

Turtle Box - Mvtina Koopa

BASI DI DATI

MN1-525

Autori:

Luca Astolfi (177358)
Daniele Fassetta (176733)
Anna Semeraro (176928)

17 maggio 2024

UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



Indice

1	Definizione dei requisiti	2
1.1	Definizione dei requisiti per il cliente	2
1.2	Definizione dei requisiti per il partner	3
1.3	Definizione dei requisiti per l'operatore	3
1.4	Definizione dei requisiti per il manager	3
2	Analisi requisiti e schema scheletro	4
2.1	Analisi requisiti e schema scheletro per il cliente	4
2.2	Analisi requisiti e schema scheletro per il partner	4
2.3	Analisi requisiti e schema scheletro per l'operatore	5
2.4	Analisi requisiti e schema scheletro per il manager	6
3	Progettazione ed integrazione delle viste	7
3.1	Schemi E-R finali	7
3.1.1	Schema E-R finale per il cliente	7
3.1.2	Schema E-R finale per il partner	7
3.1.3	Schema E-R finale per l'operatore	8
3.1.4	Schema E-R finale per il manager	9
3.1.5	Schema E-R finale completo	11
3.2	Dizionario dei dati	12
3.2.1	Dizionario dei dati per le entità	12
3.2.2	Dizionario dei dati per le relazioni	14
3.3	Vincoli non esprimibili	15
4	Progettazione Logica	16
4.1	Ristrutturazione schema E-R	16
4.1.1	Eliminazione delle generalizzazioni	16
4.1.2	Partizionamento/accorpamento di entità e relationship	16
4.2	Carico applicativo	17
4.3	Valutazione dei costi dei dati derivati	18
4.3.1	Valutazione dei costi per il dato derivato 'Prezzo'	18
4.3.2	Valutazione dei costi per il dato derivato 'numero dipendenti'	19
4.4	Traduzione dello schema E-R ristrutturato nel modello relazionale	21
	References	23

Introduzione

Turtle [1] è un'azienda specializzata nella creazione di articoli per il trasporto e la protezione di beni culturali, quali opere d'arte e strumenti musicali, elevando gli standard dell'imballaggio artistico. Con un focus sulla sostenibilità, offre soluzioni innovative che garantiscono la massima sicurezza e cura durante il trasporto. La dedizione all'artigianato e all'innovazione permette di fornire imballaggi su misura che preservano l'integrità artistica di ogni bene culturale.

1 Definizione dei requisiti

1.1 Definizione dei requisiti per il cliente

Gli utenti finali della base di dati di Turtle si possono dividere in due categorie: utenti registrati e clienti. Essi sono persone o aziende e devono fornire il proprio indirizzo fisico (Paese, via, numero civico, cap), telefono, e-mail e password. Quando un utente viene registrato viene automaticamente iscritto alla newsletter di Turtle, permettendogli di ricevere le ultime notizie via e-mail.

All'utente registrato vengono inoltre chiesti il nome e il cognome.

Delle news vengono salvate la data di pubblicazione e una breve descrizione.

Un cliente per Turtle è una qualsiasi azienda operante nel settore delle opere d'arte (come musei, gallerie d'arte o società di vendita artistica) o nel settore degli strumenti musicali (come produttori o venditori di strumenti musicali) che richiede articoli per il trasporto di un bene.

Quindi, sia i clienti che gli utenti registrati ricevono le news, con la differenza che solo un cliente può effettuare degli ordini.

Dopo aver contattato Turtle e aver ottenuto l'approvazione per l'acquisto, la compagnia cliente viene associata ad un Partner.

Di ogni cliente vengono salvati: nome dell'azienda, tipologia dell'azienda (museo, galleria d'arte, venditore di strumenti musicali) e identificazione fiscale (partita IVA, IBAN).

Ogni articolo venduto da Turtle ha caratteristiche differenti: altezza, dimensione, peso ed altezza massima del bene trasportabile, numero di ore in cui il bene può restare dentro ad una box e un prezzo, che dipende dai materiali di creazione.

Il bene di un cliente può essere di due tipi: un'opera d'arte o uno strumento musicale. Le informazioni relative al bene trasportato sono il nome, la data di creazione o produzione, il peso e il materiale di fabbricazione. Per le opere d'arte vengono inoltre salvate informazioni riguardo il tipo dell'opera (quadro, scultura, etc.), il nome dell'artista, il luogo di creazione e il periodo artistico. Per lo strumento musicale, invece, viene salvato (in aggiunta) il nome del produttore e il tipo di strumento.

Quando Turtle crea un prodotto su richiesta del cliente viene generata un'istanza concreta del prodotto. A questa istanza vengono associate informazioni come la data di creazione, il team coinvolto nella produzione dell'articolo e un tempo di vita specifico per il prodotto.

Ogni ordine fatto da un cliente viene: gestito da un team designato, assegnato a un partner specifico, è caratterizzato da un prodotto effettivo e una data di consegna prestabilita. Inoltre, Turtle mantiene un registro dettagliato degli ordini correnti e un archivio storico di quelli completati in passato.

I prodotti di Turtle sono costituiti da componenti, che si suddividono in due categorie: componenti interni ed esterni. Ogni parte è caratterizzata da un codice univoco e un nome. Inoltre, ogni componente è formato da un materiale, che determina le sue proprietà di resistenza alla temperatura (minima e massima), resistenza all'umidità (minima e massima), resistenza alle vibrazioni (minima e massima), resistenza agli urti e impermeabilità.

Inoltre, il componente è sempre dotato di un certificato associato che ne attesta la sostenibilità secondo specifici parametri. Le informazioni memorizzate riguardanti il certificato sono il numero identificativo, l'en-

te emittente, la data di emissione, la data di scadenza, la caratteristica misurata (temperatura, umidità, etc.) e la valutazione finale.

1.2 Definizione dei requisiti per il partner

Il partner è un'azienda che collabora con le sedi di Turtle per il trasporto dei prodotti fino alla destinazione nell'area geografica indicata dal cliente.

Per i partner di Turtle vengono memorizzate le seguenti informazioni: nome dell'azienda, password, indirizzo fisico (Paese, via, numero civico, cap), contatti (telefono, email) e identificazione fiscale (partita IVA, IBAN). Una sede è una struttura al cui interno vengono costruiti i prodotti di Turtle. La sede registra: partita IVA (comune a tutte le sedi), indirizzo fisico (Paese, via, CAP, numero civico), numero di dipendenti, telefono ed e-mail.

Per completare la consegna del prodotto, il partner ha accesso alle informazioni del cliente associate all'ordine e ai dettagli sul bene che sta trasportando. Inoltre, può inserire gli orari e il metodo di spedizione e consegna relativi all'ordine in questione.

1.3 Definizione dei requisiti per l'operatore

Un operatore è un dipendente che partecipa al team per la creazione del prodotto effettivo.

Per ogni dipendente vengono salvate le informazioni riguardanti: nome, cognome, codice fiscale, data di nascita, telefono, e-mail, password, indirizzo, IBAN, data di assunzione, data di scissione del contratto, codice del contratto, settore di lavoro e salario.

Ogni dipendente, che può essere un operatore o un manager, lavora per una e una sola sede.

Il team è composto da un capo e da un numero variabile di operatori, che va da tre a cinque membri.

L'operatore ha il permesso di visualizzare i dati relativi agli ordini e ai materiali ed è autorizzato a modificare le informazioni riguardanti i componenti e i prodotti effettivi.

1.4 Definizione dei requisiti per il manager

Il manager è un dipendente che viene posto a capo di un team di lavoro. Esso è responsabile delle attività di amministrazione, comprese l'inserimento e l'aggiornamento dei materiali impiegati nella produzione dei componenti, dei prodotti effettivi, degli ordini relativi a un cliente specifico e delle news (massimo una al giorno). Inoltre, ha l'autorizzazione per modificare le forniture di materiali per la propria sede di competenza. In aggiunta, per eseguire le proprie mansioni, il capo può visualizzare le informazioni relative ai clienti, alle componenti dei prodotti, ai partner e alle sedi.

I fornitori, di cui si salva il nome, il telefono, l'e-mail e l'identificazione fiscale (partita IVA, IBAN), sono aziende che forniscono le sedi di Turtle dei materiali necessari alla creazione dei componenti.

2 Analisi requisiti e schema scheletro

2.1 Analisi requisiti e schema scheletro per il cliente

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Prodotto	Articolo venduto da Turtle	Articolo, Box	Cliente, Componente, Partner
Bene	Opera d'arte o strumento musicale appartenente del cliente	-	Cliente
Cliente	Azienda che lavora nel settore delle opere d'arte	Azienda	Partner, Prodotto, Bene
Certificato	Certificazione che attesta la sostenibilità dei componenti	-	Componente
Componente	Parte del prodotto Turtle	Parte	Prodotto, Certificato
Partner	Azienda che collabora con le sedi di Turtle per il trasporto	Azienda	Cliente, Prodotto

Tabella 1: Glossario dei concetti il cliente

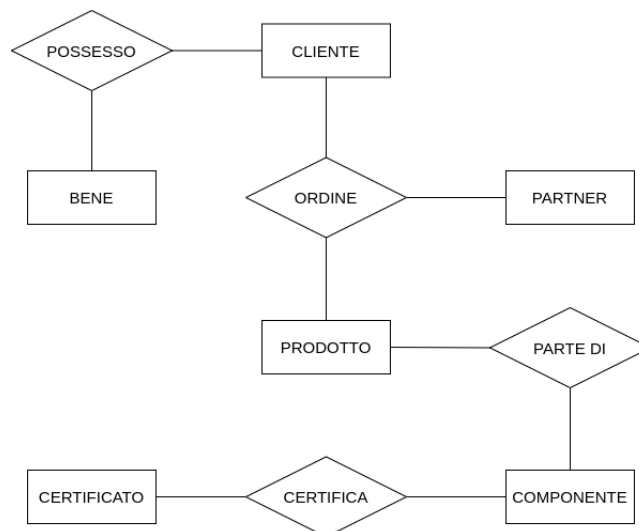


Figura 1: Schema scheletro della vista del cliente

2.2 Analisi requisiti e schema scheletro per il partner

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Cliente	Azienda che lavora nel settore delle opere d'arte	Azienda	Bene, Prodotto, Partner
Sede	Struttura in cui vengono costruiti i prodotti di Turtle	-	Partner
Bene	Opera d'arte o strumento musicale appartenente del cliente	-	Cliente
Prodotto	Articolo venduto da Turtle	Articolo, Box	Cliente, Partner
Partner	Azienda che collabora con le sedi di Turtle per il trasporto	Azienda	Cliente, Prodotto, Sede

Tabella 2: Glossario dei concetti il partner

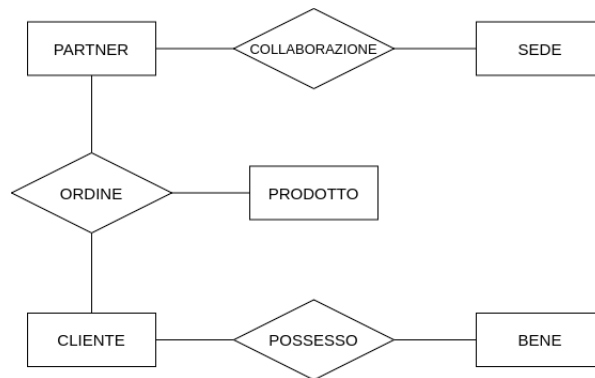


Figura 2: Schema scheletro della vista del partner

2.3 Analisi requisiti e schema scheletro per l'operatore

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Materiale	Materiale di cui si forma un componente	-	Componente
Prodotto	Articolo venduto da Turtle	Articolo, Box	Team, Componente
Team	Gruppo di dipendenti formato da operatori e un manager	-	Operatore, Prodotto
Componente	Parte del prodotto turtle	Parte	Prodotto, Materiale
Operatore	Dipendente parte del team	-	Team, Sede
Sede	Struttura in cui vengono costruiti i prodotto di Turtle	-	Operatore

Tabella 3: Glossario dei concetti l'operatore

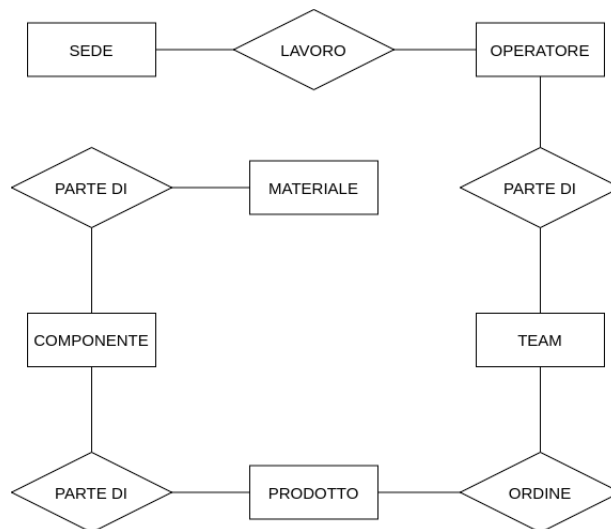


Figura 3: Schema scheletro della vista dell'operatore

2.4 Analisi requisiti e schema scheletro per il manager

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Materiale	Materiale di cui si forma un componente	-	Fornitore, Componente
Prodotto	Articolo venduto da Turtle	Articolo, Box	Cliente, Componente, Partner, Team
Cliente	Azienda che lavora nel settore delle opere d'arte	Azienda	Bene, Partner, Prodotto
Team	Gruppo di dipendenti formato da operatori e un manager	-	Prodotto, Manager, Operatore
Componente	Parte del prodotto turtle	Parte	Prodotto, Materiale
Partner	Azienda che collabora con le sedi di Turtle per il trasporto	Azienda	Cliente, Prodotto
Fornitore	Azienda che rifornisce Turtle dei materiali per la creazione dei componenti	Azienda	Materiale
News	Le notizie inviate agli utenti	Notizie	Manager
Manager	Dipendente che viene posto a capo di un team	Capo	News, Team, Sede
Operatore	Dipendente parte del team	-	Team
Bene	Opera d'arte o strumento musicale appartenente del cliente	-	Cliente
Sede	Struttura in cui vengono costruiti i prodotti di Turtle	-	Manager

Tabella 4: Glossario dei concetti il manager

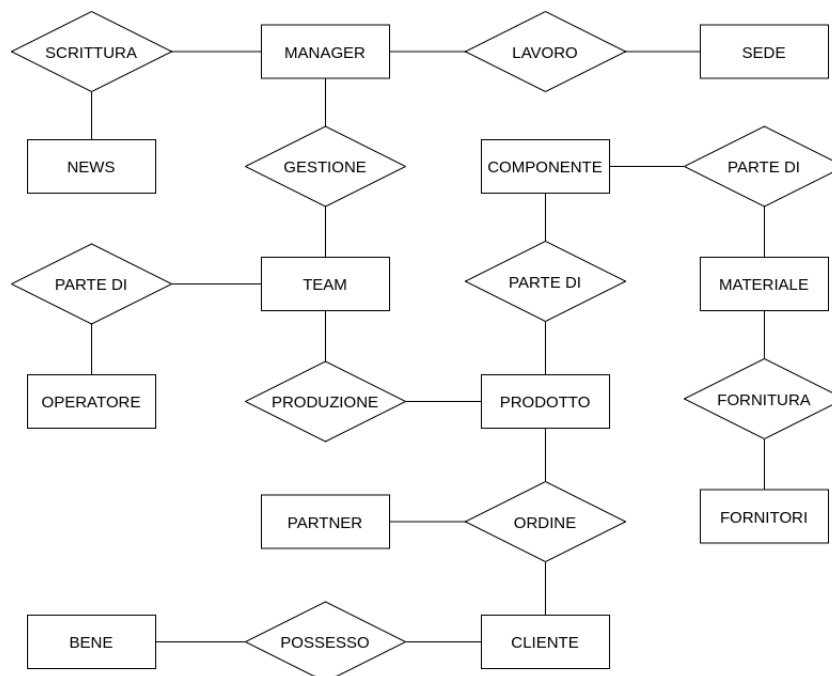


Figura 4: Schema scheletro della vista del manager

3 Progettazione ed integrazione delle viste

3.1 Schemi E-R finali

3.1.1 Schema E-R finale per il cliente

Nel passaggio dallo schema scheletro allo schema E-R della vista di 'Cliente' sono state apportate le seguenti modifiche:

1. l'entità 'Bene' generalizza i concetti di 'Opera' e 'Strumento' con i rispettivi differenti attributi;
2. l'entità 'Componente' generalizza i concetti di 'Componente interno' e 'Componente esterno';
3. viene reificata la relazione tra 'Cliente', 'Partner' e 'Prodotto' nell'entità 'Ordine' in quanto è necessario poter rappresentare più ordini di uno stesso cliente con uno stesso partner associato;
4. l'entità 'Ordine' viene storicizzata in 'Ordine presente' e 'Ordine passato';
5. viene aggiunta l'entità 'Prodotto effettivo' che è istanza di 'Prodotto';
6. viene aggiunta l'entità 'Componente effettivo' che è istanza di 'Componente';
7. la chiave di 'Prodotto effettivo' diventa la chiave dell'entità 'Ordine' poichè esso è univocamente identificato dall'ordine a cui appartiene.

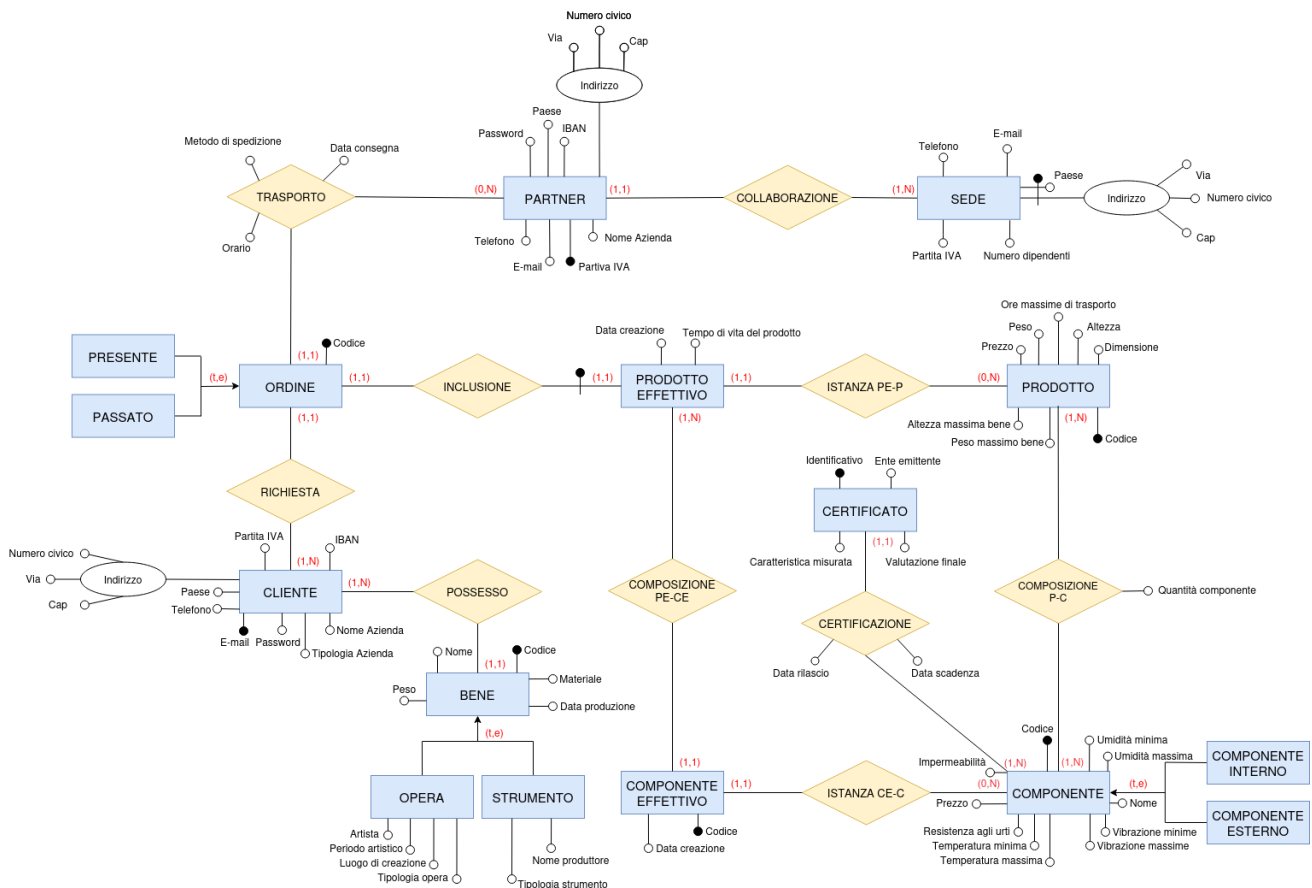


Figura 5: Schema E-R della vista di Cliente

3.1.2 Schema E-R finale per il partner

Nel passaggio dallo schema scheletro allo schema E-R della vista di 'Partner' sono state apportate numerose delle modifiche (1, 3, 4, 5 della vista 'Cliente') apportate precedentemente nella evoluzione dello schema di 'Cliente'.

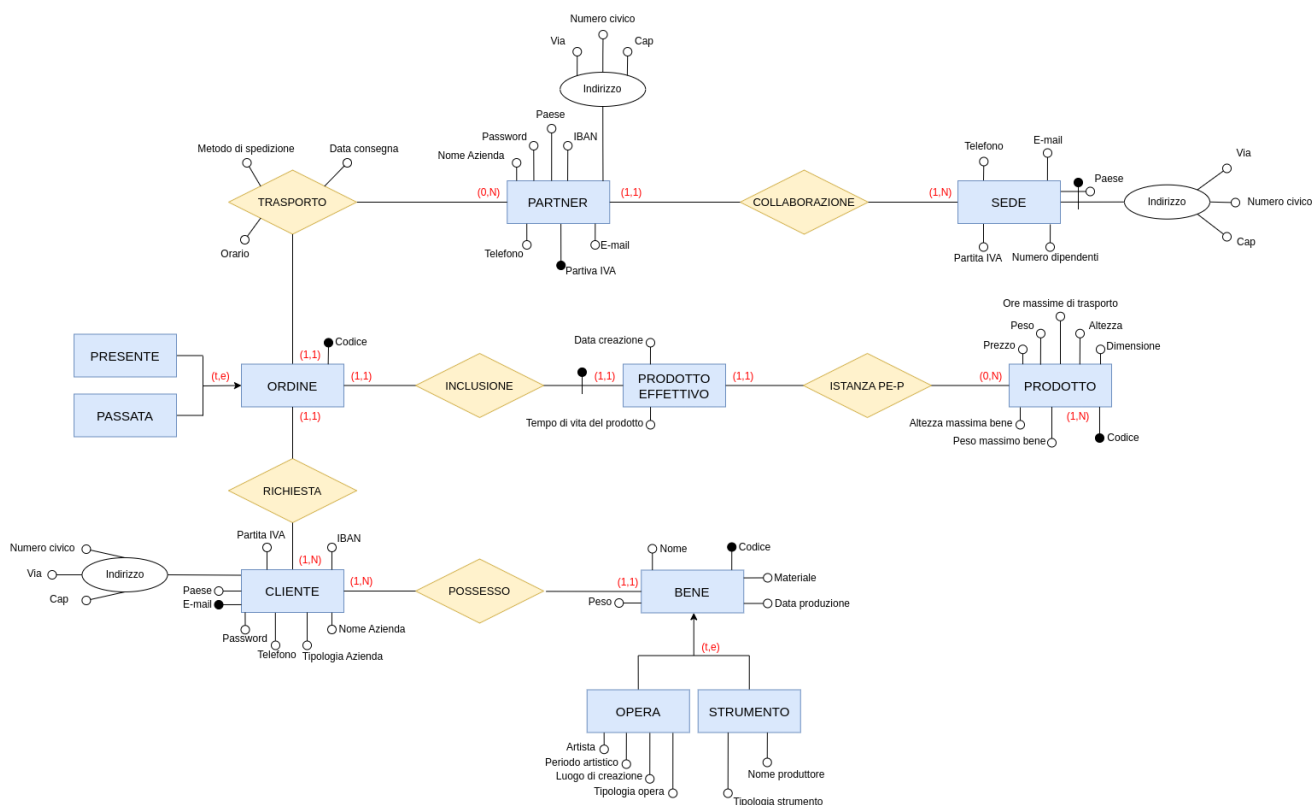


Figura 6: Schema E-R della vista di Partner

3.1.3 Schema E-R finale per l'operatore

Nel passaggio dallo schema scheletro allo schema E-R della vista dell' 'Operatore', le modifiche applicate nelle evoluzioni precedenti (2, 4, 5, 6 della vista 'Cliente') vengono ripetute, con l'aggiunta delle seguenti modifiche:

1. aggiunta di una relazione tra 'Prodotto Effettivo' e 'Componente Effettivo' per specificare i componenti di un prodotto effettivo;
2. aggiunta di una relazione tra 'Sede' e 'Dipendente' nell'entità 'Impiego', che è la reificazione delle prime due entità.
3. la chiave di 'Impiego' si compone dell'attributo Data assunzione (Impiego) e dell'entità 'Dipendente' in quanto si vuole rendere possibile il licenziamento e successivamente la riassunzione dello stesso dipendente ed anche l'assunzione di più dipendenti nella stessa data;
4. la chiave di 'Team' si compone dell'attributo Data formazione (entità Team) e dell'entità 'Manager' in quanto si vuole permettere la creazione di più team in date diverse dallo stesso manager e viceversa;
5. l'entità 'Dipendente' generalizza i concetti di 'Operatore' e 'Manager' con i rispettivi differenti attributi.

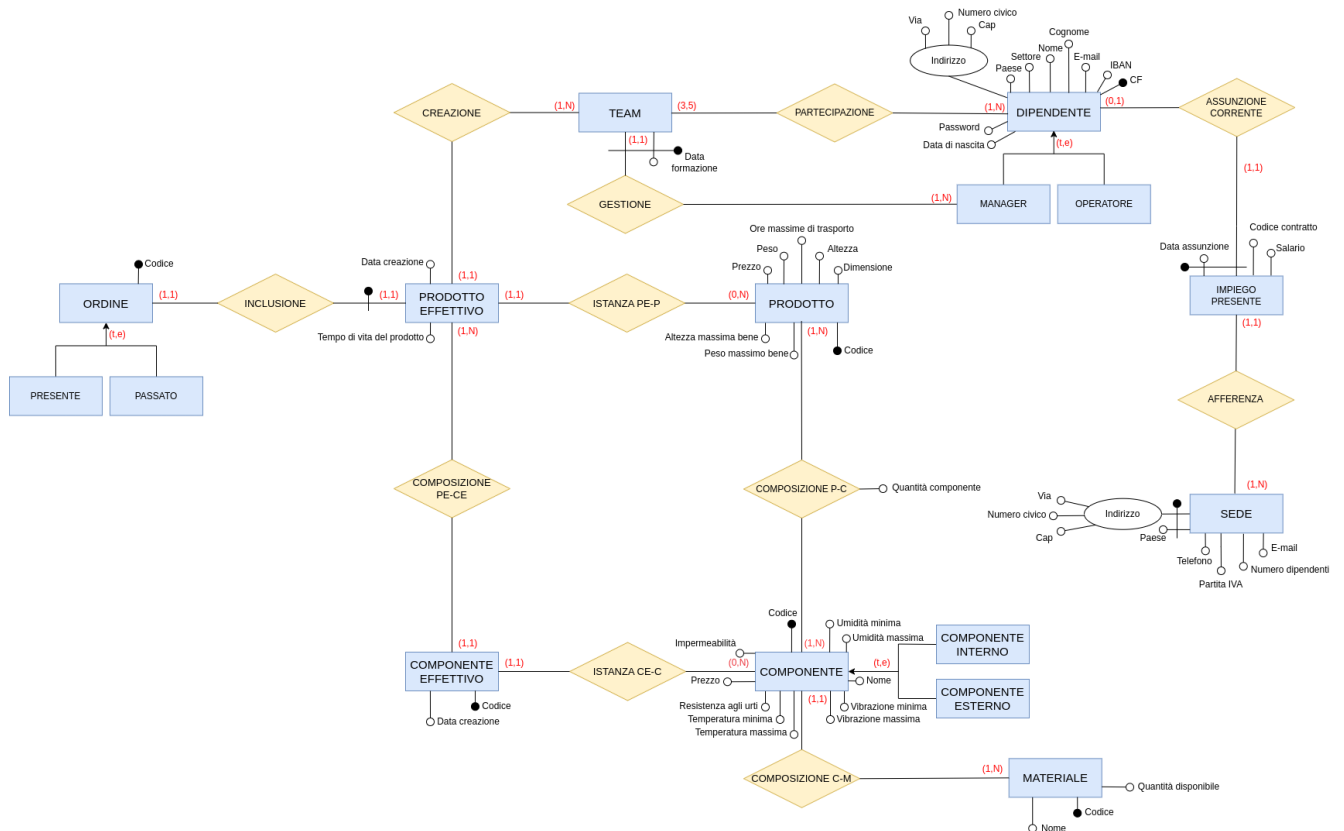


Figura 7: Schema E-R della vista di Operatore

3.1.4 Schema E-R finale per il manager

Nel passaggio dallo schema scheletro allo schema E-R della vista di 'Manager', vengono applicate le modifiche descritte nelle evoluzioni precedenti (1, 2, 3, 4, 5, 6 della vista 'Cliente' ; 1, 2, 3, 4 della vista 'Operatore'). Inoltre, vengono apportare le seguenti modifiche:

1. viene reificata la relazione tra 'Materiale' e 'Fornitore' nell'entità 'Fornitura' in quanto è necessario poter rappresentare più forniture da parte di un fornitore dello stesso materiale;
2. l'entità 'Fornitura' viene storicizzata in 'Fornitura presente' e 'Fornitura passata';
3. la chiave di 'Fornitura' si compone dell'attributo Data consegna (entità Fornitura) e delle entità 'Materiale' e 'Sede', in quanto si vuole rendere univoca la fornitura di uno stesso materiale per una stessa sede in una stessa data;
4. viene aggiunga una relazione tra 'Fornitura' e 'Sede' per rendere possibile l'associazione tra la fornitura dei materiali e la sede in cui sono stati forniti;
5. la chiave di 'News' si compone dell'attributo Data pubblicazione (entità News) e dell'entità 'Manager' in quanto si vuole garantire che il manager possa pubblicare una sola news al giorno;
6. l'entità 'Impiego' viene storicizzata per mantenere traccia sia dei dipendenti attuali che di quelli passati;
7. l'entità 'Utente' generalizza i concetti di 'Utente registrato' e 'Cliente' con i rispettivi differenti attributi;

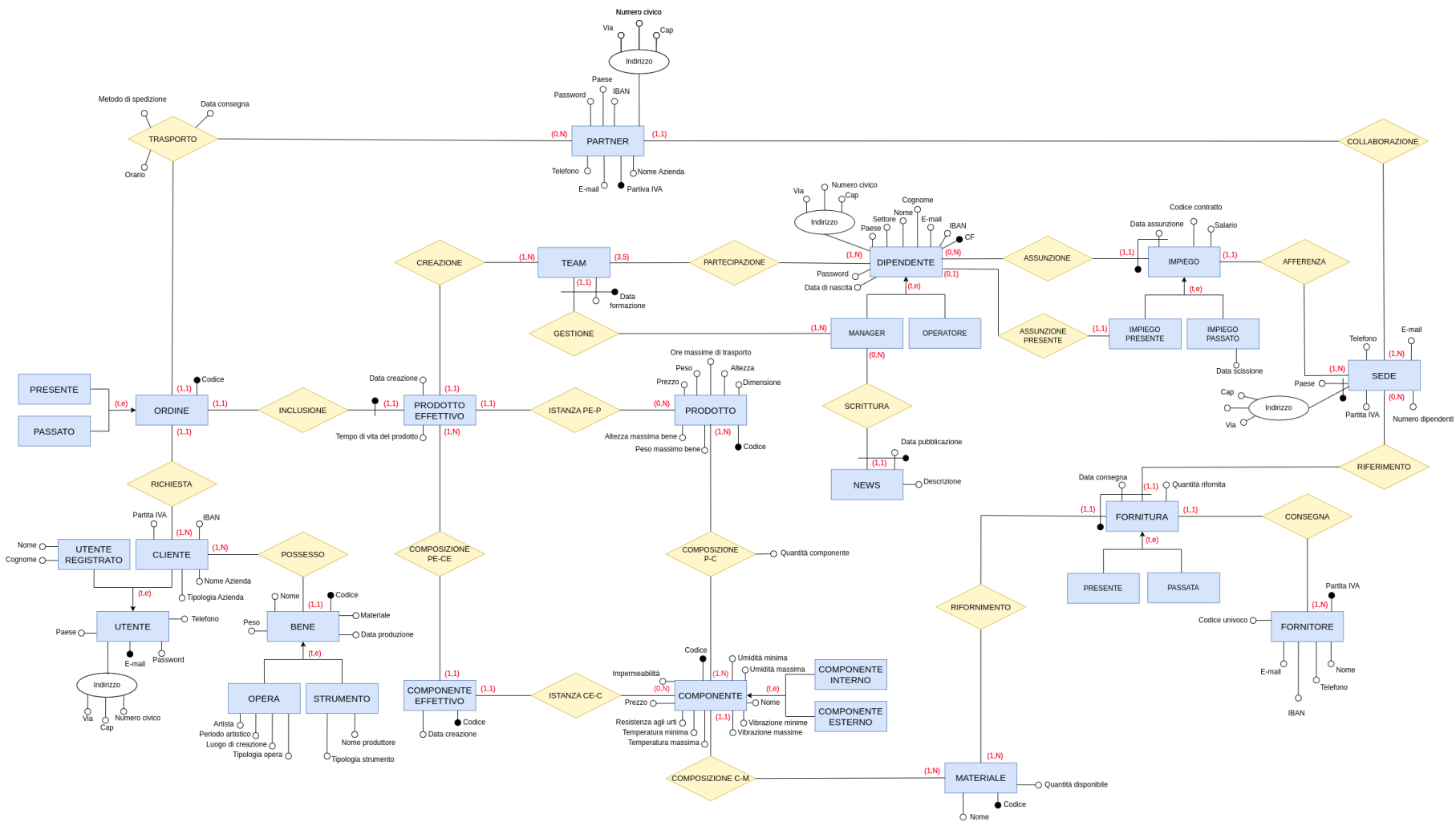


Figura 8: Schema E-R della vista di Manager

3.1.5 Schema E-R finale completo

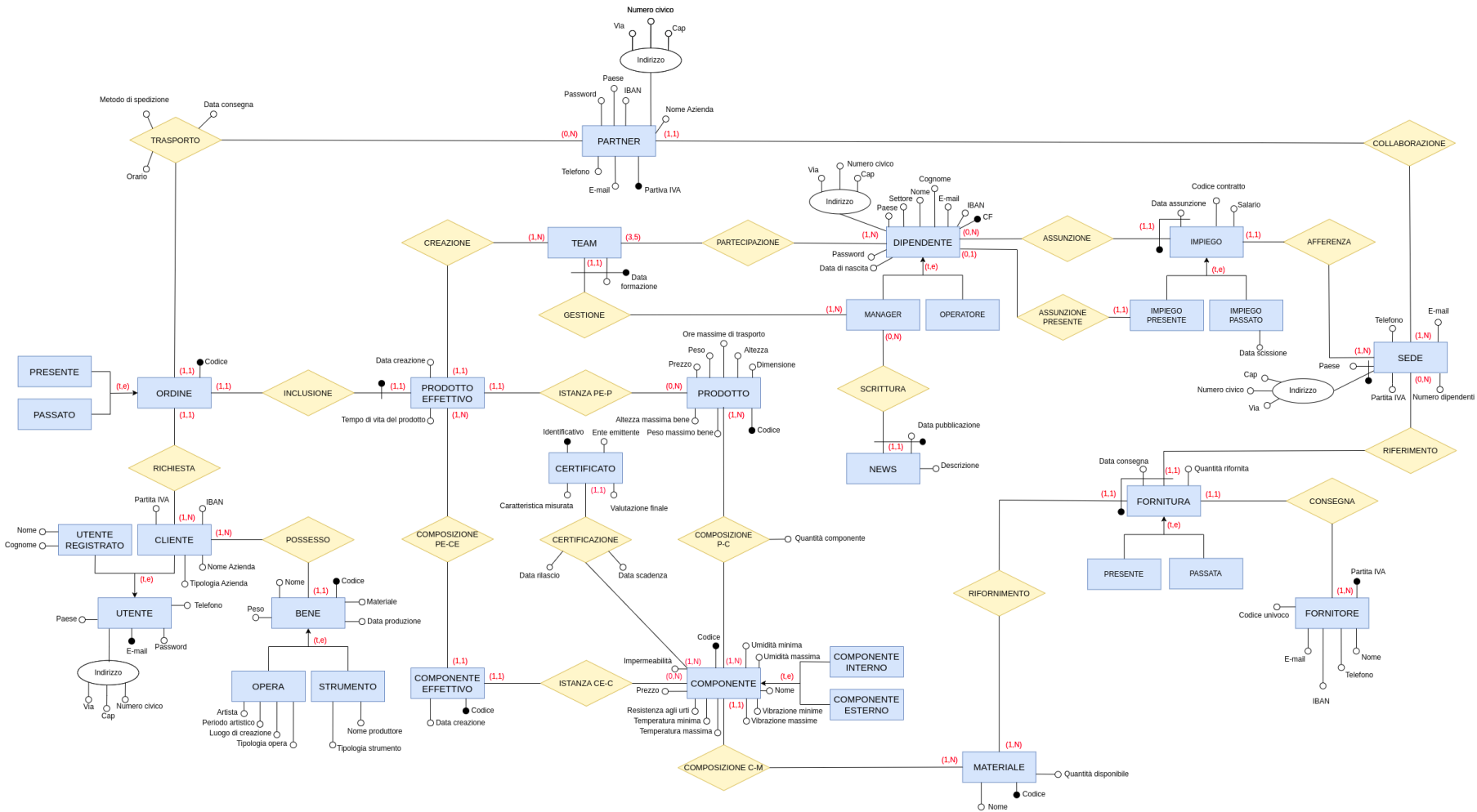


Figura 9: Schema E-R totale

3.2 Dizionario dei dati

3.2.1 Dizionario dei dati per le entità

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Utente	Utente finale dell'azienda	Telefono, Paese, Via, Numero civico, Cap, E-mail, Password	E-mail
Utente registrato	Utente che riceve le news riguardanti l'azienda	Nome, Cognome, Telefono, Paese, Via, Numero civico, Cap, E-mail, Password	E-mail
Cliente	Cliente dell'azienda	Nome azienda, Tipologia azienda, Partita IVA, IBAN, Telefono, Paese, Via, Numero civico, Cap, E-mail, Password	E-mail
Prodotto	Articolo prodotto dall'azienda	Codice, Altezza, Peso, Dimensione, Altezza massima bene, Peso massimo, Ore massime trasporto, Prezzo	Codice
Prodotto effettivo	Articolo effettivamente prodotto dall'azienda	Data creazione, Tempo di vita del prodotto	Ordine
Componente	Parte del prodotto	Codice, Nome, Prezzo, Temperatura massima/minima, Umidità massima/minima, Vibrazione massima/minima, Resistenza agli urti, Impermeabilità	Codice
Componente effettivo	Parte effettivamente creata del prodotto	Codice, Data creazione	Codice
Componente interno	Parte interna del prodotto	Codice, Nome, Prezzo, Temperatura massima/minima, Umidità massima/minima, Vibrazione massima/minima, Resistenza agli urti, Impermeabilità	Codice (Componente)
Componente esterno	Parte esterne del prodotto	Codice, Nome, Prezzo, Temperatura massima/minima, Umidità massima/minima, Vibrazione massima/minima, Resistenza agli urti, Impermeabilità	Codice (Componente)
Materiale	Materiale di cui è composto il componente	Codice, Nome, Quantità disponibile	Codice
Bene	Bene trasportato dai partner con i prodotti dell'azienda	Codice, Nome, Data produzione, Peso, Materiale	Codice
Opera	Opera d'arte trasportata dai partner con i prodotti dell'azienda	Tipologia opera, Artista, Luogo di creazione, Periodo artistico, Codice, Nome, Data produzione, Peso, Materiale	Codice (Bene)
Strumento	Strumento musicale trasportato dai partner con i prodotti dell'azienda	Nome produttore, Tipologia strumento, Codice, Nome, Data produzione, Peso, Materiale	Codice (Bene)
Certificato	Certificazione che attesta un componente	Identificativo, Ente emittente, Caratteristica misurata, Valutazione finale	Identificativo

Partner	Compagnia che trasporta i beni dei clienti	Nome dell'azienda, Password, Paese, Via, Numero civico, Cap, Telefono, E-mail, Partiva IVA, IBAN	Partita IVA
Dipendente	Impiegato dell'azienda	Nome, Cognome, Codice fiscale, Data di nascita, E-mail, Password, Via, Paese, Numero civico, Cap, IBAN, Settore	Codice fiscale
Operatore	Dipendente dell'azienda	Nome, Cognome, Codice fiscale, Data di nascita, E-mail, Password, Via, Paese, Numero civico, Cap, IBAN, Settore	Codice fiscale (Dipendente)
Manager	Dipendente posto a caso del team di lavoro	Nome, Cognome, Codice fiscale, Data di nascita, E-mail, Password, Via, Paese, Numero civico, Cap, IBAN, Settore	Codice fiscale (Dipendente)
News	Informazioni riguardanti l'azienda	Data pubblicazione, Descrizione	Data pubblicazione, Manager
Sede	Struttura organizzativa dell'azienda	Partiva IVA, Paese, Via, Cap, Numero civico, Numero dipendenti, Telefono, E-mail	Paese, Via, Cap, Numero civico
Fornitore	Compagnia che rifornisce l'azienda	Nome, Telefono, E-mail, Partita IVA, IBAN,	Partita IVA
Fornitura	Materiali forniti dai fornitori all'azienda	Data consegna, Quantità	Data, Materiale, Sede
Fornitura presente	Materiali forniti dai fornitori all'azienda recentemente	Data consegna, Quantità	Data, Materiale, Sede (Fornitura)
Fornitura passata	Materiali forniti dai fornitori all'azienda in passato	Data consegna, Quantità	Data, Materiale, Sede (Fornitura)
Ordine	Ordine effettuato dal cliente	Codice	Codice
Ordine presente	Ordine presente effettuato dal cliente	Codice	Codice (Ordine)
Ordine passato	Ordine passato effettuato dal cliente	Codice	Codice (Ordine)
Impiego	Impiego del dipendente	Data assunzione, Codice contratto, Salario	Data assunzione, Dipendente
Impiego presente	Impiego presente del dipendente	Data assunzione, Codice contratto, Salario	Data assunzione, Dipendente (Impiego)
Impiego passato	Impiego passato del dipendente	Data assunzione, Codice contratto, Salario, Data scissione	Data assunzione, Dipendente (Impiego)
Team	Gruppo formato da dipendenti	Data formazione	Data formazione, Manager

3.2.2 Dizionario dei dati per le relazioni

Relazioni	Descrizione	Entità coinvolte	Attributi
Scrittura	Scrittura delle news	Manager (0,N) News (1,1)	-
Gestione	Gestione del team	Manager (1,N) Team (1,1)	-
Collaborazione	Collaborazione con i partner	Partner (1,1) Sede (1,N)	-
Trasporto	Trasporto dell'ordine	Partner (0,N) Ordine (1,1)	Metodo spedizione, Data consegna, Orario
Creazione	Creazione del prodotto effettivo	Team (1,N) Prodotto effettivo (1,1)	-
Richiesta	Richiesta dell'ordine dal cliente	Cliente (1,N) Ordine (1,1)	-
Possesso	Possesso del bene	Cliente (1,N) Bene (1,1)	-
Inclusione	Inclusione del prodotto effettivo nell'ordine	Ordine (1,1) Prodotto effettivo (1,1)	-
Istanza PE-P	Istanza di prodotto	Prodotto effettivo (1,1) Prodotto (0,N)	-
Istanza CE-C	Istanza di componente	Componente effettivo (1,1) Componente (0,N)	-
Certificazione	Certificazione di componente	Componente (1,N) Certificato (1,1)	Data rilascio, Data scadenza
Riferimento	Fornitura riferita ad una sede	Sede (0,N) Fornitura (1,1)	-
Consegna	Consegna della fornitura all'azienda	Fornitore (1,N) Fornitura (1,1)	-
Composizione PE-CE	Composizione di prodotto effettivo	Prodotto effettivo (1,N) Componente effettivo (1,1)	-
Composizione P-C	Formazione di prodotto	Prodotto (1,N) Componente (1,N)	Quantità componente
Composizione C-M	Formazione di componente	Componente (1,1) Materiale (1,N)	-
Partecipazione	Composizione di Team	Dipendente (1,N) Team (3,5)	-
Rifornimento	Rifornimento di materiali	Materiale (1,N) Fornitura (1,1)	-
Afferenza	Afferenza di un impiego ad una sede	Sede (1,N) Impiego (1,1)	-
Assunzione	Assunzione di un dipendente per un impiego	Dipendente (0,N) Impiego (1,1)	-
Assunzione presente	Assunzione presente di un dipendente per un impiego	Dipendente (0,1) Impiego presente (1,1)	-

3.3 Vincoli non esprimibili

Vincoli di integrità sui dati
1) Un operatore non deve avere uno stipendio maggiore del manager.
2) La sede ed il cliente devono essere entrambi situati nel medesimo Paese.
3) Un materiale non deve avere più di 500 unità in magazzino.
4) Un prodotto deve essere creato con i materiali della sede a cui afferisce il team che lo crea.
5) La quantità disponibile di un materiale deve essere la somma della quantità già presente dello stesso e della quantità rifornita.
7) Un manager che gestisce un team deve anche far parte di tale team.
8) Ogni occorrenza della relazione tra 'Dipendente' e 'Impiego presente' deve apparire anche tra le occorrenze della relazione 'Dipendente' e 'Impiego'.
9) Un operatore deve vedere solo il manager che gestisce i team di cui fa parte.

4 Progettazione Logica

4.1 Ristrutturazione schema E-R

4.1.1 Eliminazione delle generalizzazioni

- L'entità 'Utente' accorpa l'entità 'Utente registrato' poichè gli accessi e le operazioni che insistono su quest'ultimo sono gli stessi che insistono sull'entità 'Utente', mentre l'entità 'Cliente' rimane separata e viene connessa ad 'Utente' da una relazione (soluzione ibrida).
- L'entità 'Dipendente' accorpa l'entità 'Operatore', poichè gli accessi e le operazioni che insistono su quest'ultimo sono gli stessi che insistono sull'entità 'Dipendente'. L'entità 'Manager', connessa a 'Dipendente' dalla relazione 'D-M', rimane separata da 'Dipendente' poichè presenta relazioni specifiche verso le entità 'News' e 'Team' (soluzione ibrida).
- L'entità 'Bene' accorpa le entità 'Opera' e 'Strumento', includendo un attributo aggiuntivo chiamato 'tipo' perchè gli accessi e le operazioni che insistono sulle entità 'Opera' e 'Strumento' sono le stesse che si hanno sull'entità 'Bene' (accorpamento delle figlie nell'entità padre).
- L'entità 'Ordine' accorpa le entità 'Ordine presente' e 'Ordine passato', permettendo di distinguerle tramite l'attributo 'Data consegna', poichè gli accessi e le operazioni che insistono sulle entità appena citate sono le stesse dell'entità 'Ordine' (accorpamento delle figlie nell'entità padre).
- L'entità 'Componente' accorpa le entità 'Componente interno' e 'Componente esterno', includendo un attributo aggiuntivo chiamato 'tipo' perchè gli accessi e le operazioni che insistono sulle entità 'Componente interno' e 'Componente esterno' sono le stesse che si hanno sull'entità 'Componente' (accorpamento delle figlie nell'entità padre).
- L'entità 'Fornitura' accorpa le entità 'Fornitura passata' e 'Fornitura presente', permettendo di distinguerle tramite l'attributo 'Data consegna', poichè gli accessi e le operazioni che insistono sulle entità appena citate sono le stesse dell'entità 'Fornitura' (accorpamento delle figlie nell'entità padre).
- L'entità 'Impiego' accorpa le entità 'Impiego passato' e 'Impiego presente', permettendo di distinguerle tramite l'attributo 'Data assunzione', poichè gli accessi e le operazioni che insistono sulle entità appena citate sono le stesse dell'entità 'Impiego' (accorpamento delle figlie nell'entità padre).

4.1.2 Partizionamento/accorpamento di entità e relationship

- L'entità 'Ordine' accorpa l'entità 'Prodotto effettivo' in quanto esse vengono accedute spesso contemporaneamente.
- L'entità 'Impiego' è il risultato di un partizionamento verticale di 'Dipendente'.

4.2 Carico applicativo

Concetto	Tipo	Volume
Utente	E	2500
Utente registrato	E	1500
Cliente	E	500
Prodotto	E	40
Prodotto effettivo	E	1200
Componente	E	50
Componente effettivo	E	4800
Componente interno	E	25
Componente esterno	E	15
Materiale	E	30
Bene	E	500
Opera	E	300
Strumento	E	200
Certificato	E	60
Partner	E	15
Dipendente	E	100
Operatore	E	80
Manager	E	20
News	E	100
Sede	E	5
Fornitore	E	10
Fornitura	E	800
Fornitura presente	E	300
Fornitura passata	E	500
Ordine	E	1200
Ordine presente	E	200
Ordine passato	E	1000
Impiego	E	130
Impiego presente	E	100
Impiego passato	E	30
Team	E	30
Composizione P-C	R	200
Partecipazione	R	350

Tabella 5: Tabella dei volumi

	Operazione	Tipo	Frequenza
1	Inserimento di un nuovo prodotto	I	$f=1/\text{mese}$
2	Aggiornamento degli attributi di un prodotto dato il suo codice	I	$f=1/\text{mese}$
3	Visualizzazione degli attributi di un prodotto	I	$f=50/\text{mese}$
4	Inserimento di un prodotto effettivo	I	$f=10/\text{mese}$
5	Modifica degli attributi di un prodotto effettivo dato il suo codice	I	$f=10/\text{mese}$
6	Inserimento di un ordine	I	$f=10/\text{mese}$
7	Modifica degli attributi di un ordine dato il suo codice	I	$f=10/\text{mese}$
8	Visualizzazione degli attributi di un ordine	I	$f=10/\text{mese}$
9	Inserimento di un nuovo componente	I	$f=1/\text{mese}$
10	Modifica del prezzo di un componente dato il suo codice	I	$f=2/\text{mese}$
11	Visualizzazione degli attributi di un componente	I	$f=15/\text{mese}$
12	Inserimento di un componente effettivo	I	$f=40/\text{mese}$
13	Modifica degli attributi di un componente effettivo dato il suo codice	I	$f=10/\text{mese}$

14	Inserimento di un certificato	I	$f=1/\text{mese}$
15	Inserimento di una nuova fornitura	I	$f=1/\text{mese}$
16	Aggiornamento degli attributi di un cliente data la sua partita IVA	I	$f=80/\text{mese}$
17	Visualizzazione degli attributi di un partner	I	$f=10/\text{mese}$
18	Inserimento di una nuova news	I	$f=30/\text{mese}$
19	Inserimento di un nuovo team	I	$f=10/\text{mese}$
20	Calcolo del numero di dipendenti per una sede	I	$f=1/\text{mese}$
21	Inserimento di un nuovo dipendente	I	$f=2/\text{mese}$
22	Visualizzazione degli attributi di un dipendente	I	$f=3/\text{mese}$
23	Visualizzazione degli attributi di una fornitura	I	$f=2/\text{mese}$
24	Inserimento di un nuovo cliente	I	$f=3/\text{mese}$
25	Inserimento di un nuovo utente	I	$f=10/\text{mese}$
26	Cancellazione di un cliente data la sua partita IVA	I	$f=10/\text{anno}$

Tabella 6: Tabella delle operazioni

4.3 Valutazione dei costi dei dati derivati

4.3.1 Valutazione dei costi per il dato derivato 'Prezzo'

L'attributo 'prezzo' dell'entità 'Prodotto' può essere determinato sommando i costi dei suoi componenti moltiplicati per le rispettive quantità utilizzate nella produzione del prodotto stesso.

Si ipotizza che per l'inserimento di un nuovo prodotto (operazione uno) se ne conoscano già i componenti e che mediamente siano presenti $\frac{200}{40} = 5$ componenti per prodotto.

È importante notare che durante l'analisi dei costi per determinare il dato derivato 'prezzo', l'operazione 2 non è inclusa. Questo perché qualsiasi modifica al prezzo di un prodotto dipende esclusivamente da modifiche nei prezzi dei suoi componenti.

Con dato derivato:

	Concetto	Accessi	Tipo
Operazione 1	COMPONENTE	5	L
6 accessi in scrittura	COMPOSIZIONE	5	S
5 accessi in lettura	PRODOTTO	1	S
17 operazioni \times 1/mese = 17 operazioni/mese			
Operazione 3	PRODOTTO	1	L
1 accesso in lettura			
1 operazione \times 50/mese = 50 operazioni/mese			
Operazione 10	COMPONENTE	1	L
5 accessi in scrittura		1	S
9 accessi in lettura	COMPOSIZIONE	4	L
19 operazioni \times 2/mese = 38 operazioni/mese	PRODOTTO	4	L
		4	S

Senza dato derivato:

	Concetto	Accessi	Tipo
Operazione 1	PRODOTTO	1	S
6 accessi in scrittura	COMPOSIZIONE	5	S
12 operazioni \times 1/mese = 12 operazioni/mese			
Operazione 3	PRODOTTO	1	L
11 accessi in lettura	COMPOSIZIONE	5	L
11 operazioni \times 50/mese = 550 operazioni/mese	COMPONENTE	5	L
Operazione 10	COMPONENTE	1	L
1 accesso in scrittura		1	S
1 accesso in lettura			
3 operazioni \times 2/mese = 6 operazioni/mese			

Schemi di navigazione

Negli schemi di navigazione, le frecce relative alla navigazione con dati derivati sono colorate in verde, mentre quelle relative alla navigazione senza dati derivati sono colorate in rosso.

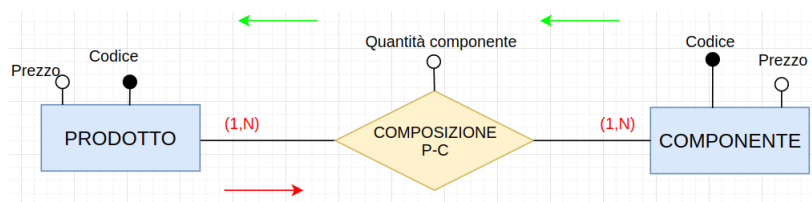


Figura 10: Schema di navigazione dell'operazione 1 con e senza dato derivato 'prezzo'

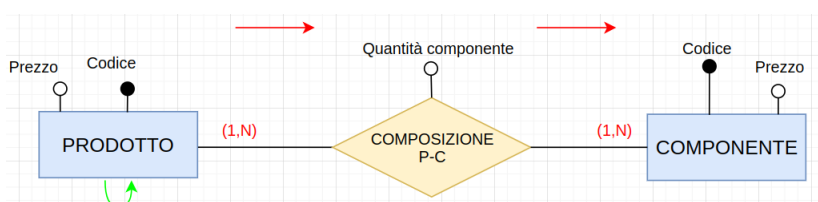


Figura 11: Schema di navigazione dell'operazione 3 con e senza dato derivato 'prezzo'

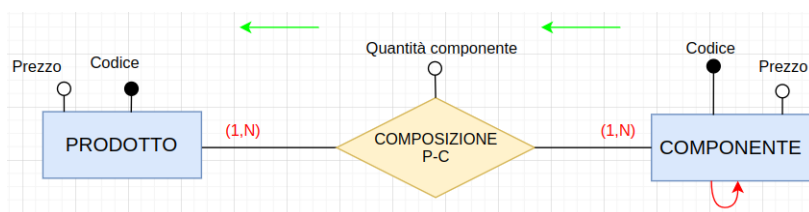


Figura 12: Schema di navigazione dell'operazione 10 con e senza dato derivato 'prezzo'

Il totale delle operazioni con dato derivato 'prezzo' è 105 operazioni/mese mentre senza il dato derivato è 568 operazioni/mese, quindi conviene mantenere il dato derivato.

4.3.2 Valutazione dei costi per il dato derivato 'numero dipendenti'

L'attributo 'Numero dipendenti' dell'entità 'Sede' può essere determinato sommando il numero di dipendenti che hanno un impiego corrente e che afferiscono ad una determinata sede.

Con dato derivato:

	Concetto	Accessi	Tipo
Operazione 20 1 accesso in lettura 1 operazione × 1/mese = 1 operazione/mese	SEDE	1	L
Operazione 21 5 accessi in scrittura 1 accesso in lettura 11 operazioni × 2/mese = 22/mese	DIPENDENTE ASSUNZIONE IMPIEGO AFFERENZA SEDE	1 1 1 1 1 1	S S S S L S

Senza dato derivato:

	Concetto	Accessi	Tipo
Operazione 20 27 accessi in lettura 27 operazioni \times 1/mese = 27 operazioni/mese	SEDE	1	L
	AFFERENZA	26	L
Operazione 21 4 accessi in scrittura 8 operazioni \times 2/mese = 16 operazioni/mese	DIPENDENTE	1	S
	ASSUNZIONE	1	S
	IMPIEGO	1	S
	AFFERENZA	1	S

Schemi di navigazione



Figura 13: Schema di navigazione dell'operazione 20 con e senza dato derivato 'numero dipendenti'

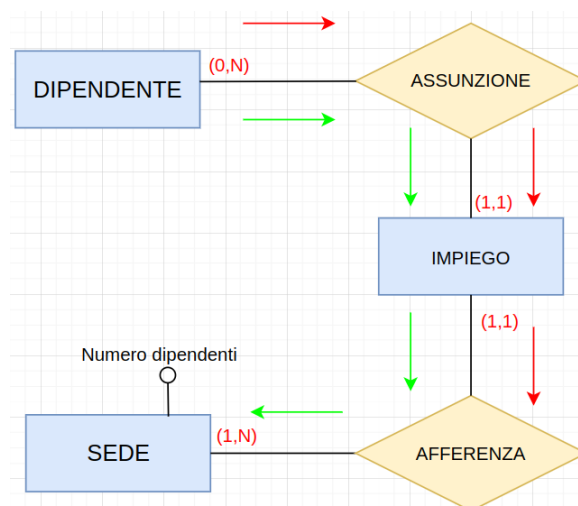


Figura 14: Schema di navigazione dell'operazione 21 con e senza dato derivato 'numero dipendenti'

Il totale delle operazioni con dato derivato 'numero dipendenti' è 23 operazioni/mese mentre senza il dato derivato è 43 operazioni/mese, quindi conviene mantenere il dato derivato.

4.4 Traduzione dello schema E-R ristrutturato nel modello relazionale

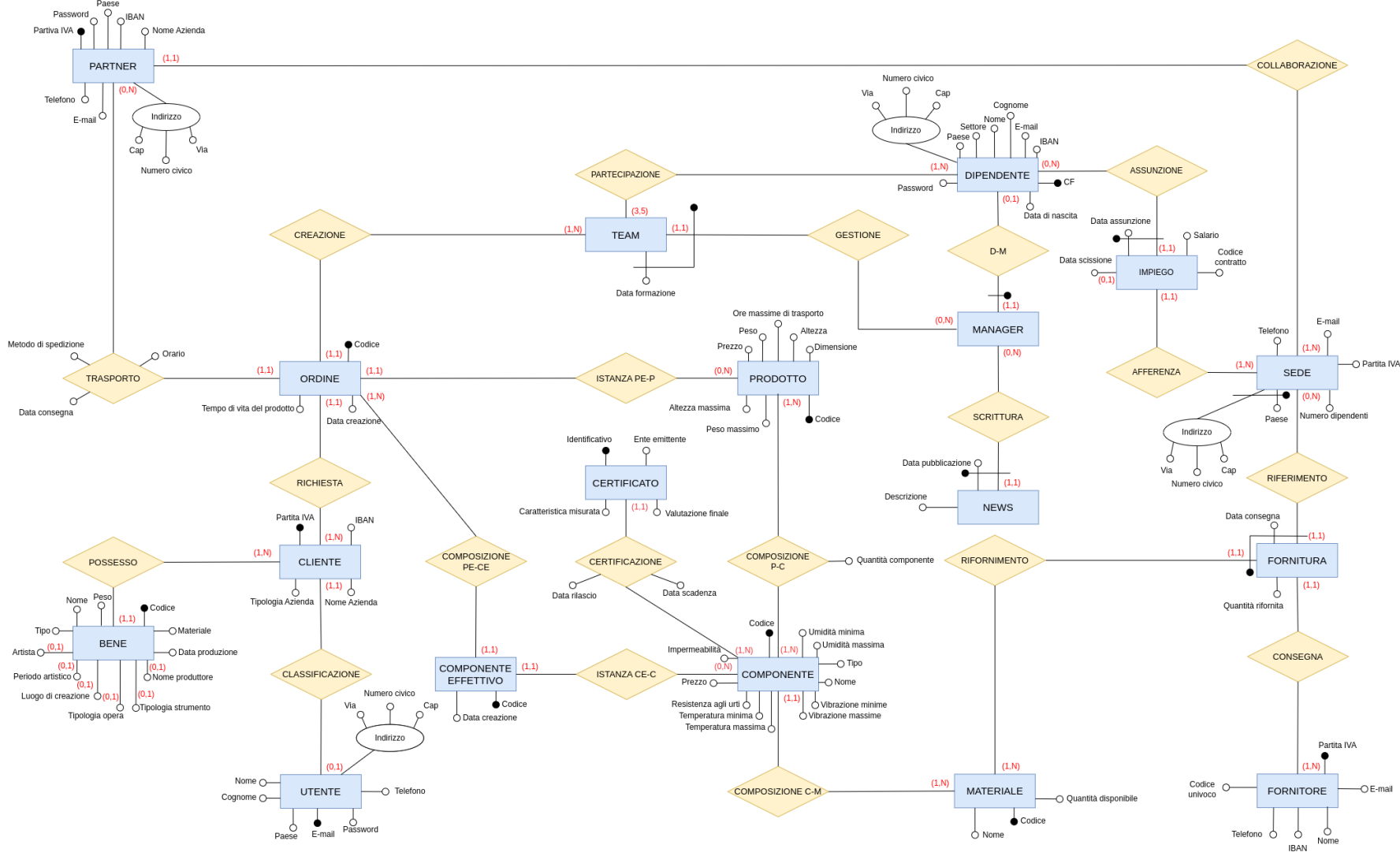


Figura 15: Schema E-R ristrutturato

UTENTE(E-mail, Password, Paese, Via, Cap, NumeroCivico, Telefono, Nome, Cognome)

CLIENTE(PartitaIVA, IBAN, NomeAzienda, TipologiaAzienda, E-mail)

FK: E-mail **REFERENCES** UTENTE

PARTNER(PartitaIVA, NomeAzienda, Password, Paese, Via, NumeroCivico, Cap, Telefono, E-mail, IBAN, Sede)

FK: Sede **REFERENCES** SEDE

ORDINE(Codice, DataConsegna, Orario, MetodoSpedizione, Partner, Cliente, Team, Prodotto, DataCreazioneProdotto, TempoVitaProdotto)

FK: Partner **REFERENCES** PARTNER

FK: Cliente **REFERENCES** CLIENTE

FK: Team **REFERENCES** TEAM

FK: Prodotto **REFERENCES** PRODOTTO

IMPIEGO(DataAssunzione, Dipendente, Codice contratto, Sede, Salario, Data scissione)

FK: Dipendente **REFERENCES** DIPENDENTE

FK: Sede **REFERENCES** SEDE

DIPENDENTE(CodiceFiscale, Nome, Cognome, DataNascita, E-mail, Password, Via, Paese, NumeroCivico, Cap, IBAN, Settore)

MANAGER(CodiceFiscale)

FK: CodiceFiscale **REFERENCES** DIPENDENTE

NEWS(DataPubblicazione, Manager, Descrizione)

FK: Manager **REFERENCES** MANAGER

TEAM(DataFormazione, Manager)

FK: Manager **REFERENCES** MANAGER

PARTECIPAZIONE(Team, Dipendente)

FK: Team **REFERENCES** TEAM

FK: Dipendente **REFERENCES** DIPENDENTE

PRODOTTO(Codice, Altezza, Peso, Dimensione, AltezzaMassima, PesoMassimo, OreMassimeTrasporto, Prezzo)

COMPOSIZIONE P-C(Prodotto, Componente, Quantità)

FK: Prodotto **REFERENCES** PRODOTTO

FK: Componente **REFERENCES** COMPONENTE

COMPONENTE(Codice, Tipo, Nome, Prezzo, TemperaturaMassima, TemperaturaMinima, UmiditàMassima, UmiditàMinima, VibrazioneMassima, VibrazioneMinima, ResistenzaUrti, Impermeabilità, Materiale)

FK: Materiale **REFERENCES** MATERIALE

CERTIFICATO(Identificativo, EnteEmittente, CaratteristicaMisurata, ValutazioneFinale, Componente, DataRilascio, DataScadenza)

FK: Componente **REFERENCES** COMPONENTE

COMPONENTE EFFETTIVO(Codice, DataCreazione, Ordine, Componente)

FK: Ordine **REFERENCES** ORDINE

FK: Componente **REFERENCES** COMPONENTE

SEDE(Paese, Via, NumeroCivico, Cap, NumeroDipendenti, Telefono, PartitaIVA, E-mail)

MATERIALE(Codice, Nome, QuantitaDisponibile)

FORNITORE(PartitaIVA, E-mail, Telefono, Nome, IBAN, CodiceUnivoco)

FORNITURA(DataConsegna, Materiale, Sede, QuantitaRifornita, Fornitore)

FK: Materiale **REFERENCES** MATERIALE

FK: Sede **REFERENCES** SEDE

FK: Fornitore **REFERENCES** FORNITORE

BENE(Codice, Nome, DataProduzione, Peso, Materiale, Cliente, Tipo, NomeProduttore, TipologiaStrumento, PeriodoArtistico, LuogoCreazione, TipologiaOpera, Artista)

FK: Cliente **REFERENCES** CLIENTE

Riferimenti bibliografici

[1] Turtle (2024). Sito web ufficiale: <https://turtlebox.com>.