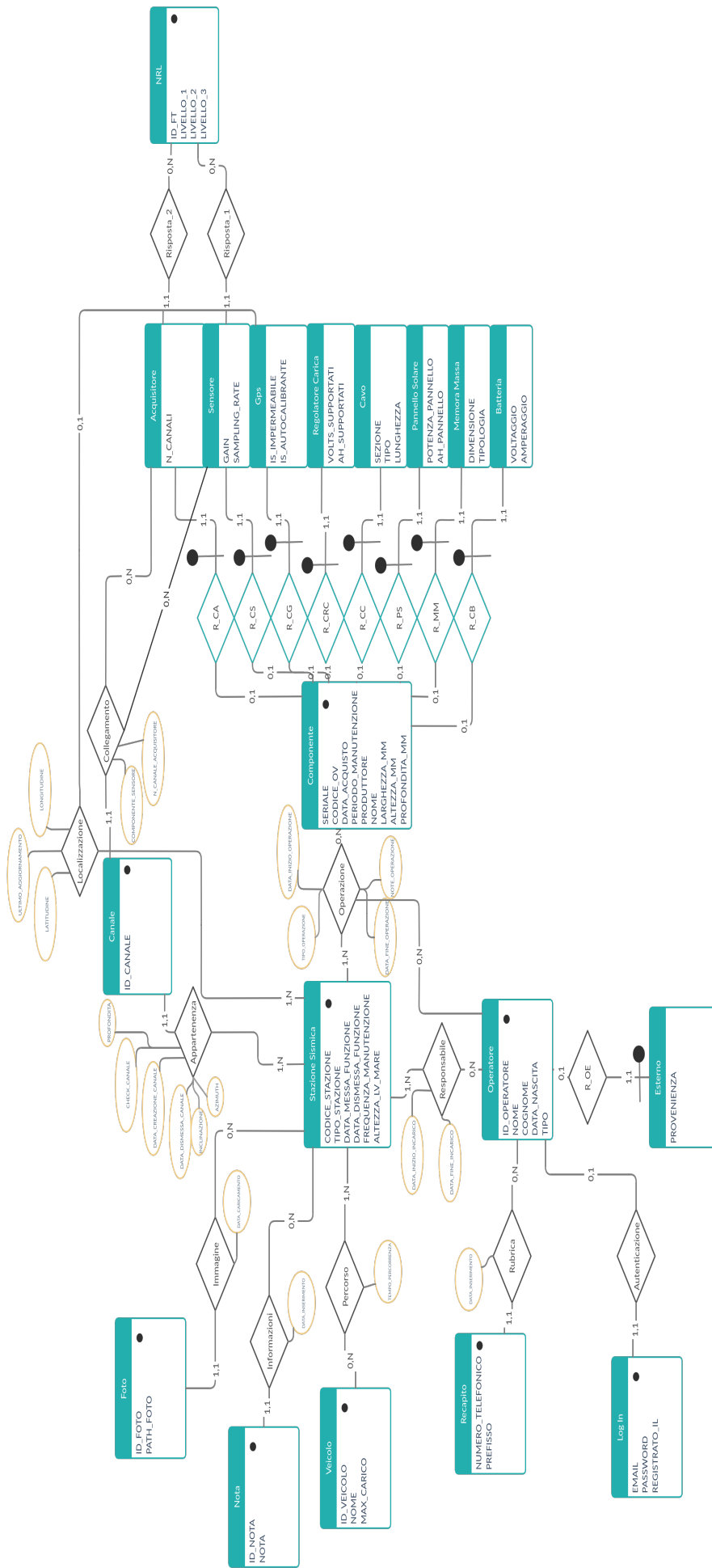


Figura 4.4: Schema Logico Finale

4.3 Traduzione verso il modello relazionale

L'ultima fase della progettazione logica corrisponde ad una traduzione dal modello ER ristrutturato ad uno schema logico equivalente, in grado cioè di rappresentare le medesime informazioni, il modello relazionale. Esistono degli schemi da seguire per tradurre efficacemente un modello ER, di seguito vengono riportati i casi più comuni.

Tipologia	Concetto iniziale	Risultati possibili
Associazione binaria molti a molti		$E_1(\underline{AE_{11}}, AE_{12})$ $E_2(\underline{AE_{21}}, AE_{22})$ $R(\underline{AE_{11}}, \underline{AE_{21}}, AR)$
Associazione ternaria molti a molti		$E_1(\underline{AE_{11}}, AE_{12})$ $E_2(\underline{AE_{21}}, AE_{22})$ $E_3(\underline{AE_{31}}, AE_{32})$ $R(\underline{AE_{11}}, \underline{AE_{21}}, \underline{AE_{31}}, AR)$
Associazione uno a molti con partecipazione obbligatoria		$E_1(\underline{AE_{11}}, AE_{12}, AE_{21}, AR)$ $E_2(\underline{AE_{21}}, AE_{22})$
Associazione uno a molti con partecipazione opzionale		$E_1(\underline{AE_{11}}, AE_{12})$ $E_2(\underline{AE_{21}}, AE_{22})$ $R(\underline{AE_{11}}, AE_{21}, AR)$ Oppure: $E_1(\underline{AE_{11}}, AE_{12}, AE_{21}, AR^*)$ $E_2(\underline{AE_{21}}, AE_{22})$
Associazione con identificatore esterno		$E_1(\underline{AE_{12}}, AE_{21}, AE_{11}, AR)$ $E_2(\underline{AE_{21}}, AE_{22})$

(a)
(b)

Figura 4.5: Tabelle Traduzioni

4.3.1 Traduzione

La traduzione di un'entità o di un'associazione segue la seguente sintassi:

$$*\text{Nome Tabella}*(\text{ATTRIBUTO}_1, \text{ATTRIBUTO}_2, \dots, \text{ATTRIBUTO}_N)$$

Un attributo a sua volta può essere:

- Attributo Chiave Es. *NOME ATTRIBUTO*
- Attributo con vincolo di integrità referenziale

Es. *NOME ATTRIBUTO* : *TABELLA DA REFERENZIARE*. *NOME ATTRIBUTO DA REFERENZIARE*

- Attributo semplice Es. *NOME ATTRIBUTO*

Di seguito viene riportato tutto lo schema relazionale.

FOTO(ID_FOTO,PATH_FOTO,ID_STAZIONE:STAZIONE_SISMICA.CODICE_STAZIONE)

NOTA(ID_NOTA,NOTA,ID_STAZIONE:STAZIONE_SISMICA.CODICE_STAZIONE)

VEICOLO(ID_VEICOLO,NOME,MAX_CARICO)

PERCORSO(COD_VEICOLO:VEICOLO.ID_VEICOLO,
ID_STAZIONE:STAZIONE_SISMICA.CODICE_STAZIONE,TEMPO_PERCORRENZA)

OPERATORE(ID_OPERATORE,NOME,COGNOME,DATA_NASCITA,TIPO)

RECAPITO(NUMERO_TELEFONICO,
PREFIXO,DATA_INSERIMENTO,COD_OPERATORE:OPERATORE.ID_OPERATORE)

LOG_IN(EMAIL,PASSWORD,REGISTRATO_IL,COD_OPERATORE:OPERATORE.ID_OPERATORE)

ESTERNO(COD_OPERATORE:OPERATORE.ID_OPERATORE,PROVENIENZA)

RESPONSABILE(COD_OPERATORE:OPERATORE.ID_OPERATORE,
ID_STAZIONE:STAZIONE_SISMICA.CODICE_STAZIONE,DATA_FINE_INCARICO,DATA_INIZIO_INCARICO)

COMPONENTE(SERIALE,CODICE_OV,DATA_ACQUISTO,PERIODO_MANUTENZIONE,
PRODUTTORE,NOME,LARGHEZZA_MM,ALTEZZA_MM,PROFONDITA_MM)

OPERAZIONE(COD_OPERATORE:OPERATORE.ID_OPERATORE,
COD_COMPONENTE:COMPONENTE.SERIALE,ID_STAZIONE:STAZIONE_SISMICA.CODICE_STAZIONE,
DATA_FINE_INCARICO,DATA_INIZIO_INCARICO)

BATTERIA(COD_COMPONENTE:COMPONENTE.SERIALE,VOLTAGGIO,AMPERAGGIO)

MEMORIA_MASSA(COD_COMPONENTE:COMPONENTE.SERIALE,DIMENSIONE,TIPOLOGIA)

PANNELLO_SOLARE(COD_COMPONENTE:COMPONENTE.SERIALE,POTENZA_PANNELLO,AH_PANNELLO)

CAVO(COD_COMPONENTE:COMPONENTE.SERIALE,SEZIONE,TIPO,LUNGHEZZA)

REGOLATORE_CARICA(COD_COMPONENTE:COMPONENTE.SERIALE,
VOLTS_SUPPORTATI,AH_SUPPORTATI)

GPS(COD_COMPONENTE:COMPONENTE.SERIALE,IS_IMPERMEABILE,IS_AUTOCALIBRANTE)

NRL(ID_FT,LIVELLO_1,LIVELLO_2,LIVELLO_3)

SENSORE(COD_COMPONENTE:COMPONENTE.SERIALE,GAIN,SAMPLING_RATE,RESP_ID:NRL.ID_FT)

ACQUISITORE(COD_COMPONENTE:COMPONENTE.SERIALE,N_CANALI,RESP_ID:NRL.ID_FT)

LOCALIZZAZIONE(SERIALE_GPS:GPS.COD_COMPONENTE,
ID_STAZIONE:STAZIONE_SISMICA.CODICE_STAZIONE,LATITUDINE,LONGITUDINE,ULTIMO_AGGIORNAMENTO)

CANALE(ID_CANALE,ID_STAZIONE:STAZIONE_SISMICA.CODICE_STAZIONE,
SERIALE_SENSORE:SENSORE.COD_COMPONENTE,SERIALE_ACQUISITORE:ACQUISITORE.COD_COMPONENTE,
CHECK_CANALE,COMPONENTE_SENSORE,N_CANALE_ACQUISITORE,INCLINAZIONE,AZIMUTH,PROFONDITA,
DATA_CREAZIONE_CANALE,DATA_DISMESSA_CANALE)

STAZIONE_SISMICA(CODICE_STAZIONE,TIPO_STAZIONE,DATA_MESSA_FUNZIONE,DATA_DISMESSA_FUNZIONE,
FREQUENZA_MANUTENZIONE,ALTEZZA_IV_MARE)

Bibliografia

- [1] Erwin Brandstetter. *What is the overhead of varchar(n)*. URL: <https://dba.stackexchange.com/questions/125499/what-is-the-overhead-for-varcharn>. (accessed: 26.04.2020).
- [2] IRIS. *IRIS: The RESP Format*. URL: <https://ds.iris.edu/ds/nodes/dmc/data/formats/resp/>. (accessed: 30.03.2020).