

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

Progetto corsisti progettazione basi di dati



Prof. Giuseppe Polese

Dott.ssa Loredana Caruccio

M. Rabesco – A. Aceto

MATRICOLE: 0512109496 - 0512112019



FASE 1:

Progettazione concettuale



Introduzione

- Viene richiesto di creare un'applicazione per la gestione dello sviluppo e manutenzione di macchinari estetici a livello industriale. Tale applicazione dovrà caratterizzare ogni macchinario prodotto, la categoria di appartenenza, i clienti che lo acquistano e tutti gli interventi di manutenzione richiesti. Infatti, un'applicazione di questo tipo caratterizza non solo le categorie di macchinari realizzati, ma registra anche tutte le problematiche che negli anni sono state riscontrate. I dipendenti dell'azienda possono partecipare sia alla realizzazione che alla manutenzione dei macchinari. Quando questi ultimi vengono trasportati a seguito di un acquisto o di una manutenzione sono affidati a corrieri che cureranno le consegne dal cliente all'azienda e vice versa.

Introduzione(2)

➤ Gestione dei Macchinari:

- Registrazione di un nuovo macchinario prodotto;
- Assegnazione ad una categoria;
- Registrazione delle informazioni sul cliente che lo acquista;
- Visualizzazione del numero di interventi che lo hanno coinvolto;
- Associazione di accessorio ad un macchinario di base;
- Consegna di un macchinario ad un corriere.

➤ Gestione dei Progetti:

- Affidamento della realizzazione di un progetto ad un ingegnere;
- Impiego diretto dei dipendenti nei progetti di realizzazione di un macchinario.

➤ Gestione degli Interventi:

- Impiego diretto di un dipendente che si occupi dell'intervento di un macchinario;
- Calcolo delle ore di prestazione di un operario su un intervento;
- Definizione della sostituzione di un accessorio.

Requisiti: Descrizione del problema

- L'introduzione di un'applicazione di questo tipo semplificherebbe notevolmente l'azienda per il monitoring sulla realizzazione e manutenzione di tutti i prodotti estetici industriali realizzati.
- Occorre gestire le seguenti macro-operazioni:
 - Registrazione dei dati di tutti i macchinari estetici prodotti;
 - Gestione degli interventi;
 - Impiego di corrieri per la consegna dei macchinari;
 - Analisi dell'impiego dei operai negli interventi di manutenzione;
 - Valutazione dei macchinari sulla base del numero di interventi di manutenzione richiesti.
- La principale difficoltà nella gestione manuale degli interventi riguarda principalmente il fatto di dover gestire la disponibilità di un operario per la manutenzione dei macchinari e l'analisi dei macchinari prodotti sulla base degli interventi di manutenzione richiesti.

Descrizione dettagliata

- Per ogni cliente andranno memorizzati i dati anagrafici e di contatto, oltre al numero di acquisti che ha effettuato.
 - Ogni cliente può acquistare più macchinari. Tuttavia, ogni macchinario può essere acquistato da un solo cliente.
- Inoltre, per ogni macchinario occorre memorizzare:
 - Il codice seriale (che lo identifica);
 - Il prezzo, il numero di lotto ed una descrizione;
 - La categoria a cui appartiene, la quale è identificata da un nome, e memorizza una destinazione d'uso;
 - Si noti che un macchinario può appartenere ad una categoria "Base" o "Accessoria". Per la prima occorre memorizzare le dimensioni (in termini di lunghezza, larghezza e altezza) e tutti i trattamenti a cui può essere destinata. Per gli accessori, invece, è necessario conoscere se può essere applicato su più macchinari base o meno.
 - Tutti i macchinari accessori a cui è associata.
 - Un cliente acquista un accessorio per utilizzarlo su uno specifico macchinario base.

Descrizione dettagliata(2)

- I macchinari sono realizzati sulla base di un progetto, a cui partecipano i dipendenti dell'azienda. In particolare, un ingegnere con il ruolo di responsabile e una serie di operai.
 - Per ogni progetto occorre memorizzare il suo identificativo e il tipo (prototipale, pilota, collaudato o commercializzato).
- Per ogni dipendente occorre memorizzare i dati anagrafici e di contatto, insieme al tipo di contratto.
 - Di un ingegnere occorre memorizzare la sua specializzazione e l'albo professionale a cui è iscritto;
 - Di un operaio occorre memorizzare il numero di ore che nell'ultimo anno solare ha dedicato agli interventi di manutenzione.
- I dipendenti possono essere coinvolti negli interventi di manutenzione in un range temporale (data inizio ed un'eventuale data fine) insieme al numero di ore che ha dedicato per quell'intervento.

Descrizione dettagliata(3)

- Ogni operaio può essere coinvolto al più in 3 interventi di manutenzione contemporaneamente.
- Per ogni intervento occorre memorizzare.
 - Un numero progressivo che lo identifica insieme al macchinario a cui è associato;
 - Lo stato dell'intervento che potrà essere: richiesto, valutato, in lavorazione, verificato, o completato;
 - La data di arrivo e la data di completamento;
 - Un intervento che riguarda un accessorio potrebbe essere un intervento di sostituzione, che potrà essere definito soltanto da un ingegnere.
- Infine, un macchinario potrebbe essere affidato ad un corriere.
 - Per ogni corriere, tra gli altri, occorre memorizzare la data del suo primo impiego in assoluto, la società per cui lavora attualmente, la targa dell'autoveicolo che utilizza.

Analisi dei requisiti

SOSTANTIVI

CLIENTE
MACCHINARIO
CATEGORIA [BASE-ACCESSORIA]
PROGETTO
DIPENDENTE [OPERAIO-INGEGNERE]
INTERVENTO
[MANUTENZIONE-SOSTITUZIONE]
CORRIERE

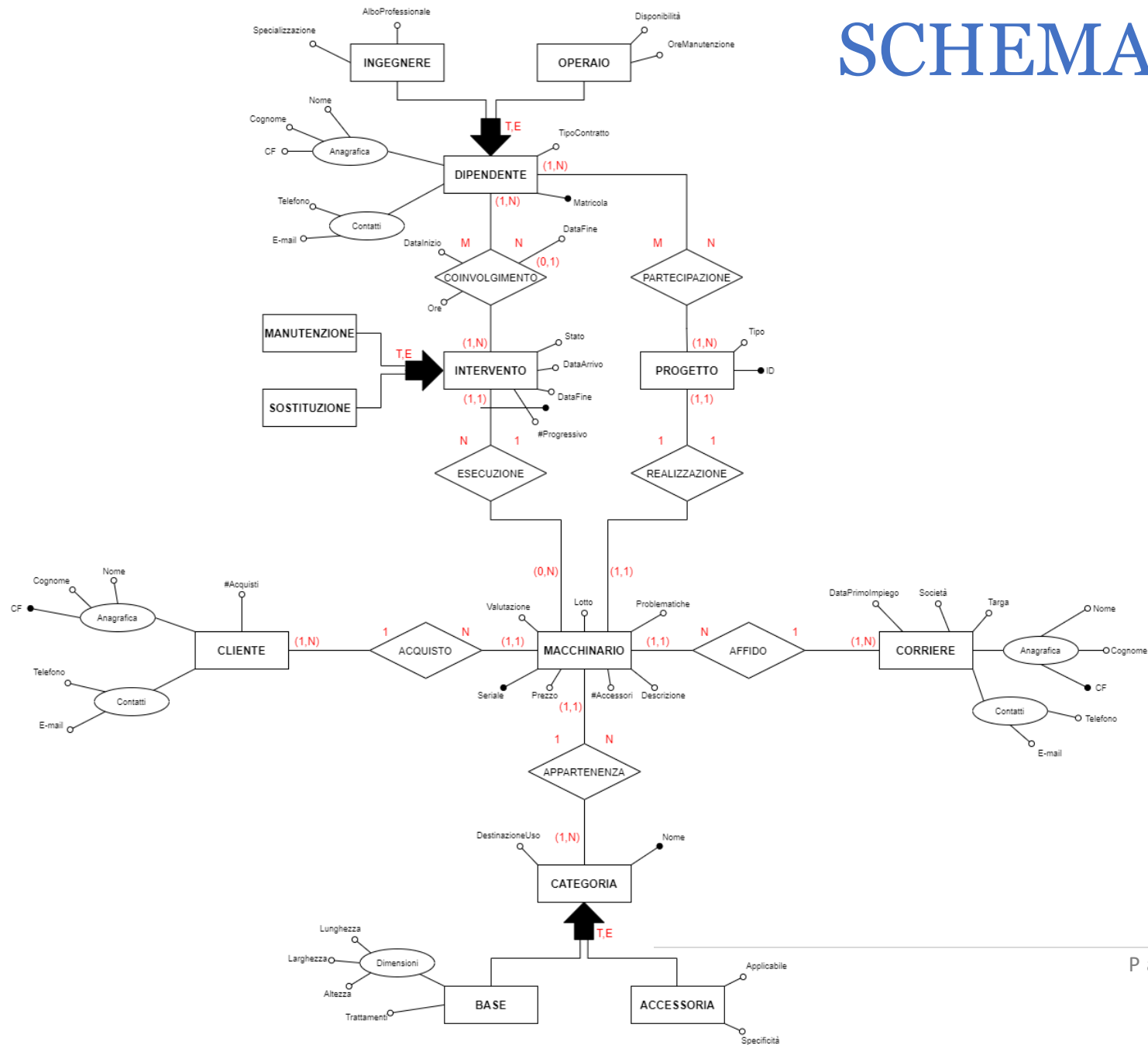
VERBI

ACQUISTO [CLIENTE-MACCHINARIO]
APPARTENENZA [MACCHINARIO-CATEGORIA]
REALIZZAZIONE [MACCHINARIO-PROGETTO]
PARTECIPAZIONE [PROGETTO-DIPENDENTE]
COINVOLGIMENTO [DIPENDENTE-INTERVENTO]
ESECUZIONE [INTERVENTO-MACCHINARIO]
AFFIDO [MACCHINARIO-CORRIERE]

Analisi dei requisiti(2)

Caratteristiche	
CLIENTE	Anagrafica(Nome, Cognome, CF), Contatti(Telefono, E-mail), #Acquisti
MACCHINARIO	Prezzo, Seriale, Lotto, Descrizione, #Accessori, Problematiche, Valutazione
CATEGORIA	Nome, DestinazioneUso
BASE	Dimensioni(Lunghezza, Larghezza, Altezza), Trattamenti
ACCESSORIA	Applicabile, Specificità
PROGETTO	Tipo, ID
DIPENDENTE	Anagrafica(Nome, Cognome, CF), Contatti(Telefono, E-mail), TipoContratto, Matricola
OPERAIO	Disponibilità, OreManutenzione
INGEGNERE	Specializzazione, AlboProfessionale
INTERVENTO	#Progressivo, Stato, DataArrivo, DataFine
CORRIERE	Anagrafica(Nome, Cognome, CF), Contatti(Telefono, E-mail), DataPrimoImpiego, Società, Targa
Associazioni	
COINVOLGIMENTO	DataInizio, DataFine, Ore

SCHEMA E-R



Business rules

Glossario dei termini

TERMINE	DESCRIZIONE	DATI	COLLEGAMENTI	ID
CLIENTE	Chi compra un macchinario	Anagrafica(Nome, Cognome, CF), Contatti(Telefono, E-mail), #Acquisti	Acquisto	CF
MACCHINARIO	L'apparecchiatura prodotta, commercializzata(ed eventualmente mantenuta) dall'azienda	Prezzo, Seriale, Lotto, Descrizione, #Accessori, Problematiche, Valutazione	Acquisto, Appartenenza, Realizzazione, Esecuzione, Affidamento	Seriale
CATEGORIA	La classificazione dei macchinari	Nome, DestinazioneUso	Appartenenza	Nome
BASE	La categoria di macchinari stand-alone	Dimensioni(Lunghezza, Larghezza, Altezza), Trattamenti	Categoria	-
ACCESSORIA	La categoria di macchinari secondari applicabili o meno ai macchinari base	Applicabile, Specificità	Categoria	-
PROGETTO	Il modo di procedere in rapporto alla realizzazione del macchinario	Tipo, ID	Realizzazione, Partecipazione	ID
DIPENDENTE	Chi lavora per l'azienda	Anagrafica(Nome, Cognome, CF), Contatti(Telefono, E-mail), TipoContratto, Matricola	Partecipazione, Coinvolgimento	Matricola
OPERAIO	Il dipendente subordinato che svolge prevalentemente mansioni manuali	Disponibilità, OreManutenzione	Dipendente	-
INGEGNERE	Il dipendente con laurea in ingegneria	Specializzazione, AlboProfessionale	Dipendente	-
INTERVENTO	Operazione che può o meno, essere applicata su un macchinario	#Progressivo, Stato, DataArrivo, DataFine	Coinvolgimento, Esecuzione	#Progressivo, Seriale_Macchinario
MANUTENZIONE	Intervento di ripristino delle condizioni di funzionamento di un macchinario	-	Intervento	-
SOSTITUZIONE	Intervento di rimpiazzamento di un macchinario difettoso	-	Intervento	-
CORRIERE	Chi prende in affitto i macchinari e cura le consegne dall'azienda al cliente e viceversa	Anagrafica(Nome, Cognome, CF), Contatti(Telefono, E-mail), DataPrimoImpiego, Società, Targa	Affido	CF

Business rules(2)

RELAZIONE	DESCRIZIONE	ENTITA' COINVOLTE	ATTRIBUTI
ACQUISTO	Associa un cliente a un macchinario	Cliente(1, N) Macchinario(1, 1)	Cliente, Macchinario
APPARTENENZA	Associa un macchinario a una categoria	Macchinario(1, 1) Categoria(1, N)	Macchinario, Categoria
REALIZZAZIONE	Associa un progetto a un macchinario	Progetto(1, 1) Macchinario(1,1)	Progetto, Macchinario
PARTECIPAZIONE	Associa un dipendente a un progetto	Dipendente(1, N) Progetto(1, N)	Dipendente, Progetto
COINVOLGIMENTO	Associa un dipendente a un intervento	Dipendente(1, N) Intervento(1, N)	DataInizio, DataFine, Ore
ESECUZIONE	Associa un intervento a un macchinario	Intervento(1,1) Macchinario(0, N)	Intervento, Macchinario
AFFIDO	Associa un macchinario a un corriere	Macchinario(1,1) Corriere(1, N)	Macchinario, Corriere

Business rules(3)

Regole di vincolo

(RV1)	Un intervento di sostituzione può essere definito solo da un ingegnere.
(RV2)	La valutazione può assumere un valore compreso tra 0 e 100.
(RV3)	Applicabile potrà assumere un valore compreso tra 0 e 1, dove se il valore è 1 l'accessorio può essere associato ad un macchinario base.
(RV4)	Disponibilità potrà assumere un valore compreso tra 0 e 1, dove se il valore è 1 l'operaio è disponibile per essere coinvolto in un intervento.
(RV5)	Un operaio può essere coinvolto al più in tre interventi contemporaneamente.
(RV6)	La data di inizio di coinvolgimento in un intervento dovrà essere precedente alla data di fine.
(RV7)	La data di arrivo di un macchinario, per un intervento, dovrà essere precedente alla data di fine.

Regole di derivazione

(RD1)	La valutazione di un macchinario sarà calcolata partendo dal massimo valore ottenibile per una valutazione (100) sottraendo 5 per ogni intervento subito.
(RD2)	L'impiego dei corrieri si ottiene dalla somma dei macchinari che vengono loro affidati.
(RD3)	Il numero di acquisti si calcola sommando gli acquisti effettuati da un cliente.
(RD4)	Le ore di manutenzione di un operaio sono calcolate sommando le ore in cui è stato in interventi di manutenzione durante l'anno solare.

Commenti sulle scelte progettuali

Il progetto nasce dall'idea di semplificare la gestione della produzione e manutenzione di macchinari e accessori estetici da parte di un'azienda. Ciò ci ha portato a definire le seguenti scelte progettuali:

- L'entità cliente ha partecipazione obbligatoria in quanto non può esistere senza aver effettuato un ordine, deve appunto aver comprato un articolo dall'azienda per definirsi cliente di quest'ultima.
 - Un cliente ha indirizzo come attributo composto multi-valore in modo che possa registrare indirizzi diversi per le consegne, l'indirizzo non identifica perciò la residenza del cliente.
 - Potendoci essere più clienti con Nome, Cognome uguali e non potendo identificarli con tali attributi, abbiamo optato per **codice fiscale** come attributo primario, essendo univoco è intrinsecamente identificativo di ogni persona.
- L'entità intervento è identificata tramite la chiave esterna composta dal "Numero progressivo" relativo all'intervento stesso e l'identificatore del macchinario.
 - La data di arrivo e la data di fine si riferiscono relativamente all'arrivo del macchinario in azienda per l'intervento e al completamento dell'intervento stesso.

Commenti sulle scelte progettuali(2)

- Per distinguere i due tipi di intervento è stata creata una generalizzazione (totale ed esclusiva) che permette la suddivisione in interventi di manutenzione e interventi di sostituzione.
 - Un intervento di manutenzione può essere svolto da un operaio, mentre un intervento di sostituzione può essere definito solo da un ingegnere.
- Per distinguere i due tipi di dipendenti è stata creata una generalizzazione (totale ed esclusiva) che permette la suddivisione in ingegneri e operai.
 - Un dipendente è identificato tramite una matricola di 4 cifre, dove la prima cifra sarà posta a 1 se ingegnere, 0 se operaio.
 - Un operaio ha l'attributo booleano "disponibilità" impostato a 0 se il numero di interventi in cui è coinvolto è superiore a 3, 1 se compreso tra 0 e 3.
- Per distinguere i due tipi di categoria di macchinario è stata creata una generalizzazione (totale ed esclusiva) che permette la suddivisione in macchinario base e macchinario accessorio.
 - Un macchinario accessorio ha un attributo "applicabile" che indica se tale accessorio può essere applicato su più macchinari base o meno.
- Per identificare un corriere si è ritenuto necessario ricorrere al codice fiscale: il numero di targa non è sufficiente in quanto un corriere realisticamente non usa sempre lo stesso mezzo di trasporto.



FASE 2:

Progettazione logica

CORREZIONI FASE 1

Prima di sviluppare le tavole di carico dobbiamo fare alcune considerazioni riguardante la precedente fase di sviluppo.

E' sorta la necessità di effettuare le seguenti correzioni:

- Eliminare la sotto entità “Manutenzione”;
 - Per definizione un “Intervento” viene già sottointeso di manutenzione;
 - Rimandando solo l'entità figlia “Sostituzione” vi è cambiamento della classificazione della generalità da T,E a P,E.
- Aggiungere una nuova associazione: “Associazione” tra “Accessoria” e “Base”;
 - Conseguente rimozione dell'attributo “specificità” di “Accessoria”;
 - Ridenominazione dell'attributo “applicabile” in “applicabilitàMultipla”
- Aggiungere “#Coinvolgimenti” alla sotto entità “Dipendente” per poter tracciare il numero di coinvolgimenti ad interventi, inizialmente come attributo ridondante.

SCHEMA E-R

(Post correzioni)

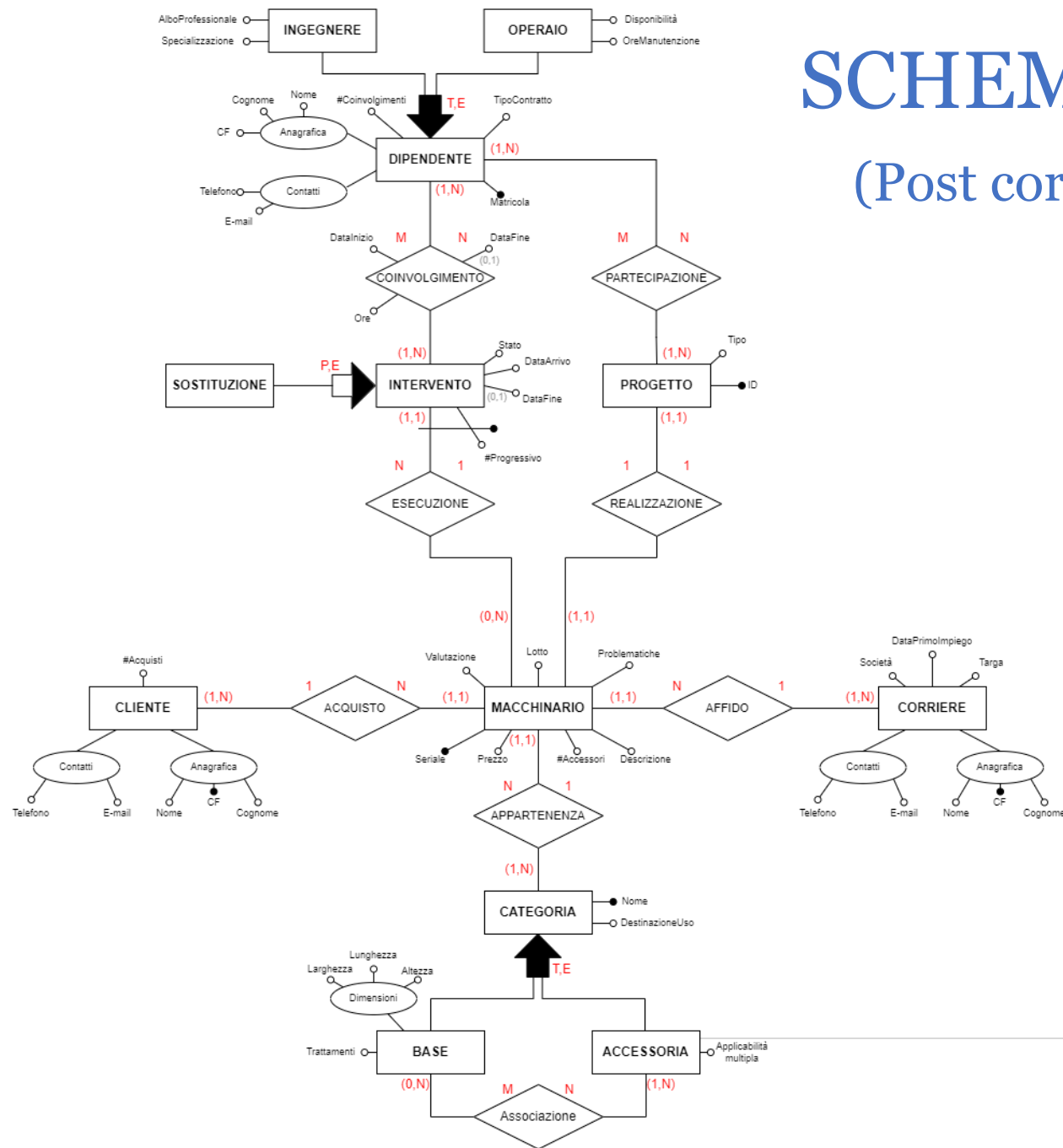


TAVOLA DEI VOLUMI

CONCETTO	TIPO	VOLUME
Macchinario	E	100
Categoria	E	20
Base	SE	5
Accessoria	SE	15
Dipendente	E	50
Ingegnere	SE	5
Operaio	SE	45
Progetto	E	100
Intervento	E	200
Sostituzione	SE	6
Corriere	E	20
Cliente	E	66
Appartenenza	R	100
Associazione	R	300
Partecipazione	R	225
Coinvolgimento	R	800
Affido	R	192
Acquisto	R	100
Esecuzione	R	200
Realizzazione	R	100



TAVOLA DELLE OPERAZIONI

OPERAZIONE	TIPO	FREQUENZA
Op. 1	I	800 / anno
Op. 2	I	100/ anno
Op. 3	B	1200/ anno (100 / mese)
Op. 4	B	12 / anno (1 / mese)



ANALISI DELLE RIDONDANZE

Gli attributi ridondanti che andremo ad analizzare saranno:

“#Coinvolgimenti”, “#Acquisti”, “OreManutenzione”.

I possibili scenari relativi alle operazioni saranno:

- **Per Op. 1:**
 1. Assenza di ridondanza;
 2. Presenza di ridondanza(#Coinvolgimenti).
- **Per Op. 2 e Op. 4:**
 1. Assenza di ridondanza;
 2. Presenza di ridondanza(#Acquisti).
- **Per Op. 3:**
 1. Assenza di ridondanza;
 2. Presenza di ridondanza(OreManutenzione).

TAVOLA DEGLI ACCESSI A(1)

Assenza di ridondanza

Op. 1 – Coinvolgimento di un dipendente in un intervento.

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
Macchinario	Entità	1	L
Intervento	Entità	1	L
Coinvolgimento	Relazione	1	S
Dipendente	Entità	1	L
Operaio	Sotto-Entità	0,9	L
Ingegnere	Sotto-Entità	0,1	L

Totale Accessi: $(4L + 1S) \times 800 = 4'800$ Accessi/Anno

TAVOLA DEGLI ACCESSI A(2)

Presenza di ridondanza - #Coinvolgimenti

Op. 1 – Coinvolgimento di un dipendente in un intervento.

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
Macchinario	Entità	1	L
Intervento	Entità	1	L
Coinvolgimento	Relazione	1	S
Dipendente	Entità	1	L
Dipendente	Entità	1	S
Operaio	Sotto-Entità	0,9	L
Ingegnere	Sotto-Entità	0,1	L

Totale Accessi: $(4L + 2S) \times 800 = 6'400$ Accessi/Anno

Consumo di memoria: $4 \text{ byte} \times 50 = 200 \text{ byte} \simeq 0,2\text{kB}$

TAVOLA DEGLI ACCESSI B(1)

Assenza di ridondanza

Op. 2 – Acquisto di un macchinario.

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
Acquisto	Relazione	1	S

Op. 4 – Stampa mensile di un report che mostri i dati dei clienti, incluso il numero totale di prodotti acquistati.

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
Cliente	Entità	66	L
Acquisto	Relazione	100	L

Accessi Op. 2: (1S) x 100 = 200 Accessi/Anno

Accessi Op. 4: (166L) x 12 = 1'992/Anno

Totale Accessi: = 2'192 Accessi/Anno

TAVOLA DEGLI ACCESSI B(2)

Presenza di ridondanza - #Acquisti

Op. 2 – Acquisto di un macchinario.

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
Acquisto	Relazione	1	S
Cliente	Entità	1	L
Cliente	Entità	1	S

Op. 4 – Stampa mensile di un report che mostri i dati dei clienti, incluso il numero totale di prodotti acquistati.

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
Cliente	Entità	66	L

Accessi Op. 2: $(2S + 1L) \times 100 = 500$ Accessi/Anno

Accessi Op. 4: $(66L) \times 12 = 792$ /Anno

Totale Accessi: $= 1'292$ Accessi/Anno

Consumo di memoria: $4 \text{ byte} \times 66 = 264 \text{ byte} \simeq 0,264\text{kB}$

TAVOLA DEGLI ACCESSI C(1)

Assenza di ridondanza

Op. 3 – Stampa di un report che mostri i dati degli operai compreso il numero totale di ore dedicate agli interventi di manutenzione.

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
Operaio	Sotto-Entità	45	L
Dipendente	Entità	45	L
Coinvolgimento	Relazione	794	L

Totale Accessi: (884L) x 1200 = 1'060'800 Accessi/Anno

TAVOLA DEGLI ACCESSI C(2)

Presenza di ridondanza - OreManutenzione

Op. 3 – Stampa di un report che mostri i dati degli operai compreso il numero totale di ore dedicate agli interventi di manutenzione.

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSO	TIPO
Operaio	Sotto-Entità	45	L
Dipendente	Entità	45	L

Totale Accessi: (90L) x 1200 = 108'000 Accessi/Anno

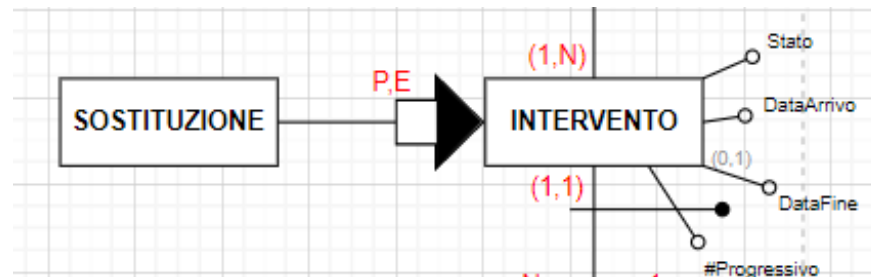
Consumo di memoria: 4 byte x 45 = 180 byte \simeq 0,18kB

ANALISI DELLE RIDONDANZE

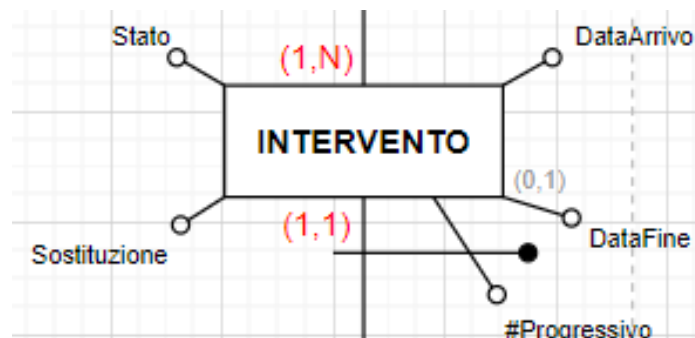
Conclusioni

Osservando il numero di accessi e il consumo in memoria delle operazioni più frequenti, si ritiene necessario il mantenimento di “#Acquisti” e “OreManutenzione” come attributo ridondante. Viceversa, l’attributo ridondante “#Coinvolgimenti” diventerà derivabile, in quanto il suo impatto sulle operazioni avrà un costo minore.

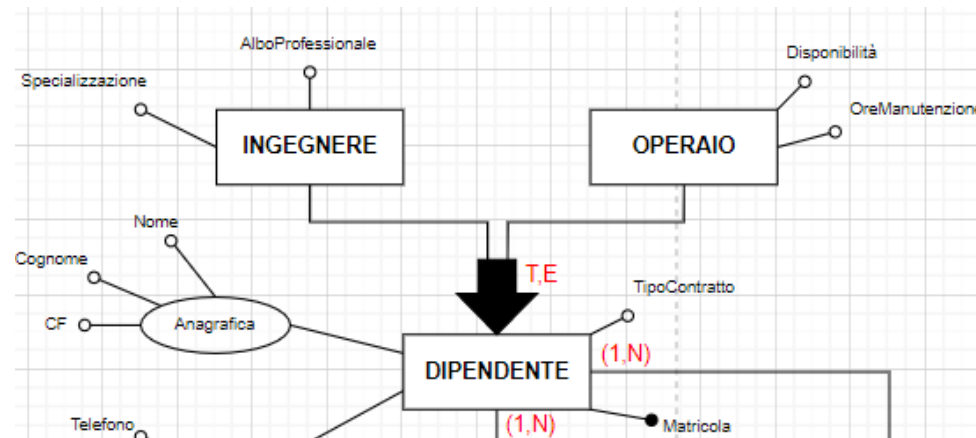
ELIMINAZIONE DELLE GENERALIZZAZIONI



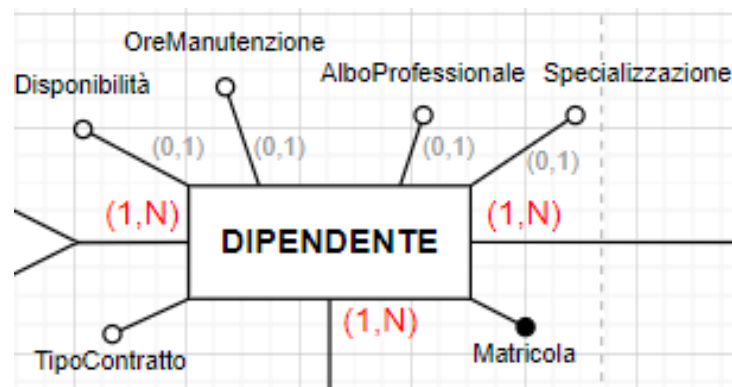
Analizzando la generalizzazione si ritiene di modificarla accorpendo l'entità figlia nell'entità genitore, aggiungendo un attributo "Sostituzione" per andare a specificare la possibilità che l'Intervento sia di sostituzione.



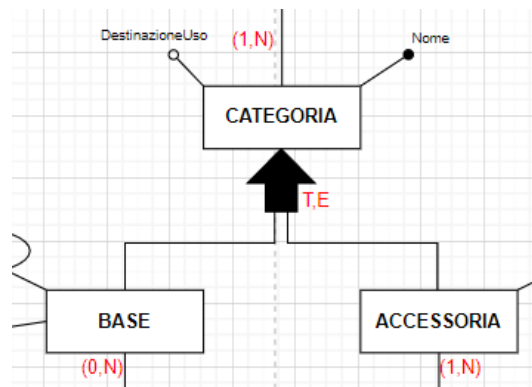
ELIMINAZIONE DELLE GENERALIZZAZIONI(2)



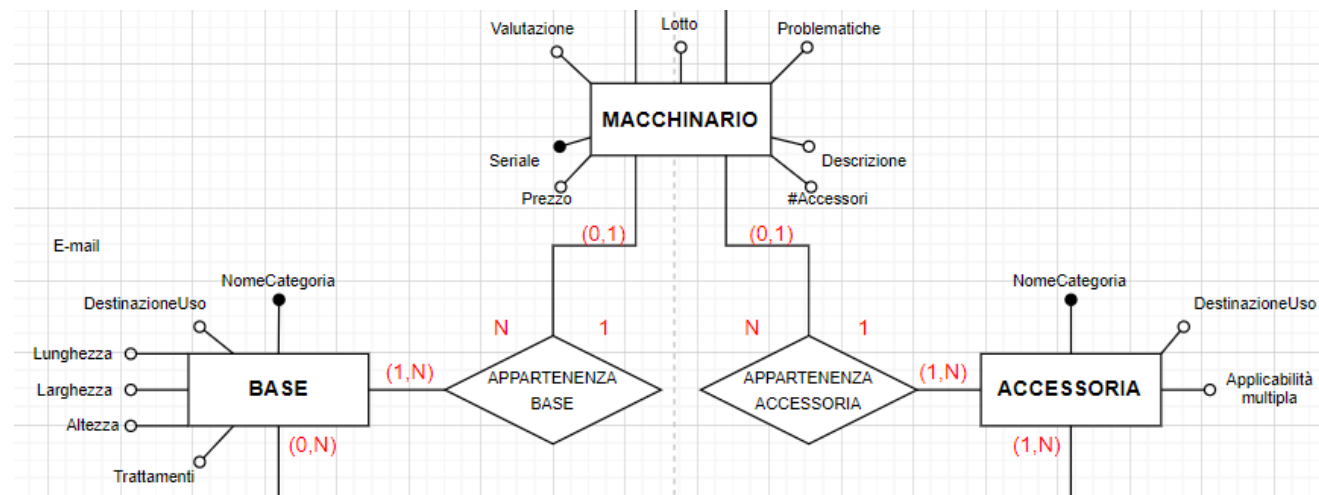
Analizzando la generalizzazione si ritiene di modificarla accorpendo le entità figlie nell'entità genitore. Gli attributi delle entità figlie vengono aggiunti, con opzionalità, all'entità genitore. Non è necessario aggiungere un ulteriore attributo per mantenere la distinzione poiché questa viene effettuata tramite il numero di matricola, come descritto nei commenti sulle scelte progettuali.



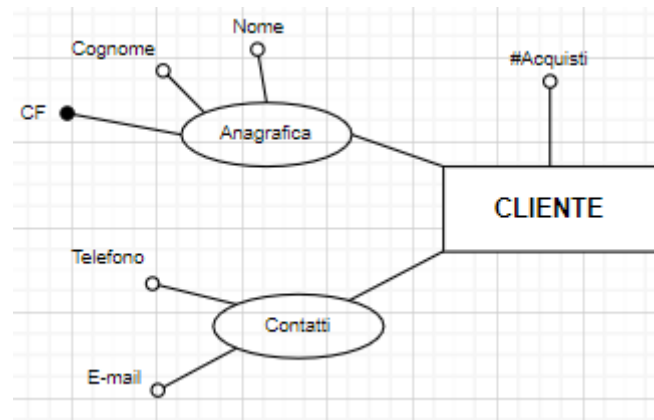
ELIMINAZIONE DELLE GENERALIZZAZIONI(3)



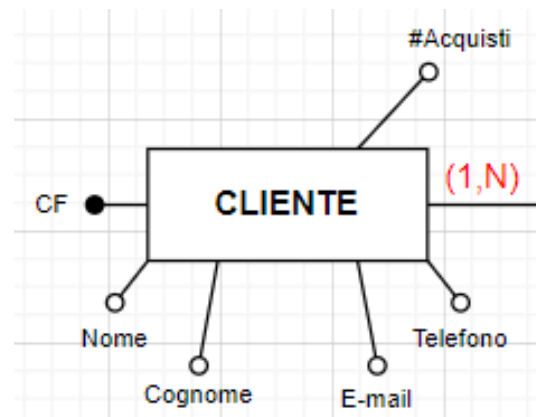
Analizzando la generalizzazione si ritiene di modificarla accorpendo l'entità genitore nelle entità figlie. Gli attributi dell'entità genitore, l'identificatore e le relazioni a cui tale entità partecipava, vengono aggiunti alle entità figlie.



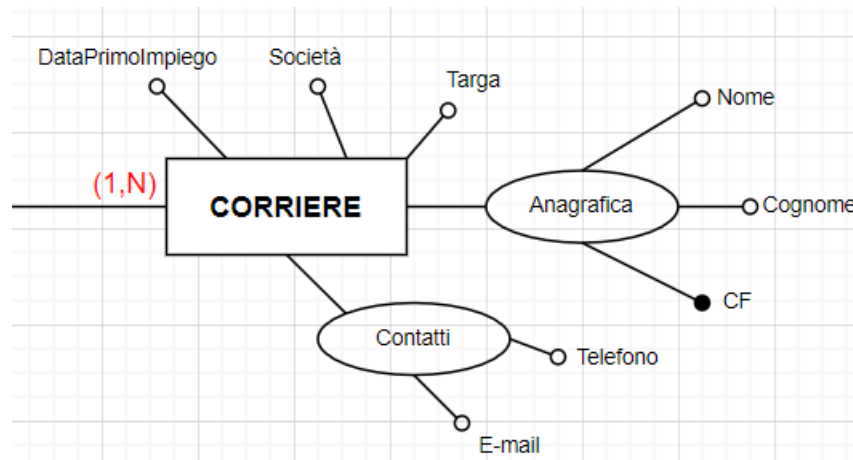
ELIMINAZIONE ATTRIBUTI COMPOSTI



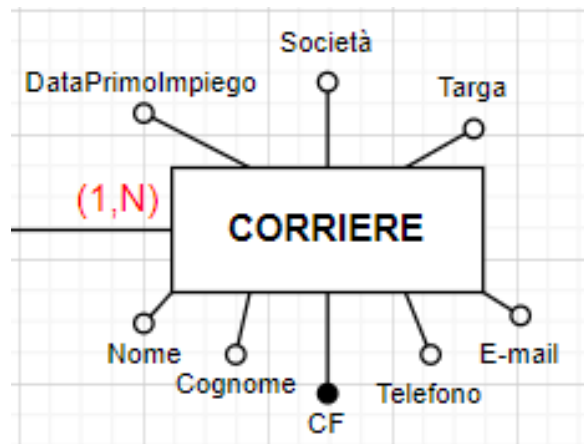
Analizzando gli attributi composti “Anagrafica” e “Contatti”, si ritiene di associare direttamente gli attributi componenti all’entità “Cliente”.



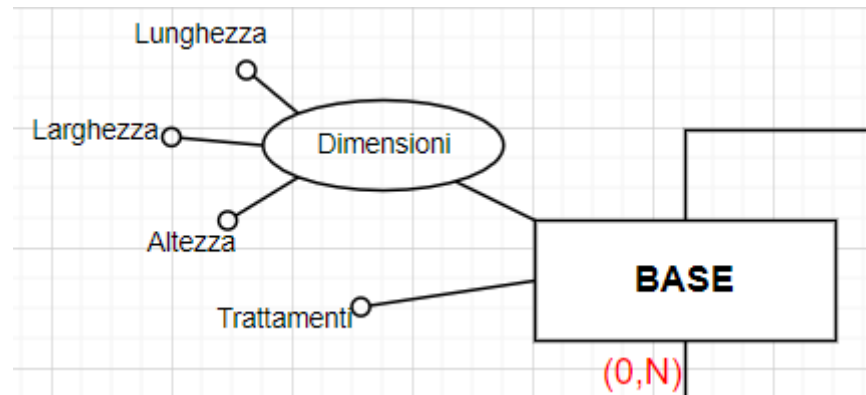
ELIMINAZIONE ATTRIBUTI COMPOSTI(2)



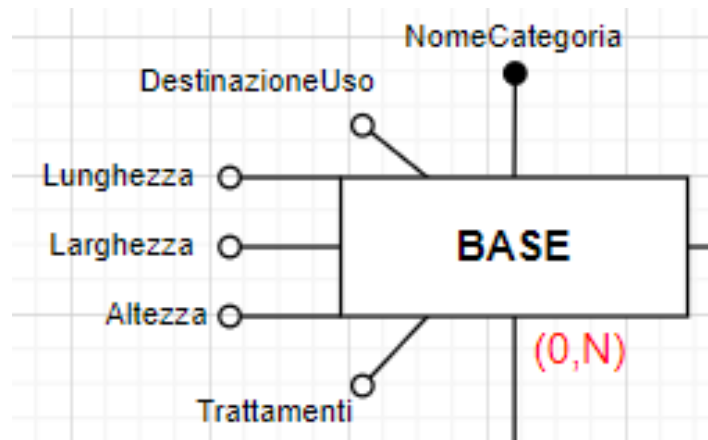
Analizzando gli attributi composti “Anagrafica” e “Contatti”, si ritiene di associare direttamente gli attributi componenti all’entità “Corriere”.



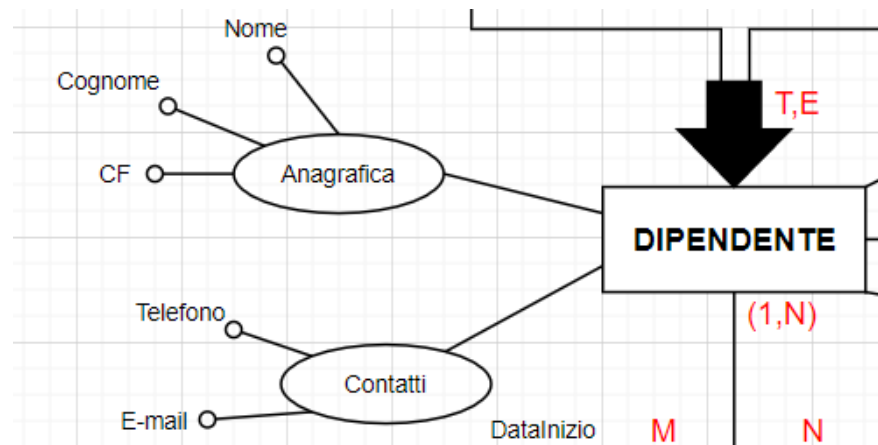
ELIMINAZIONE ATTRIBUTI COMPOSTI(3)



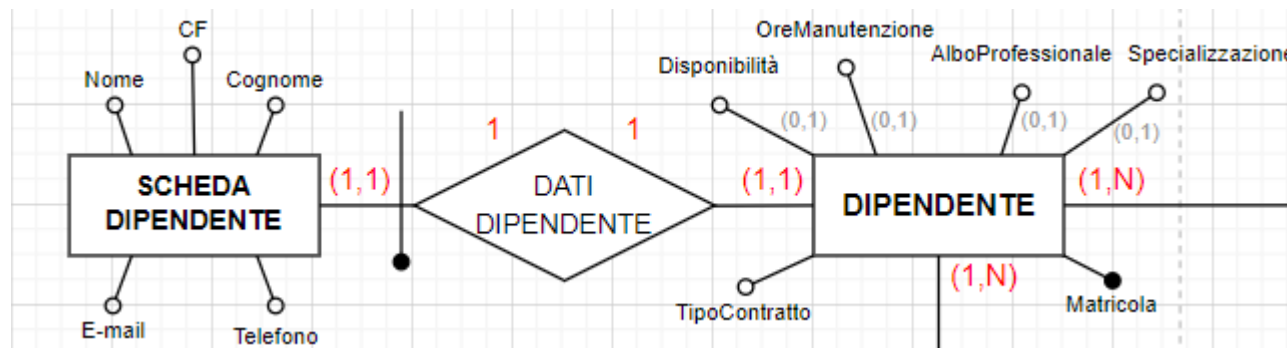
Analizzando l'attributo composto "Dimensioni", si ritiene di associare direttamente gli attributi componenti all'entità "Base".



ELIMINAZIONE ATTRIBUTI COMPOSTI(4)

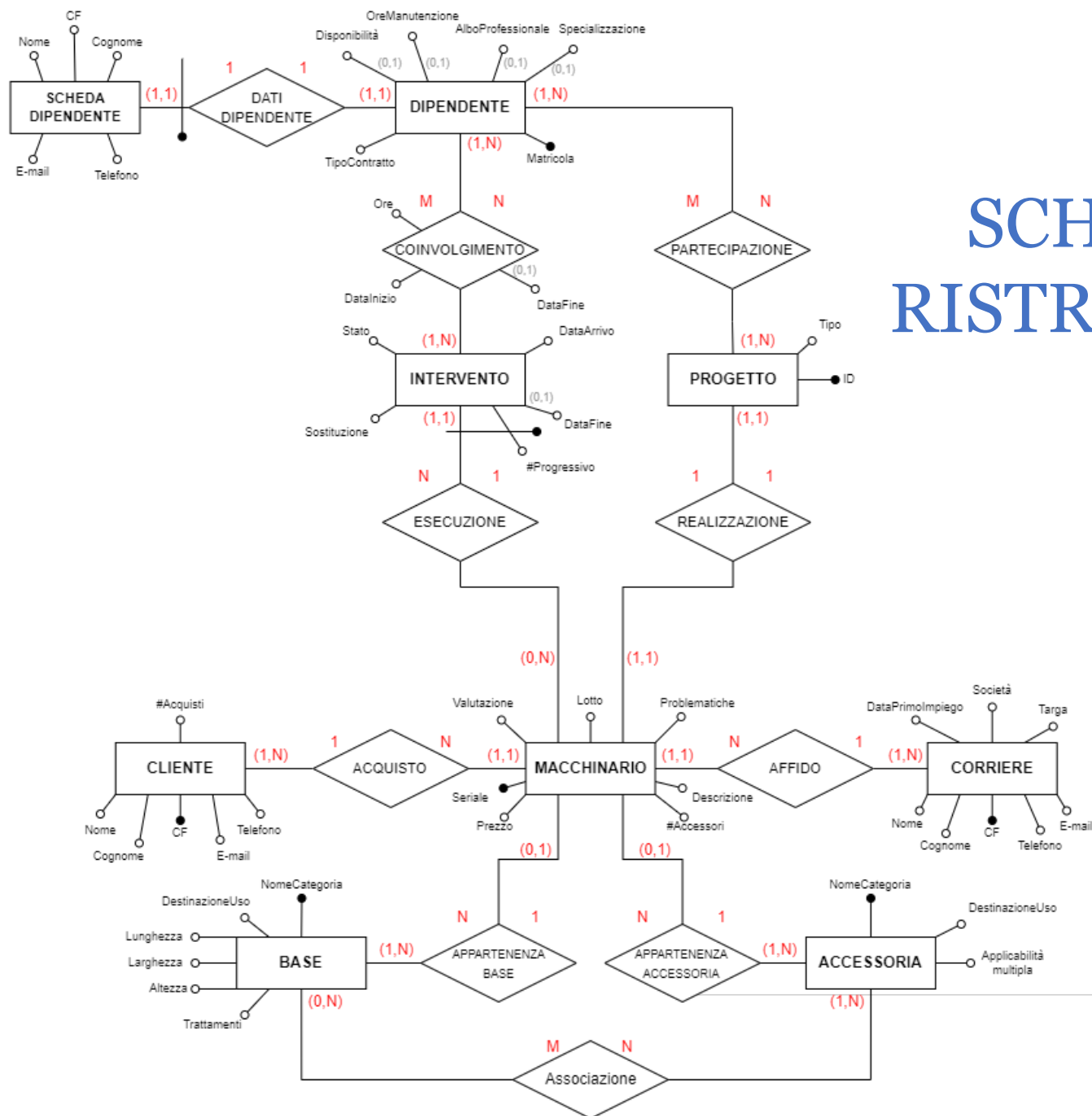


Analizzando gli attributi composti “Anagrafica” e “Contatti” si ritiene di trasformare entrambi in una nuova, unica, entità. Quest’ultima collegata a “Dipendente” mediante una nuova associazione alla quale partecipa con cardinalità (1, 1) e con un’identificazione esterna su “Dipendente”. Dal lato opposto “Dipendente” parteciperà con cardinalità (1,1).



SCELTA CHIAVI PRIMARIE

CONCETTO	PRIMARY KEY
Macchinario	Seriale
Base	NomeCategoria
Accessoria	NomeCategoria
Dipendente	Matricola
Scheda dipendente	Matricola_Dipendente
Progetto	ID
Intervento Manutenzione	#Progressivo, Seriale_Macchinario
Corriere	CF
Clienti	CF



SCHEMA E-R RISTRUTTURATO



MAPPING

Cliente (CF, #Acquisti, Nome, Cognome, Telefono, Email)

Corriere (CF, Targa, Società, DataPrimoImpiego, Nome, Cognome, Email, Telefono)

Macchinario (Seriale, Valutazione, Lotto, Problematiche, Descrizione, #Accessori*, Prezzo, CF_Cliente*, isBase*, isAccessoria*, CF_Corriere*)

Accessoria (NomeCat, DestinazioneUso, ApplicabilitaMul)

Associazione (NomeCat Acc, NomeCat Base)

Base (NomeCat, DestinazioneUso, Lunghezza, Larghezza, Altezza, Trattamenti)

Intervento (#Progressivo, Seriale Macchinario, Sostituzione, Stato, DataArrivo, DataFine*)

Coinvolgimento (Ore, DataInizio, DataFine*, Matricola Dip, #Intervento, Seriale Macchinario)

Progetto (ID, Tipo, Seriale_Macchinario)

Partecipazione (ID Progetto, Matricola Dip)

Dipendente (Matricola, TipoContratto, AlboProfessionale*, OreManutenzione*, Disponibilità*, Specializzazione*)

Scheda Dipendente (Matricola Dip, CF, Nome, Cognome, Email, Telefono)

