

PROGETTAZIONE BASE DI DATI PER LO STUDIO DI DESIGN “STUDIO ARKADIA”

Autori:

Andrea Fiorani 1082144

Denaldo Lapi 1081785

Antonio Politano 1082351

GRUPPO: 1301

A.A: 2019/2020

INDICE

1 ANALISI DEI REQUISITI

- 1.1 Raccolta informazioni
 - 1.1.1 Prima intervista
 - 1.1.2 Seconda intervista
 - 1.1.3 Terzo contatto
 - 1.1.4 Documentazione
 - 1.1.5 Analisi dei processi interni
- 1.2 Requisiti espressi nel linguaggio naturale
- 1.3 Glossario dei termini
- 1.4 Eliminazione delle ambiguità presenti
- 1.5 Strutturazione dei requisiti
 - 1.5.1 Frasi di carattere generale
 - 1.5.2 Frasi relative ai progetti
 - 1.5.3 Frasi relative ai clienti
 - 1.5.4 Frasi relative ai collaboratori
 - 1.5.5 Frasi relative alle parti
 - 1.5.6 Frasi relative ai pagamenti
 - 1.5.7 Frasi relative al magazzino
 - 1.5.8 Frasi relative ai prototipi
- 1.6 Specifica delle operazioni

2 PROGETTAZIONE CONCETTUALE

- 2.1 Spiegazione delle modalità con le quali si intende procedere
- 2.2 Identificazione delle entità e relazioni fondamentali
- 2.3 Schema scheletro
- 2.4 Sviluppo delle componenti dello scheletro
 - 2.4.1 Cliente
 - 2.4.2 Collaboratore
 - 2.4.3 Progetto
 - 2.4.4 Sviluppo blocco legato alla relationship Servizio
 - 2.4.5 Sviluppo blocco legato alla relationship Richiesta
- 2.5 Unione delle componenti nello schema finale ridotto
- 2.6 Breve analisi di qualità dello schema E-R
 - 2.6.1 Correttezza
 - 2.6.2 Completezza
 - 2.6.3 Leggibilità
 - 2.6.4 Minimalità
- 2.7 Dizionario dei dati
 - 2.7.1 Entità
 - 2.7.2 Relationships

2.8 Regole aziendali

2.8.1 Regole di vincolo

2.8.2 Vincoli non esprimibili

2.8.3 Regole di derivazione

3 PROGETTAZIONE LOGICA

3.1 Tavole dei volumi e delle operazioni

3.1.1 Tavola dei volumi

3.1.2 Tavola delle operazioni

3.2 Ristrutturazione dello schema concettuale

3.2.1 Analisi derivazioni e ridondanze

3.2.2 Eliminazione delle gerarchie

3.3 Partizionamento/accorpamento di concetti

3.3.1 Accorpamento di concetti

3.3.2 Eliminazione degli attributi multivalore

3.3.3 Eliminazione degli attributi composti

3.4 Elenco degli identificatori principali

3.5 Schema ristrutturato finale

3.6 Normalizzazione

3.7 Traduzione verso il modello relazionale

4 CODIFICA SQL E TESTING

4.1 Definizione dello schema e screenshot successivo all'inserimento dei dati

4.2 Codifica delle operazioni e screenshot che ne verificano l'esecuzione

1 ANALISI DEI REQUISITI

1.1 Raccolta informazioni

1.1.1 Prima intervista

In data 14/10 abbiamo avuto un contatto frontale con il signor Fiorani Franco, titolare dello “Studio Arkadia” per effettuare una prima raccolta di informazioni di carattere generale. Con questa prima intervista si è mirato ad ottenere informazioni relative alle dinamiche interne ed esterne dello studio e a scoprire quali fossero le necessità del cliente. Riportiamo di seguito le parti salienti dell’intervista.

A. & A. & D.: Buongiorno, vorremmo conoscere meglio la sua azienda e farle alcune domande per ottenere le informazioni di cui abbiamo bisogno. Innanzitutto, di cosa si occupa la sua attività?

Sig. Fiorani: Mi occupo di design industriale e rapid 3D prototyping: vengo contattato da aziende e privati che hanno bisogno di consulenze di design o stampe 3D in PLA e altri materiali.

A. & A. & D.: Ci spieghi meglio in cosa consiste il rapid 3D prototyping.

Sig. Fiorani: Sono fornito di alcune stampanti 3D con diverse tecnologie. Avendo la disponibilità del materiale e partendo dal progetto in 3D dell’oggetto, posso realizzare in poco tempo il prototipo richiesto dal cliente che può essere ulteriormente lavorato da terzi per soddisfare le specifiche del cliente.

A. & A. & D.: Cosa intende invece per design industriale?

Sig. Fiorani: Il design industriale consiste nell’applicare il design a prodotti industriali quali cappe, cucine, vari tipi di veicoli e prodotti di ogni genere ad esempio per la biomedica, la sicurezza...

In alcuni casi seguo il progetto anche nella filiera produttiva.

A. & A. & D.: Nello specifico di cosa si occupa nella filiera produttiva?

Sig. Fiorani: Mi occupo di seguire e controllare uno specifico progetto nel tempo, in particolare verifico che gli aspetti tecnologici ed estetici combacino con le specifiche. Mi spiego meglio: una volta che ho finito il prototipo o mi viene fornito già pronto per

la produzione, controllo ad ogni lavorazione che sia conforme al risultato finale desiderato.

A. & A. & D.: Ci può fare un esempio?

Sig. Fiorani: Sì, certo. Se mi arriva una richiesta riguardante la progettazione del design della scocca di una tastiera, ad esempio di un computer, io ne realizzo il design e la metto in produzione, cioè invio il progetto all'azienda che poi inizierà a produrlo. Mi viene in seguito inviato un prototipo di produzione, ma questo può avere delle problematiche inattese che lo fanno discostare dal design che avevo prodotto. Ad esempio, una volta realizzato un primo prototipo della tastiera da me progettata, può darsi che la vernice utilizzata nella produzione si depositi con uno spessore troppo alto e che questo impedisca la pressione dei tasti rendendo inutilizzabile la tastiera. In questo caso è mio compito risolvere la problematica e posso usare due possibili soluzioni: o modifico il design iniziale del progetto con conseguente aumento dei costi di design, oppure, se c'è la possibilità, chiedo all'azienda stessa di utilizzare una tecnologia differente in modo da abbassare lo spessore della vernice e risolvere il problema.

Le modifiche che compio nel progetto durante la sua fase di produzione nell'azienda possono quindi essere svariate per ogni singolo progetto.

Di solito l'iter nel seguire un progetto durante la filiera produttiva è proprio questo.

A. & A. & D.: Come gestisce i suoi lavori, progetti e di quali dati ha bisogno di tenere traccia?

Sig. Fiorani: Non dispongo di un database, di conseguenza utilizzo delle semplici cartelle suddivise per anni e clienti nel mio computer. Da quando ho iniziato questa attività ho sempre gestito i miei dati in questo modo.

A. & A. & D.: Fino ad ora come ha risolto le problematiche riguardanti la ricerca e l'accessibilità ai progetti?

Sig. Fiorani: Ho sempre avuto la necessità di ricordarmi. Mi spiego meglio: mi sono sempre sforzato di associare ciascun progetto al cliente e cercando di ricordare l'anno riuscivo a risalire al particolare progetto. La mia principale difficoltà, visto che ormai lavoro da parecchi anni, sta proprio nel riuscire a ritrovare l'anno giusto e avendo realizzato molti progetti, questo non è affatto facile.

Infatti, molto spesso mi accade che per le cose passate da molto finisco per perdere un sacco di tempo per ricerche a volte senza neanche riuscire a trovarle.

A. & A. & D.: Quindi le farebbe comodo che un eventuale database possa mantenere i dati riguardanti i progetti e consentirle ricerche rapide per anno e per cliente?

Sig. Fiorani: Sì ma mi farebbe comodo anche la ricerca per nome del progetto e dei singoli pezzi che compongono il progetto di design.

A. & A. & D.: Quindi per ogni progetto ha più “sottoprogetti”?

Sig. Fiorani: Più che veri sottoprogetti possiamo considerarli come pezzi che insieme compongono un progetto. Riprendendo l’esempio della tastiera, i vari pezzi possono essere scocca superiore, scocca inferiore ed eventuali elementi di raccordo per tenere il circuito tra di esse.

Questi diversi pezzi devo conservarli singolarmente in files separati.

Mi può capitare, anche a distanza di anni, di riutilizzare la stessa componente in un nuovo progetto magari effettuando alcune modifiche.

A. & A. & D.: Quali sono i dati che ha bisogno di conservare per ogni progetto o per ogni parte che lo compone?

Sig. Fiorani: Allora, i tipi di dati possono essere molto vari: in linea di massima formati multimediali che nello specifico possono essere a valenza vettoriale e non, con le relative versioni, ovvero i vari aggiornamenti effettuati nel tempo. Prima di tutto però devo tener traccia anche di chi ha lavorato con me per ogni progetto, i dati del cliente e la puntualità dei pagamenti. Infatti mi interessa in particolare sapere quando ho realizzato un progetto per un cliente e questo non ha ancora effettuato il pagamento dopo la scadenza della fattura.

A. & A. & D.: Va bene. Ci potrebbe illustrare meglio come è strutturata la sua azienda?

Sig. Fiorani: Certo. Innanzitutto, sono un libero professionista, ma per alcuni progetti mi avvalgo della collaborazione di altri professionisti o di altre aziende. Dispongo di uno studio e di un laboratorio per i prototipi che uso anche come magazzino.

A. & A. & D.: Tiene già un inventario del magazzino? Le farebbe eventualmente comodo che il database lo gestisca?

Sig. Fiorani: Per ora faccio tutto a mente, però sicuramente mi sarebbe molto utile che il database gestisse i prototipi ed i vari materiali del magazzino.

A. & A. & D.: Ok. Qual è invece di solito l’iter decisionale che porta allo sviluppo di un nuovo progetto?

Sig. Fiorani: Allora, vi spiego come funziona quando vengo contattato da un cliente o rappresentante di un’azienda.

Quando incontro il cliente si fa un briefing nel quale egli mi espone le sue necessità tecniche, ma anche economiche e soprattutto temporali.

Dopo il briefing iniziale, c'è una mia fase di rielaborazione di queste informazioni che mi porta alla stesura di un preventivo che viene poi girato al cliente. Se il preventivo viene accolto inizia la mia fase di lavoro vera e propria.

In generale il cliente può farmi due tipi di richieste: una semplice stampa o un progetto di design. Per quanto riguarda la stampa può capitarmi di dover modificare aspetti minori del progetto fornitomi dal cliente modificando il percorso che la stampante 3D farà, ma nella maggior parte dei casi mi è sufficiente mandare il progetto in stampa. Per quanto riguarda il progetto di design invece, intanto effettuo una ricerca di mercato con focus sui competitors riguardante i minus ed i plus, cioè vado a vedere le caratteristiche in più o in meno che posso offrire rispetto a quelle offerte da altri per lo stesso prodotto.

In seguito avviene un brainstorming con eventuali collaboratori o anche con il cliente, quindi si inizia a formulare una bozza del progetto su carta con schizzi, appunti, foto e disegni.

Poi avviene un secondo incontro con il cliente per proporgli alcuni schizzi virtuali, ovvero renderings, che descrivono le varie ipotesi progettuali e in questo momento il cliente sceglie una delle proposte che verrà poi sviluppata.

A. & A. & D.: Come si struttura questa fase di sviluppo?

Sig. Fiorani: Durante lo sviluppo del progetto di design solitamente inizio portando avanti varie versioni che realizzano le specifiche espresse dal cliente in modi diversi. Queste poi possono essere soggette a revisioni, cioè raffinamenti successivi che ho bisogno di mantenere per ciascuna versione di ciascun progetto. Al termine del progetto l'ultima revisione della versione scelta può essere realizzata fisicamente come prototipo.

Mi potrebbe anche arrivare un prototipo da un'azienda o da un privato che ne richiedono modifiche o lievi aggiornamenti: viene comunque trattato come un normale progetto di design con relative versioni, revisioni e relativo prototipo.

In seguito, presento le versioni con le relative revisioni al cliente e insieme si decide quale portare avanti. Proseguo quindi con l'avanzamento della versione scelta finché non sono soddisfatto e alla fine modifico il prototipo che mi è stato fornito o ne realizzo uno nuovo.

Quindi avviene la valutazione finale del prototipo da parte del cliente fino ad arrivare ad una eventuale revisione finale.

A. & A. & D.: Ricapitolando, lei ha bisogno di tenere traccia dei vari clienti, dei vari progetti e loro parti per anno, delle varie versioni durante lo sviluppo e delle disponibilità in magazzino?

Sig. Fiorani: Sì, sicuramente, ma mi farebbe anche comodo tenere traccia delle varie modifiche e anche della data in cui sono avvenute tali modifiche, le scadenze, i materiali utilizzati in ogni progetto e i consulenti con i quali ho collaborato.

A. & A. & D.: Ok la ringraziamo per la disponibilità. Potremmo ricontattarla in seguito per farle ulteriori domande.

Sig. Fiorani: Va bene, arrivederci.

A. & A. & D.: Arrivederci.

1.1.2 Seconda intervista

Dopo aver rivisto e analizzato attentamente la prima intervista, abbiamo notato alcune mancanze nelle informazioni da raccogliere, in particolare riguardanti la gestione del magazzino, il version control dei progetti, la gestione dei pagamenti dei clienti e verso i collaboratori.

Abbiamo dunque deciso di ricontattare telefonicamente il signor Fiorani il 21/10. Di seguito riportiamo le parti principali di questa seconda intervista:

A. & A. & D.: Buongiorno, l'abbiamo ricontattata per porle delle altre domande.

Sig. Fiorani: Va bene, ditemi pure.

A. & A. & D.: Ci ha detto che dispone di un magazzino e che vorrebbe che il database tenga traccia delle varie disponibilità. Quali sono in particolare i materiali che vorrebbe gestire?

Sig. Fiorani: Allora, mi servirebbe che venga tenuta traccia dei vari prototipi, di progetti presenti o passati, in giacenza, ma anche dei materiali di consumo delle stampanti 3D e della loro posizione. Inoltre, ho diverse stampanti comuni e vorrei mantenere i dati relativi al loro utilizzo e al consumo della carta. Ad esempio, se consumo diversi fogli per un progetto e me ne arriva un altro, devo sapere se ho disponibilità sufficiente o se devo acquistare altra carta e vorrei poterlo fare senza dover controllare fisicamente il magazzino.

Al momento sono costretto a verificare spesso di persona se la disponibilità è sufficiente.

Invece, relativamente ai prototipi mi piacerebbe poter mantenere i vari spostamenti che questi possono avere nel corso del loro sviluppo, con relativi indirizzi di origine e destinazione in modo da poter risalire, in caso di danneggiamento o se ho semplicemente bisogno di rintracciarli, alle informazioni che mi servono.

A. & A. & D.: Ok. Riguardo al controllo delle varie versioni dei progetti, invece, di cosa ha bisogno di tener traccia?

Sig. Fiorani: Mi serve che venga conservata la data di inizio di ogni progetto e di ogni versione per sapere quanto tempo ho impiegato nel relativo sviluppo. Per ogni

revisione relativa alle versioni voglio mantenere la data di ultima modifica. Le date di modifica mi servono per verificare se sono coerente con i tempi di consegna, quindi è abbastanza significativa per me. Infatti, la data di consegna a volte può essere ritardata o anticipata per richiesta del cliente o per ritardi dei collaboratori.

Inoltre, se mi arriva un prototipo su cui io devo sviluppare una mia parte, devo mantenerne anche la data di arrivo.

A. & A. & D.: Va bene, come vengono generate inizialmente le varie versioni di un progetto e come si arriva alla revisione di queste?

Sig. Fiorani: Solitamente modifico i file relativi ad un progetto e quando queste modifiche raggiungono un grado per me sufficiente, fisso il file per me così modificato come una nuova versione o revisione del progetto.

A. & A. & D.: Invece per quanto riguarda la gestione dei pagamenti?

Sig. Fiorani: All'inizio come vi ho già detto elaboro un preventivo sulla base delle specifiche richieste e poi lo giro al cliente. Se questo viene accettato proseguo con lo sviluppo del progetto e, normalmente, il cliente effettua un unico pagamento a progetto terminato. Per progetti molto lunghi e con un costo più elevato vengono di solito richiesti dei pagamenti intermedi che verranno poi scalati dalla somma finale. Ovviamente i vari pagamenti insieme devono raggiungere il totale del preventivo. Qualora ci fossero importanti variazioni nelle specifiche del progetto non concordate con me, cioè il cliente magari mi richiede modifiche non discusse nel colloquio iniziale o non considerate nel preventivo, potrebbero esserci dei maggioramenti nel costo di lavoro.

A. & A. & D.: Quindi invia un altro preventivo?

Sig. Fiorani: No, tengo lo stesso preventivo, ma comunico eventualmente l'aggiunta dei maggioramenti. Quindi la somma totale da pagare sarà quella del preventivo iniziale più i maggioramenti.

A. & A. & D.: Come viene gestito invece il rapporto con i collaboratori?

Sig. Fiorani: Quando ho bisogno di una consulenza o di un servizio esterno, come vi ho già detto, contatto personalmente dei collaboratori. Quando questi mi danno la loro disponibilità invio loro il progetto in questione e si stabilisce una deadline per il servizio.

A lavoro effettuato loro emettono la fattura relativa al servizio e io mi occupo di pagarla.

A. & A. & D.: Ha dei collaboratori fissi o varia ad ogni progetto?

Sig. Fiorani: Nel corso della mia carriera ho collaborato con molte aziende e altri professionisti e mi capita spesso di lavorare più volte con gli stessi. Solitamente scelgo i miei collaboratori in base alle necessità che ho per un progetto e alle competenze che hanno. Mi capita anche di selezionare i collaboratori per determinati progetti basandomi sulla loro puntualità o su altri parametri.

A. & A. & D.: La ringraziamo per la disponibilità, arrivederci.

Sig. Fiorani: Arrivederci.

1.1.3 Terzo contatto

In data 25/10 abbiamo nuovamente chiamato il signor Fiorani per richiedere la modulistica solitamente in uso nello studio.

Lui ci ha risposto che ci avrebbe fornito alcuni esempi di fattura, preventivo e il listino prezzi della stampante 3D via mail.

Poi ha aggiunto che vorrebbe, se possibile, che il database si occupasse anche della parte amministrativa dello studio, cioè delle varie spese di gestione ordinarie (materiali, pulizie, bollette: telefono/internet, gas, luce, acqua, rifiuti, assicurazioni) e straordinarie (aggiornamenti software/hardware) anche se questo non è il focus principale del database.

Inoltre, ci ha chiesto di mantenere un indicatore che rappresentasse il grado di soddisfazione del cliente a fine progetto ottenuto tramite feedback direttamente dal cliente.

Alla fine ci ha anche detto che è necessario che per ogni progetto si consideri se è pubblicizzabile o meno poiché se il progetto è in corso le aziende richiedono che il progetto rimanga in segreto finché questo viene messo in produzione.

1.1.4 Documentazione

In data 29/10 il signor Fiorani ci ha inviato un esempio di fattura e uno di preventivo, inoltre ci ha fornito in formato testuale il listino prezzi per l'utilizzo delle stampanti 3D

Listino prezzi stampante 3D: costo orario stampo 3D fdm 10€/h + iva
costo montaggio oggetto 35€/h + iva

Fattura



nome ditta
VIA
60000 città PROVINCIA
P.IVA xxxxxxxxxx C.F. xxxxxxxxxxxx

Parcella n.10/FE del

Modalità di pagamento

Bonifico Bancario 60 gg D.F.
Istituto finanziario:
IBAN:
BIC:
Scadenza: 30/09/2019

Destinatario

nome ditta cliente
VIA
60000 città PROVINCIA
P.IVA xxxxxxxxxx C.F. xxxxxxxxxxxx

Codice	Descrizione	Imponibile	%IVA	Importo IVA
	Progettazione pulsantiera comandi P2 proposte estetiche e prototipi in resina bianca	EUR 1.000,00	22	EUR 220,00
Documento non fiscale, la fattura elettronica è disponibile nella tua area riservata dell'Agenzia delle Entrate				

Imponibile/Esenti		Caus. IVA	IVA
EUR 1.000,00		22	EUR 220,00
Tot. Gest.Sep. INPS (4%)		EUR 40,00	EUR 8,80
Totale imponibile		Totale IVA	Totale documento
EUR 1.040,00		EUR 228,80	EUR 1.268,80
		Ritenuta acconto 20 % su 100 %	EUR 208,00
		Totale dovuto	EUR 1.060,80

ex art.2, co 26, L 08.08.95, n° 335 attività
Note professionale di cui alla legge 14 Gennaio 2013,
n°4

Preventivo

logo ditta

nome ditta
VIA
60000 città PROVINCIA
P.IVA xxxxxxxxxx C.F. xxxxxxxxxxxxxx

Preventivo n.8,

Modalità di pagamento

Bonifico 30 gg D.F.
Istituto finanziario:
IBAN:
BIC:
Scadenza: 28/11/2019

Destinatario

nome ditta cliente
VIA
60000 città PROVINCIA
P.IVA xxxxxxxxxx C.F. xxxxxxxxxxxxxx

Codice	Descrizione	Imponibile	%IVA	Importo IVA
	2/3 proposte estetiche per vs prodotto "ricevitore" come da specifiche identificate ns colloquio intercorso presso ns sede il 23.10.2019	EUR 4.000,00	22	EUR 880,00
	realizzazione di rendering esplicativi e ingombri di massima con lo studio delle serigrafie e grafiche necessarie			

	Della proposta scelta ingegnerizzazione del prodotto per la realizzazione seriale secondo le vs esigenze.	EUR 5.500,00	22	EUR 1.210,00
	La fornitura prevede le matematiche dell'oggetto sformate da distribuire al fornitore per la realizzazione dello stampo ad iniezione.			

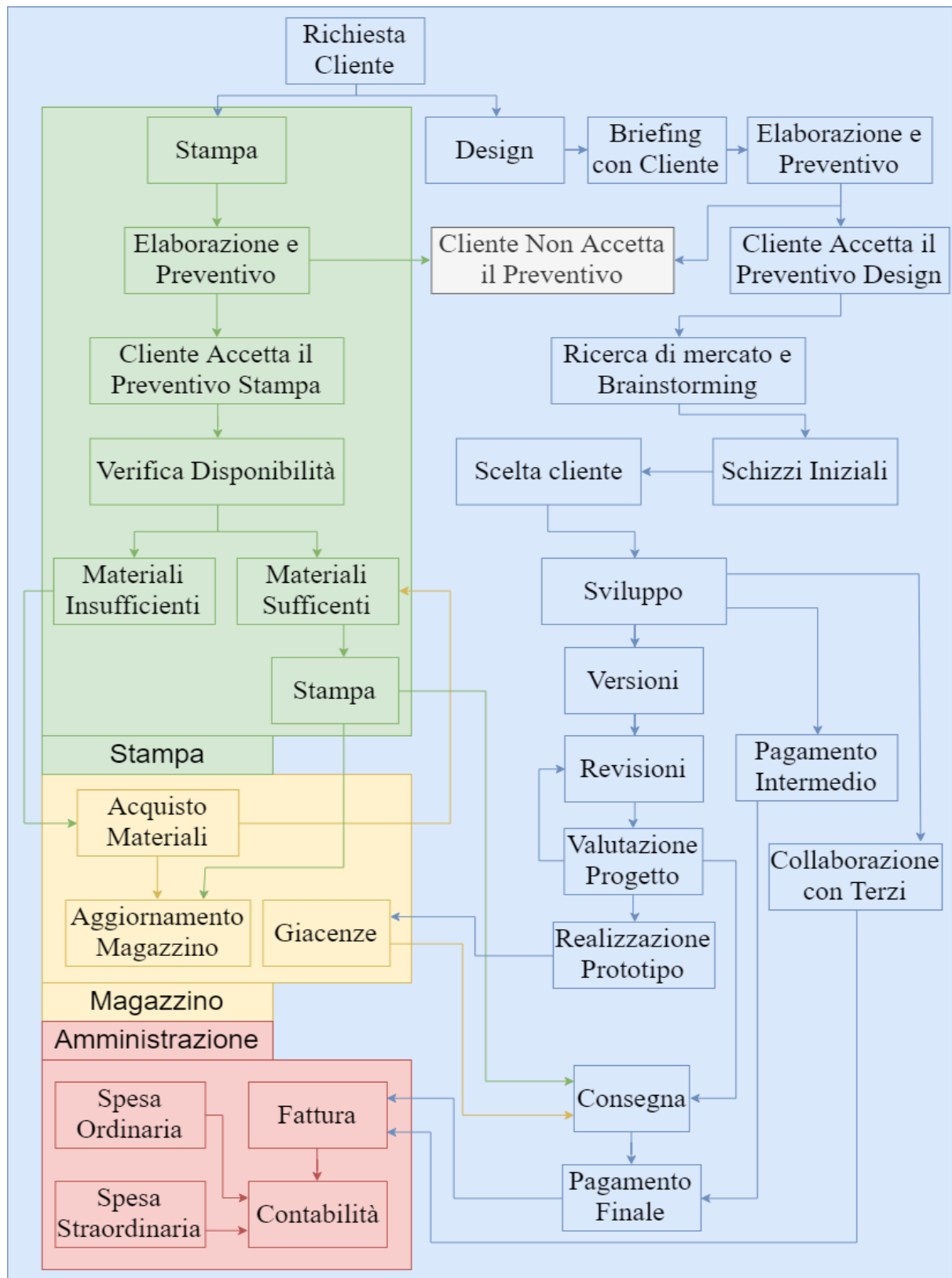
	sono esclusi: viaggi presso i fornitori, prototipi e quanto altro non chiaramente espresso in questo documento			

	Imponibile/Esenti	Caus. IVA	IVA
	EUR 9.500,00	22	EUR 2.090,00
Tot. Gest.Sep. INPS (4%)	EUR 380,00		EUR 83,60
	Totale imponibile	Totale IVA	Totale documento
	EUR 9.880,00	EUR 2.173,60	EUR 12.053,60
		Ritenuta acconto 20% su 100%	EUR 1.976,00
		Totale dovuto	EUR 10.077,60

ex art.2, co 26, L 08.08.95, n° 335 attività
Note professionale di cui alla legge 14 Gennaio
2013,n°4

1.1.5 Analisi dei processi interni

A seguito delle interviste abbiamo analizzato le informazioni in nostro processo e sulla base di queste abbiamo prodotto il diagramma descrivente il flusso dei processi interni dello studio. Questo al fine avere un'idea più chiara dei singoli ambiti dello studio e una visione globale di come queste macro-aree interagiscano tra di loro.



1.2 Requisiti espressi nel linguaggio naturale

Dopo aver analizzato e studiato attentamente le interviste effettuate e lo schema descrivente il flusso dei processi interni dell'attività, siamo riusciti ad estrarre e raccogliere i requisiti che la nostra base di dati si propone di conseguire.

L'obiettivo è perciò quello di progettare un database per gestire lo studio di design "Studio Arkadia" organizzando i dati relativi allo sviluppo di progetti di design e di stampa, ai rapporti con clienti e collaboratori, al magazzino e alla parte puramente economico-amministrativa dell'attività.

Abbiamo ritenuto che la durata della nostra base di dati, sia di 5 anni, periodo nel quale essa sarà caratterizzata da massima funzionalità e dopo il quale essa potrà subire un processo di ammodernamento e revisione.

I dati da gestire riguarderanno principalmente i progetti con relative versioni ed avanzamenti, ovvero le eventuali revisioni e le loro componenti, i clienti (aziende o privati), i collaboratori (altri liberi professionisti o aziende), il magazzino e la parte economico-amministrativa, con particolare focus sulla fatturazione in entrata ed in uscita.

Per quanto riguarda i PROGETTI, per ciascuno di essi, terremo traccia del nome, del path, del relativo PREVENTIVO, della data di inizio del progetto, dell'AREA DI APPARTENENZA del progetto, se si tratta di richieste di STAMPA o di DESIGN, se si tratta di progetti pubblicizzabili o segreti, del cliente e dei dati di pagamento e consegna prevista e relativa modifica di essa, dei coworkers che collaborano a quel progetto, delle varie VERSIONE e REVISIONI con relativa data, di quale di queste versioni sia quella attiva e delle componenti per ogni singola revisione.

Riguardo ai CLIENTI dobbiamo mantenere i seguenti dati: se questi sono privati o aziende, i loro dati fiscali e loro recapiti, i progetti richiesti in corso e passati, la puntualità di pagamento nei progetti passati.

Relativamente ai COLLABORATORI si dovranno conoscere i loro dati fiscali e recapiti, se questi sono liberi professionisti o aziende, i progetti ai quali hanno partecipato o stanno partecipando, la loro area di competenza e la puntualità di consegna nei progetti passati.

Riguardo alle DISPONIBILITÀ vogliamo invece tenere traccia delle quantità dei materiali disponibili in magazzino per le stampanti dello studio, 3D e non, con relativa collocazione.

Per quanto concerne i PROTOTIPI si vogliono mantenere i dati relativi alla data di origine di ogni prototipo, il progetto a cui fanno riferimento, i vari spostamenti e la posizione in magazzino

Infine, si vuole tenere una gestione della CONTABILITÀ dello studio con i dati relativi a FATTURE (in entrata ed in uscita verso i collaboratori), SPESE ORDINARIE (bollette di varia natura, pulizia, acquisto materiali o altro) STRAORDINARIE (aggiornamenti SW/HW).

1.3 Glossario dei termini

Il seguente glossario fornisce una descrizione di alcuni dei termini utilizzati nel paragrafo precedente e reputati di particolare rilevanza.

TERMINE	DESCRIZIONE	SINONIMI	COLLEGAMENTI
PROGETTO	Indica una stampa o un design realizzati da parte dello studio. È solitamente composto da più parti e realizzato con l'aiuto di alcuni collaboratori. Può prevedere diverse versioni e ciascuna di queste può essere soggetta a revisioni. Ogni progetto fa riferimento ad un'area di appartenenza.	Lavoro	Versione, revisione, parte, cliente, collaboratore, prototipo, stampa, design, preventivo, fattura
STAMPA	Tipo di progetto che richiede solitamente lievi aggiustamenti e aggiornamenti e consiste principalmente nell'utilizzo delle stampanti 3D o comuni. Ogni stampa richiede una certa quantità di materiale per la stampa.		Progetto, materiali
DESIGN	Tipo di progetto che richiede solitamente più versioni e revisioni e può essere realizzato fisicamente in forma di prototipo.		Progetto, prototipo
PROTOTIPO	Consiste nella realizzazione fisica di un progetto di design. Può essere soggetto a modifiche e spostamenti nel tempo. I prototipi possono essere di produzione dello studio o potrebbero provenire dai collaboratori o da altre entità.	Realizzazione.	Progetto, giacenze
VERSIONE	Distinta proposta fatta al cliente per uno stesso progetto. Solitamente lo studio elabora più versioni per ogni progetto e soltanto alcune di queste, in seguito ad un incontro con il cliente, vengono portate avanti.	Proposta	Progetto, revisione
REVISIONE	Aggiornamenti di una versione di un progetto durante il suo sviluppo.	Aggiornamento, affinamento	Progetto, versione, parte
PARTE	Componente di un progetto soggetta a modifiche che generano diverse varianti della stessa parte. Una parte può essere riutilizzata in più progetti. Ogni parte svolge una certa funzione all'interno del progetto.	Pezzo, componente	Variante parte, funzione

FUNZIONE	Esprime il ruolo che una determinata parte svolge all'interno di un progetto (ad. esempio scocca, tastierino, sostegno, ...)	Ruolo	Parte
VARIANTE PARTE	Modifica di una parte con determinate caratteristiche che verrà utilizzata all'interno di una o più revisioni di un progetto.		Parte, progetto, versione, revisione
COLLABORATORE	Libero professionista o azienda di cui ci si avvale per una consulenza o lavoro fisico durante lo sviluppo di un progetto. Possono partecipare anche solo alla realizzazione di alcune parti piuttosto che dell'intero progetto e hanno accesso solo ai progetti a cui lavorano. Non è necessario che il cliente sia a conoscenza delle consulenze e dei servizi dei collaboratori che vengono pagati direttamente dallo studio. Ogni collaboratore può appartenere ad una o più categorie che identificano la sua area di competenza.	Coworker, consulente	Progetto, dati fiscali, categoria collaboratore, spesa collaboratori
CATEGORIA COLLABORATORE	Esprime l'area di competenza a cui fa riferimento un collaboratore. Ci possono essere collaboratori appartenenti a più di una categoria.	Area di competenza	Collaboratore
CLIENTE	Privato o azienda che richiede o ha richiesto servizi di design o di stampa.	Acquirente	Progetto, dati fiscali
MATERIALI	Quantità di materiali utilizzati dalle stampanti che si possiedono in magazzino. Questi possono essere fogli A3, metri di carta per i plotter, inchiostro nero o colorato o bobine di PLA per le stampanti 3D.	Disponibilità	Progetto, giacenze
GIACENZE	Disponibilità di materiali per le stampanti o prototipi di progetti in corso o passati contenuti in magazzino.		Prototipo, materiali, magazzino
MAGAZZINO	Struttura all'interno della quale vengono raccolte le giacenze.	Deposito	Giacenze, materiali
SPESE ORDINARIE	Spese per bollette di varia natura, pulizie, acquisto materiali, o altro.		Materiali, contabilità
SPESE STRAORDINARIE	Spese per aggiornamenti hardware, software o altro.		Contabilità

SPESA COLLABORATORI	Spese derivanti dalla richiesta di una consulenza o altro tipo di servizio ad uno o più collaboratori esterni.	Spesa servizio, spesa consulenza	Collaboratori, progetto, contabilità, fattura
DATI FISCALI	A seconda che l'entità con cui si sta interagendo sia una persona o un'azienda si intende rispettivamente nome e cognome, codice fiscale, iban; nome azienda, partita iva, iban.		Clienti, collaboratori, fattura
FATTURA	Atto che certifica un pagamento per un lavoro svolto. Ogni fattura ha una data di emissione ed una di scadenza. Per quanto riguarda le fatture emesse, un progetto lungo e/o costoso può prevedere fatture per pagamento di metà lavoro.		Progetto, collaboratore, cliente, dati fiscali, contabilità
CONTABILITÀ	Aspetto economico-finanziario dello studio che prende in considerazione i ricavi dai progetti e le varie spese.		Fattura, spese ordinarie, spese straordinarie, spese per collaboratori
PREVENTIVO	Documento che stabilisce i costi previsti per un progetto. Viene presentato al cliente che può accettarlo o meno. Sono previsti inoltre dei maggioramenti qualora vengano richieste specifiche ulteriori non concordate nel preventivo iniziale.		Cliente, progetto

1.4 Eliminazione delle ambiguità presenti

Vogliamo specificare alcuni concetti che potrebbero risultare poco chiari.

In particolare, il CLIENTE non vede a quali COLLABORATORI lo studio si rivolge per lo sviluppo del progetto, poiché lo studio stesso si occupa di pagare eventuali coworkers per la consulenza o per il lavoro di varia natura (SPESA PER I COLLABORATORI) e fa ricadere queste spese sul PREVENTIVO e conseguentemente sulla FATTURA verso il cliente.

Vogliamo anche precisare il concetto di CATEGORIA COLLABORATORE.

Con questa facciamo riferimento all'area di competenza, cioè alla specializzazione del collaboratore, ad esempio verniciatura, consulenza generale, pressatura, taglio laser...

Un collaboratore può appartenere a più di una categoria.

Il concetto di categoria di un collaboratore non è da confondere con quello di AREA DI APPARTENENZA di un progetto o con quello di FUNZIONE di una parte.

Infatti, il primo rappresenta l'ambito generale di uno specifico progetto che quindi potrebbe essere ad esempio arredamento, apparecchiature audio (es. mixer), apparecchiature biotech, elettronica ...

Con il secondo si intende invece il ruolo che una componente svolge all'interno del progetto: ad esempio può trattarsi di una scocca, o di un'asta, alloggiamento, di un tastierino... Naturalmente una parte possiede una sola funzione.

Un'altra possibile ambiguità è quella tra VERSIONI e REVISIONI.

Le VERSIONI sono le diverse soluzioni di design applicabili ad uno stesso progetto, ad esempio una tastiera può avere diverse versioni, quali una più ergonomica e un'altra più facilmente realizzabile.

Le REVISIONI invece sono lo sviluppo/avanzamento/affinamento delle versioni che si sceglie di portare avanti. Naturalmente alla fine verrà scelta una sola revisione di una determinata versione da rendere definitiva ed eventualmente da mettere in produzione. Durante l'avanzamento dei progetti e le modifiche dei file, questi cambiamenti, a discrezione dello studio, possono portare alla generazione di una nuova versione o di una nuova revisione del progetto.

Per quanto concerne la distinzione tra privati e aziende (nell'ambito dei clienti) vogliamo sottolineare che consideriamo appartenenti alla seconda categoria tutti i possessori di partita iva (quindi anche eventuali liberi professionisti).

Invece nell'ambito dei collaboratori distinguiamo tra liberi professionisti e aziende entrambi possessori di partita iva, ma con i primi identificabili anche dal codice fiscale.

Ci teniamo a precisare infine che, anche quando lo studio deve occuparsi del perfezionamento/sviluppo di un prototipo fornito da altre aziende, questo viene comunque considerato come un nuovo progetto e ne viene memorizzata anche la giacenza in magazzino e questo permette di tenere traccia della data di arrivo del prototipo.

1.5 Strutturazione dei requisiti

1.5.1 Frasi di carattere generale

L'obiettivo è quello di realizzare una base di dati per lo studio di design "Studio Arkadia". Lo studio riceve richieste di stampe o progettazioni di design e si occupa delle varie fasi di sviluppo dei progetti.

Si dovrà quindi tenere traccia dei clienti, dei progetti da loro richiesti (presenti e passati) con relative versioni e revisioni, delle varie parti che compongono questi ultimi e dei collaboratori che partecipano ai progetti. Si vuole inoltre gestire l'aspetto legato alle giacenze in magazzino di materiali e prototipi e l'aspetto economico-finanziario con particolare riguardo alle fatture emessa dallo studio e a quelle emesse dai collaboratori.

1.5.2 Frasi relative ai progetti

Sono previste due tipologie di progetto: stampa e design.

Il database dovrà gestire tutti i progetti presenti e passati, le loro versioni, le revisioni con le relative parti e loro varianti. I progetti di design possono prevedere una realizzazione fisica in forma di prototipo.

1.5.3 Frasi relative ai clienti

Sono previste due tipologie di clienti: privati e aziende. In generale si vorranno sapere i dati relativi all'indirizzo, al nome (dell'azienda o dell'individuo), ai recapiti e ad un identificativo.

1.5.4 Frasi relative ai collaboratori

Sono previste due tipologie di collaboratori: liberi professionisti e aziende.

Come per i clienti vorremmo mantenere dati relativi a: nome, recapiti, indirizzo e identificativo. Oltre a questo, il database dovrà mantenere i collaboratori raggruppati per categorie (ogni collaboratore può appartenere a più di una categoria).

1.5.5 Frasi relative alle parti

Ogni parte possiede una specifica funzione ed ha una o più varianti in base alle modifiche che subisce.

Inoltre, per ogni revisione di ogni versione di un progetto, il database dovrà mantenere i dati e le informazioni relative a quali varianti di una parte compongono tale progetto.

1.5.6 Frasi relative ai pagamenti

Per quanto riguarda i pagamenti in uscita il database si occuperà di gestire principalmente le spese derivanti dalle consulenze dei collaboratori, e possibilmente anche quelle ordinarie e straordinarie dello studio. Verranno mantenuti l'ammontare delle spese, le date effettive dei pagamenti, le date di emissione delle fatture con relative scadenze per le consulenze, e descrizioni per spese ordinarie e straordinarie.

Per quanto riguarda i pagamenti in entrata il database manterrà la fattura con relativo ammontare, data di emissione di fattura, data di scadenza e data di pagamento effettiva. Inoltre, verranno mantenuti i dati relativi ai preventivi, in particolare il totale esposto nel preventivo ma anche un eventuale maggioramento.

1.5.7 Frasi relative alle giacenze

Relativamente al magazzino si vorranno mantenere la posizione in magazzino dei vari prototipi e le disponibilità di materiali (per stampanti).

1.5.8 Frasi relative ai prototipi

Per quanto riguarda i prototipi si vorranno mantenere le informazioni relative a: la data di origine del prototipo (quella di arrivo nello studio se esterno, quella di creazione se interno), i vari spostamenti (con data ed indirizzi) e la posizione in magazzino se in giacenza.

1.6 Specifica delle operazioni

1. Inserimento nuovo progetto (in media 15 volte al mese)
2. Inserimento nuova versione (in media 20 volte al mese)
3. Inserimento nuova revisione (in media 25 volte al mese)
4. Inserimento nuovo prototipo (in media 3 volte al mese)
5. Inserimento nuovo cliente (in media 2 volte al mese)
6. Inserimento nuovo collaboratore (in media 4 volte all'anno)
7. Inserimento nuova collaborazione (in media 11 volte al mese)
8. Inserimento nuova categoria collaboratore (in media 1 volta all'anno)
9. Inserimento nuova parte (in media 5 volte al mese)
10. Inserimento nuova funzione (in media 3 volte all'anno)
11. Inserimento nuova variante parte (in media 10 volte al mese)
12. Inserimento nuovo spostamento (in media 6 volte al mese)
13. Inserimento nuova fattura emessa (in media 20 volte al mese)
14. Inserimento nuova fattura in entrata (in media 16 volte al mese)
15. Inserimento nuovo preventivo (in media 15 volte al mese)
16. Modifica preventivo (in media 5 volte al mese)
17. Modifica richiesta (in media 16 volte al mese)
18. Modifica disponibilità materiale (in media 1 volta al giorno)
19. Consultazione dati progetto (in media 5 volte al giorno)
20. Consultazione progetti per nome cliente (3 volte al mese)
21. Consultazione parti per funzione (5 volte al mese)
22. Consultazione materiali in magazzino (in media 1 volta al giorno)
23. Consultazione posizione prototipo (in media 4 volte al mese)
24. Consultazione progetti terminati ancora da pagare (in media 1 volta al mese)
25. Consultazione clienti che devono ancora pagare almeno un progetto terminato (in media 2 volte al mese)
26. Consultazione collaboratori di una certa categoria con un ritardo medio in giorni inferiore ad una certa soglia (in media 3 volte al mese)
27. Consultazione collaboratori di una certa categoria con una spesa media per collaborazione inferiore ad una certa cifra (in media 3 volte al mese)
28. Statistica numero modifiche medie a richiesta per un cliente (1 volta al mese)
29. Consultazione clienti che hanno anticipato la data di consegna di almeno un progetto di almeno una settimana o almeno 3 volte (1 volta al mese)
30. Calcolo spesa totale per collaboratori per nome progetto (in media 2 volte al mese)
31. Consultazione progetti con un valore maggiore di una certa somma (in media 1 volta all'anno)
32. Calcolo del rapporto tra il valore di un progetto e le spese di collaborazione per progetti con almeno un collaboratore (in media 1 volta all'anno)
33. Consultazione dei clienti che hanno richiesto almeno un progetto dal valore maggiore o uguale di una certa somma (in media 1 volta all'anno)

- 34.Consultazione dei collaboratori che hanno percepito più di una certa somma in un progetto (in media 1 volta all'anno)
- 35.Consultazione dei collaboratori che hanno percepito in totale più di una certa somma (in media 1 volta all'anno)
- 36.Consultazione dei progetti che hanno la data di consegna in un dato periodo (in media 6 volte al mese)
- 37.Consultazione dei collaboratori che sono liberi professionisti e che hanno partecipato a più di 10 progetti nell'ultimo anno (1 volta all'anno)
- 38.Statistica spesa media per collaboratori a progetto per progetti terminati nell'ultimo trimestre (6 volte all'anno)
- 39.Statistica valutazione media del progetto per collaboratore (in media 5 volte al mese)
- 40.Consultazione delle funzioni più utilizzate per una certa area progetto (6 volte all'anno)
- 41.Calcolo del guadagno totale ottenuto da progetti per aziende (o privati) nell'ultimo anno (1 volta all'anno)
- 42.Tracciamento spostamenti di un determinato prototipo (1 volta al mese)

2. PROGETTAZIONE CONCETTUALE

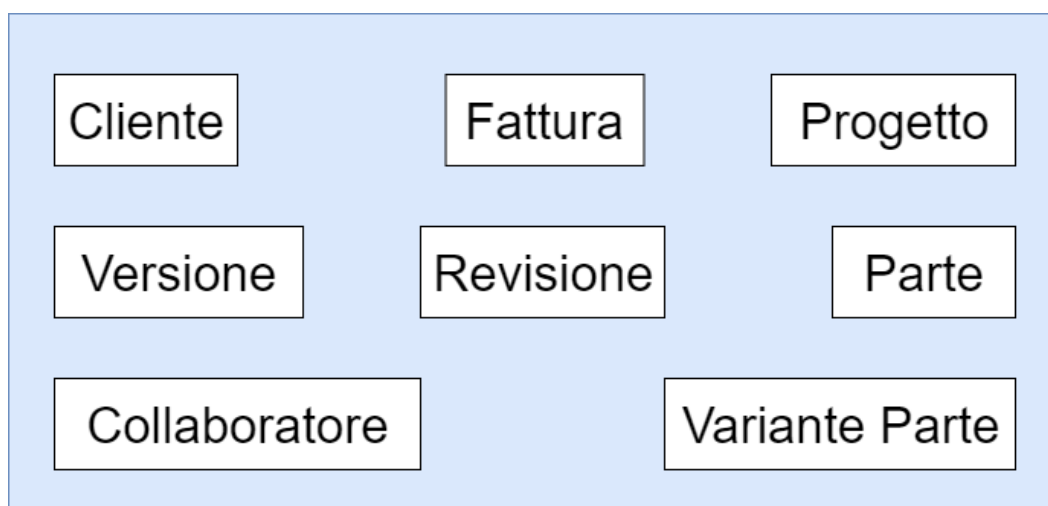
2.1 Spiegazione delle modalità con le quali si intende procedere

Dall'analisi dei requisiti emersi dalle interviste e dal diagramma rappresentante il flusso di processi interni siamo riusciti ad ottenere una visione globale del funzionamento dello studio e delle caratteristiche che dovremo schematizzare.

Dopo aver raccolto e analizzato tutte le informazioni utili alla progettazione della base di dati abbiamo isolato le entità principali. Queste verranno inserite in uno schema-scheletro e in seguito verranno sviluppate singolarmente per poi unirle in un diagramma completo alla fine. Questo modo di procedere misto combina i vantaggi della strategia bottom-up con quelli della strategia top-down.

2.2 Identificazione delle entità e delle relazioni fondamentali

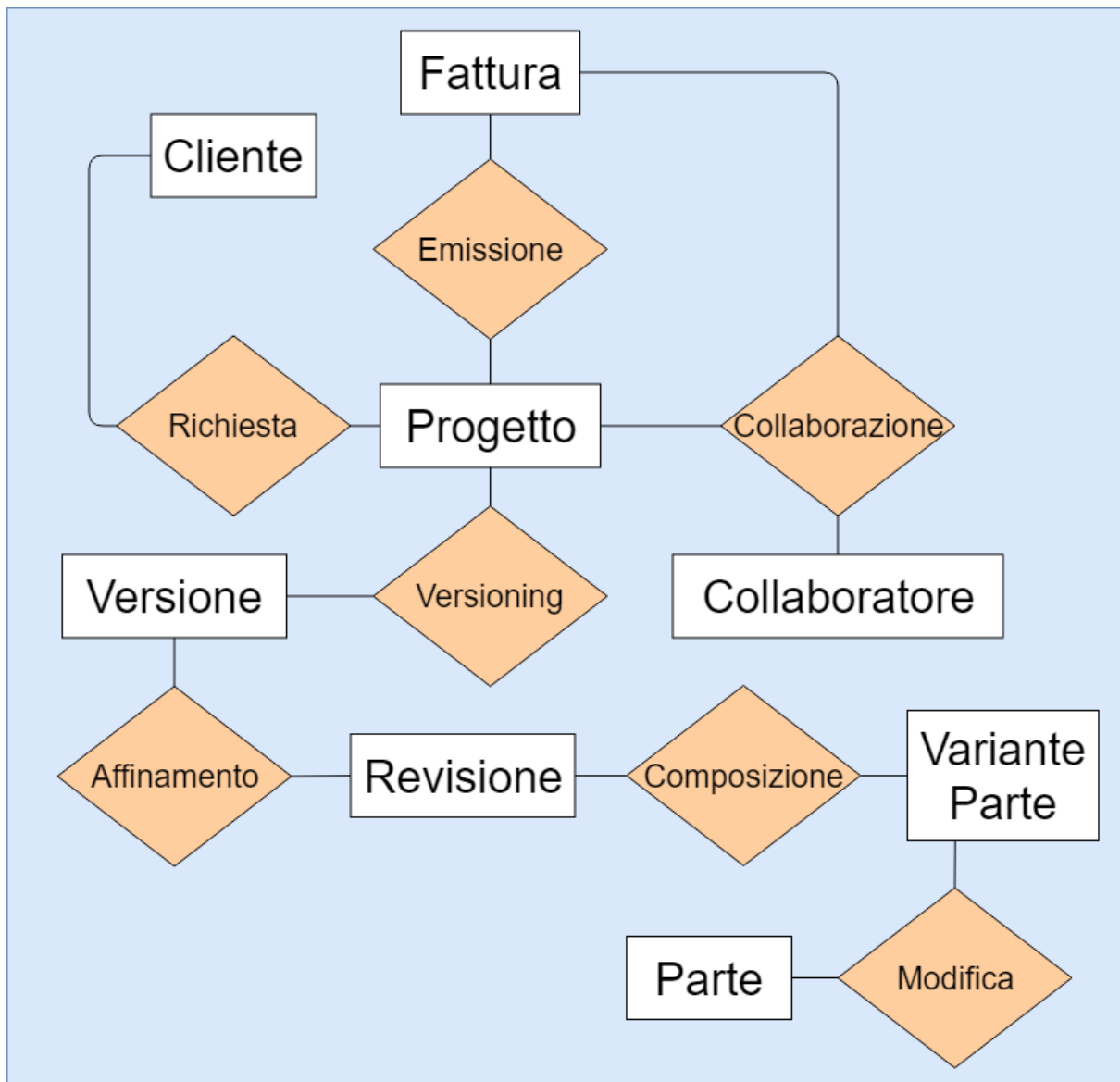
Dall'analisi dei requisiti siamo riusciti a modellare una struttura grezza della base di dati comprendente i blocchi principali. Il blocco fondamentale è quello del “Progetto” a cui si collegherà il “Cliente” che effettua la richiesta di uno o più progetti, il “Collaboratore” che partecipa ad uno o più progetti, la “Parte” e le sue “Varianti” che compongono il progetto, la “Versione” e la “Revisione” che rappresentano la diversificazione e l'avanzamento del progetto e la “Fattura”. Questo schema è solo una bozza per avere una visione d'insieme delle entità principali. Infatti, non sono rappresentate le relazioni tra le entità che verranno descritte in seguito. Inoltre, durante lo sviluppo dei blocchi relativi alle entità fondamentali verranno aggiunte delle altre entità per completare la struttura di queste componenti principali.



2.3 Schema scheletro

Abbiamo iniziato col realizzare uno schema-scheletro che riassume in prima approssimazione le entità principali e le relazioni tra di esse.

Si può vedere che i clienti effettuano richieste di progetti allo studio e quest'ultimo può avvalersi di collaboratori esterni per tali richieste. Le collaborazioni e le realizzazioni di un progetto per il cliente generano delle fatture in entrata e in uscita. Inoltre, un progetto viene sviluppato in più versioni, le quali vengono affinate nel corso delle revisioni. Queste si compongono di una o più varianti di una parte, ottenute attraverso una modifica della parte originale.



2.4 Sviluppo delle componenti dello scheletro

Inizia ora una fase di sviluppo TOP-DOWN che ci permette di scindere le macro-entità e le macro-relazioni in concetti più specifici ed appropriati.

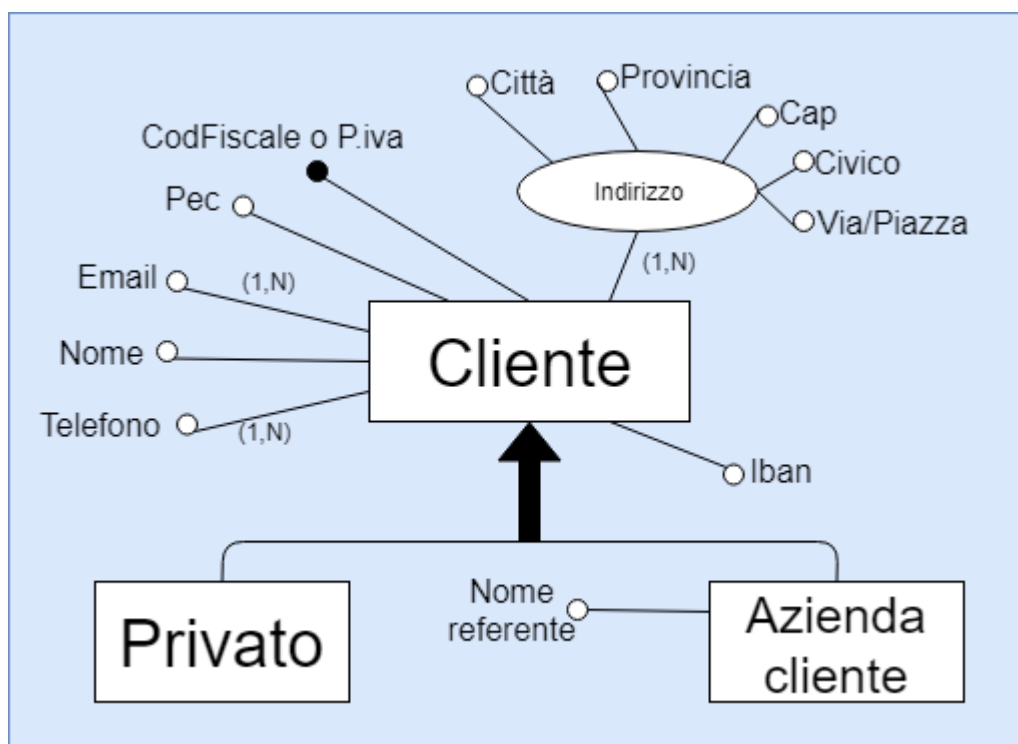
In questa sezione verranno esaminate le entità principali sopra citate singolarmente, sviluppandone le caratteristiche e le componenti.

NB: Si vuole far notare che tutte le generalizzazioni presenti da qui in seguito sono totali

2.4.1 Cliente

Con l'entità cliente prendiamo in considerazione tutti coloro che effettuano una richiesta allo studio. I clienti possono quindi essere semplicemente dei privati o anche delle aziende: usiamo quindi una generalizzazione (totale ed esclusiva) per rappresentare le due tipologie di cliente.

Dato che all'interno della nostra base di dati per ciascuna di queste occorrenze occorrerà memorizzare, a prescindere, le informazioni circa l'identificazione (nel caso di azienda è rappresentata dalla partita iva, nel caso del privato dal codice fiscale), nome, telefono (attributo multivalore), email, pec, iban ed indirizzo: città, provincia, cap, via e numero (attributo composto indirizzo). Nel caso di "Azienda cliente" riportiamo anche un attributo rappresentante il nome del referente dell'azienda in contatto con lo studio.

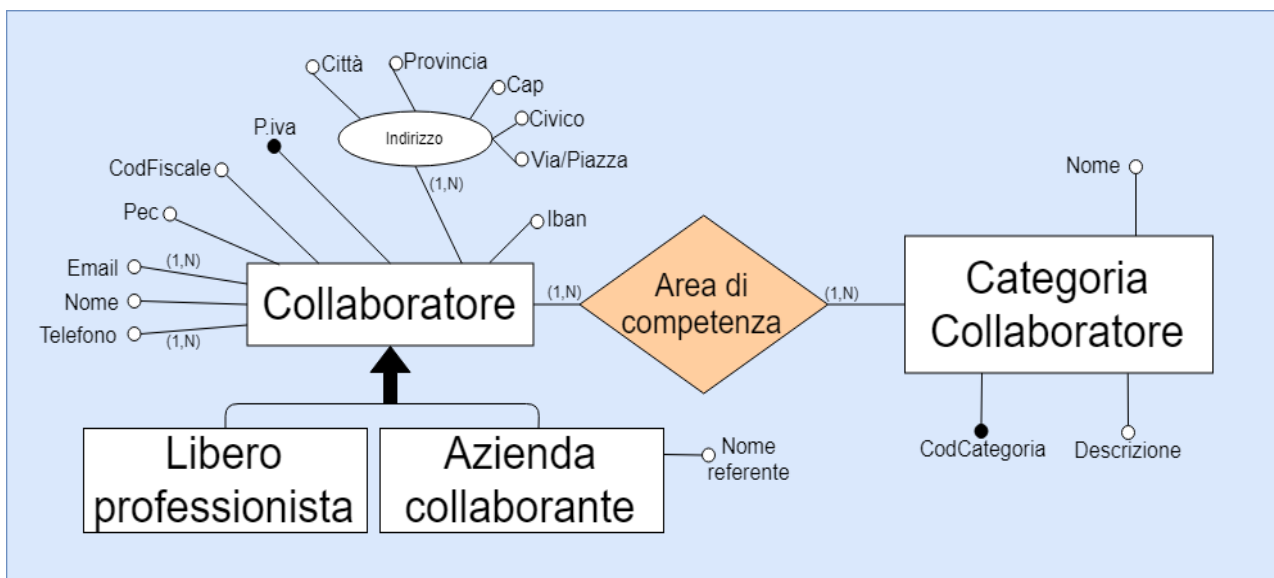


2.4.2 Collaboratore

Con l'entità collaboratore consideriamo tutti coloro che lavorano insieme allo studio per la realizzazione di uno o più progetti. Come per l'entità cliente anche i collaboratori possono essere aziende o privati (liberi professionisti).

Per ogni occorrenza di collaboratore è quindi necessario mantenere le informazioni circa l'identificazione (sia le aziende che i liberi professionisti hanno come identificatore la partita iva ed il codice fiscale), nome, telefono (attributo multivalore), email, pec, iban ed indirizzo: città, provincia, cap, via e numero (attributo composto indirizzo).

Inoltre, come anticipato nel glossario dei termini in fase di analisi dei requisiti, ogni collaboratore fa riferimento ad una o più aree di competenza ("Categoria collaboratore") che abbiamo deciso di rappresentare con una relationship molti a molti come si può vedere dal diagramma sotto riportato.



2.4.3 Progetto

Abbiamo deciso di considerare come progetto sia una semplice richiesta di stampa sia le richieste di design (generalizzazione totale ed esclusiva).

Per ogni progetto generico si è deciso di rappresentare il nome del progetto, il percorso alla cartella del progetto (path della directory), una breve descrizione (testuale), la data di inizio, un attributo che comunichi se si tratta di un progetto terminato oppure ancora in corso, il fatto che il progetto sia pubblicizzabile o meno e un attributo che rappresenta il grado di soddisfazione del cliente ottenuto tramite feedback dopo la consegna del progetto.

Riprendendo quanto detto in fase di analisi e raccolta dei requisiti, ogni progetto appartiene ad una macroarea. Ogni progetto ha varie versioni e almeno una di queste deve essere attiva. Per ogni versione del progetto conserviamo il numero della versione, il percorso della cartella contenente la versione, un attributo che comunica il fatto che

la versione sia attiva o meno, un altro attributo che rappresenta il fatto che la versione sia stata già presentata al cliente oppure no e la data di creazione della versione.

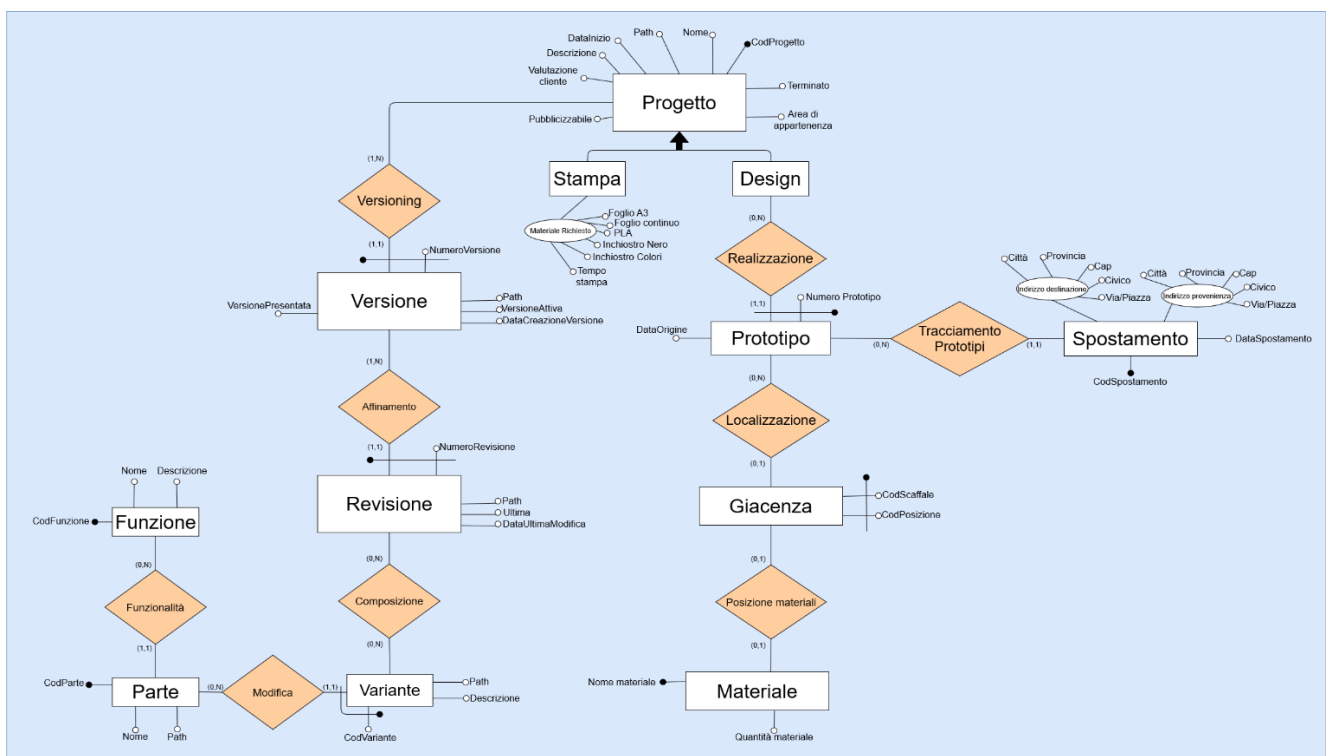
Ogni versione è soggetta a una o più revisioni che manifestano l'avanzamento di tale versione del progetto. Per ciascuna revisione si è deciso di rappresentare il numero, il percorso della cartella contenente tale revisione, un attributo che comunica se la revisione è l'ultima della versione a cui fa riferimento e la data dell'ultima modifica.

Ogni revisione di un progetto è generalmente composta da più varianti di parti. Per ogni parte vogliamo mantenere il nome della parte, il percorso della cartella, un codice identificativo e la funzione che questa svolge all'interno dei progetti. Per esprimere questo ultimo concetto usiamo una relationship "Funzionalità" per rappresentare il legame logico tra una parte e la funzione che essa svolge all'interno di un progetto. Per l'entità "Funzione" memorizziamo il nome ed una breve descrizione oltre ad un codice identificativo. Per ogni variante parte invece vogliamo mantenere il path alla cartella, un codice identificativo ed una breve descrizione che esprime quali sono le modifiche che ha questa particolare variante rispetto alle altre della stessa parte.

Si noti che per le varianti delle parti, a differenza delle versioni e revisioni dei progetti, non teniamo traccia di quale variante sia attiva poiché all'interno di progetti diversi si potrebbero utilizzare varianti differenti della stessa parte. L'entità "Variante" è legata tramite la relationship "Modifica" a "Parte" (ogni variante rappresenta una modifica alla parte generica) e tramite la relationship "Composizione" a "Revisione" (ogni revisione può essere composta da una o più varianti di parti).

Per quanto riguarda i design alcuni di questi possono essere realizzati fisicamente come prototipi per i quali verranno tracciati gli spostamenti e verrà anche mantenuta l'eventuale posizione in magazzino.

Abbiamo anche introdotto un blocco relativo alla gestione dei materiali in magazzino. Lo schema sottostante riassume tutto ciò.



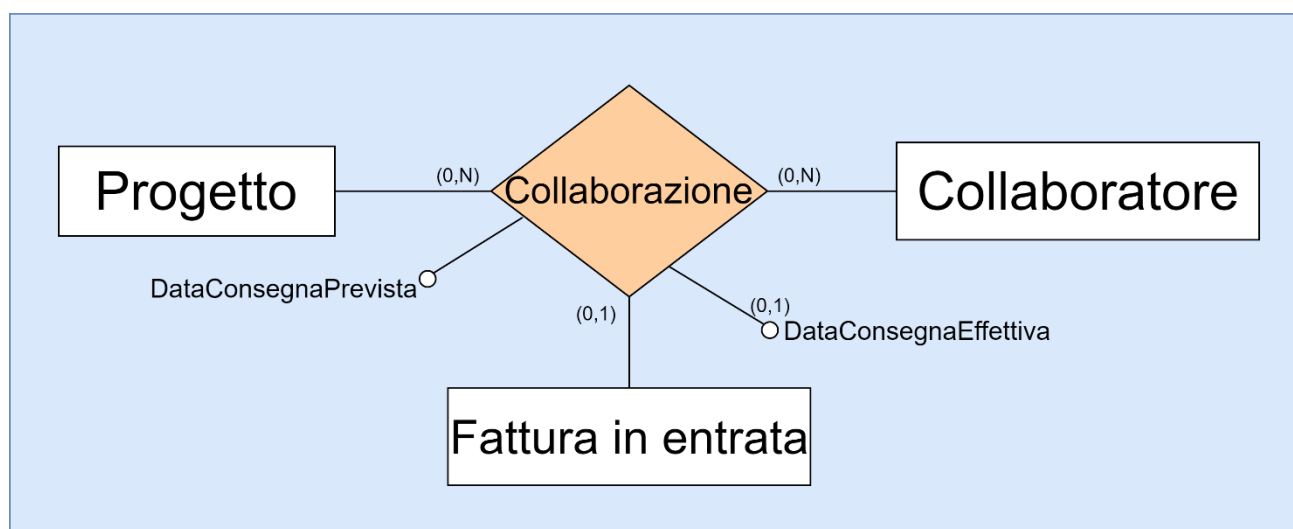
2.4.4 Sviluppo blocco legato alla relationship “COLLABORAZIONE”

Ci occupiamo ora di modellare la relationship “Collaborazione” che rappresenta il legame logico tra un collaboratore e un progetto.

La relationship prevede i seguenti attributi: la data in cui si prevede che il collaboratore concluda la sua consulenza e la data di consegna effettiva.

In particolare, la relationship “Collaborazione” è di tipo ternario, la terza entità coinvolta è “Fattura in entrata” (in particolare partecipano solo le fatture per collaborazioni), entità che prevede attributi che verranno mostrati in seguito.

Lo schema sottostante rappresenta i concetti ora espressi.



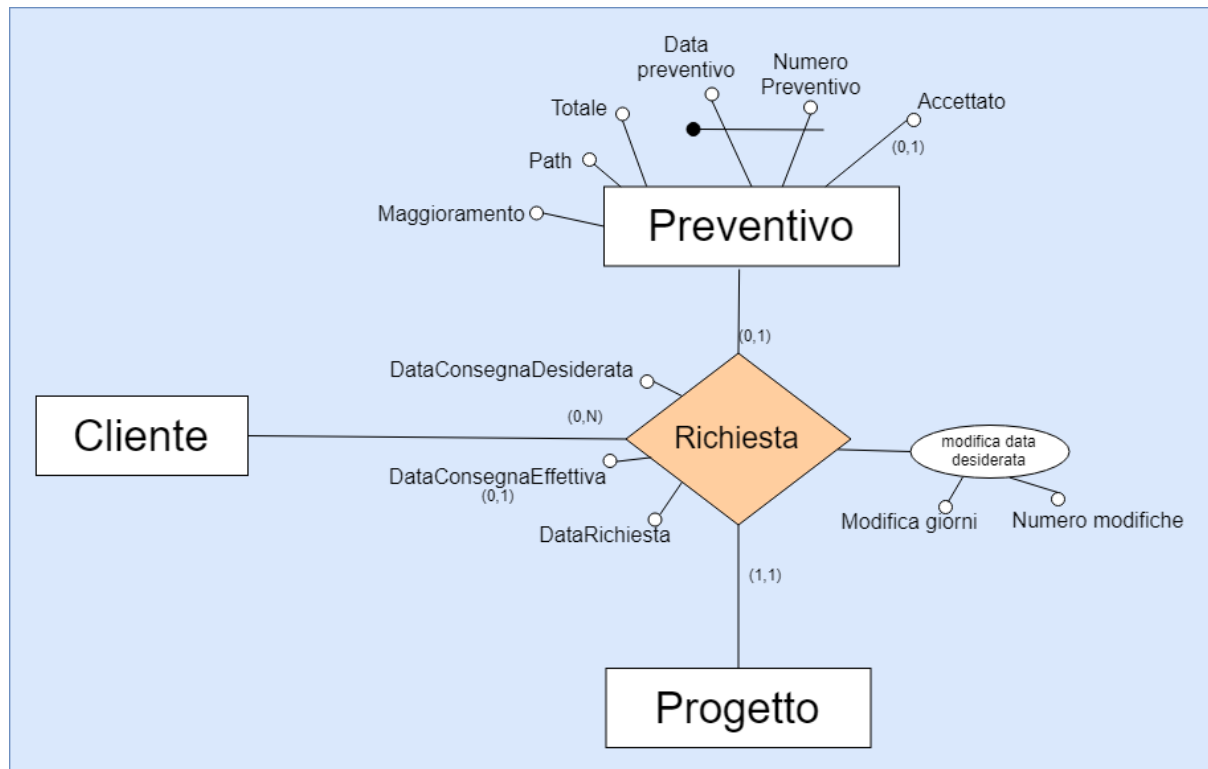
2.4.5 Sviluppo blocco legato alla relationship “RICHIESTA”

Adesso ci occupiamo di modellare la relationship “Richiesta” che rappresenta il legame logico tra un progetto e un cliente: sviluppiamo cioè un macroblocco attorno a questa relazione e queste entità.

Quando un cliente effettua una richiesta manterremo nel database (oltre al cliente e al progetto associato) la data di tale richiesta, la data di consegna effettiva (se il progetto è già stato consegnato, usiamo quindi un attributo con opzionalità), la data di consegna desiderata e le eventuali modifiche a questa data. Per le modifiche della data desiderata considereremo sia il numero di modifiche richieste dal cliente, sia il numero di giorni di cui è stata variata la consegna desiderata rispetto alla data iniziale per il quale prevediamo di usare valori positivi per gli anticipi e negativi per i posticipi. Usiamo un attributo composto per quanto riguarda queste modifiche.

Naturalmente la richiesta di un progetto prevede anche un preventivo: abbiamo deciso di esprimere il concetto di preventivo tramite un'entità legata al progetto tramite la stessa relationship “Richiesta”. L'entità preventivo avrà come attributi la data ed il

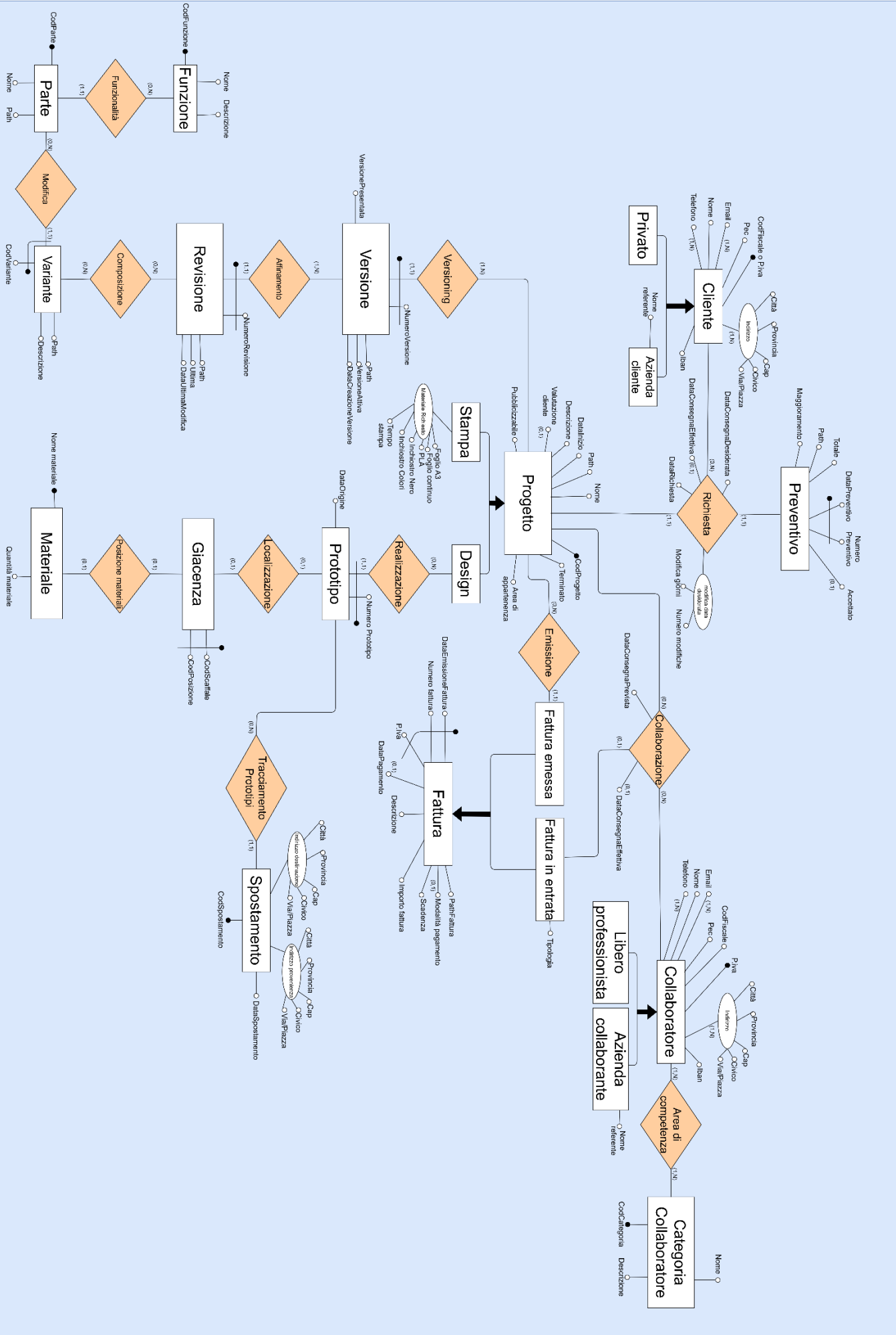
numero del preventivo (coppia di attributi che costituisce l'identificatore dell'entità), il path del file del preventivo, l'ammontare totale del preventivo, l'ammontare del maggioramento e un attributo true/false per indicare l'accettazione del preventivo. Riportiamo di seguito lo schema E-R relativo a questo macroblocco.



2.5 Unione delle componenti nello schema finale ridotto

Combinando in maniera opportuna le singole componenti specificate in precedenza e, basandoci sullo schema scheletro, otteniamo mediante un'operazione di integrazione (tipica della metodologia bottom-up) il seguente modello E-R generale.

In particolare, oltre ai concetti espressi precedentemente arricchiamo lo schema integrando la parte relativa alla gestione delle fatture: abbiamo deciso di considerare un'unica entità "Fattura" (con attributi data di emissione, numero, partita iva dell'emittente, data di pagamento, descrizione, importo, scadenza, modalità pagamento e path), generalizzazione di "Fattura emessa" e "Fattura in entrata". La fattura emessa è collegata a "Progetto" tramite la relationship "Emissione" e rappresenta le fatture emesse dallo studio. La fattura in entrata comprende le spese ordinarie, quelle straordinarie e quelle per collaborazioni diversificate tra di loro attraverso l'attributo "Tipologia".



2.6 Breve analisi di qualità dello schema E-R

Consideriamo ora le proprietà fondamentali che uno schema concettuale di buona qualità deve rispettare e, in particolare, verifichiamo che siano rispettate dal nostro schema E-R.

2.6.1. Correttezza

Il nostro schema concettuale risulta essere corretto poiché utilizza i costrutti dello schema E-R in modo appropriato. Non sembrano esserci errori sintattici (uso non ammesso di costrutti) o errori semantici (uso di costrutti che non rispetta la loro definizione).

2.6.2. Completezza

Lo schema da noi creato sembra essere completo poiché tratta tutti i dati delle richieste emerse in fase di analisi dei requisiti e nelle interviste.

2.6.3. Leggibilità

La leggibilità sembra altresì garantita poiché i requisiti sono rappresentati in maniera il più possibile naturale e comprensibile. Abbiamo cercato, inoltre, di renderlo graficamente appetibile mediante un uso limitato di intersezioni e disponendo le entità figlie, frutto di generalizzazioni, sotto/sopra le rispettive entità genitori. Per favorire la leggibilità dello schema abbiamo anche deciso di porre al centro dello schema l'entità progetto, che costituisce il vero e proprio nucleo della realtà presa in esame e attorno a questa si sviluppa il resto dello schema.

2.6.4. Minimalità

In ultima analisi, lo schema creato risulta essere minimale non presentando ridondanze né cicli. Questo è sicuramente di grande vantaggio, in quanto permette una possibile modifica o futura espansione dello schema stesso.

Questa breve analisi di qualità, seppur indicativa, identifica uno schema ben tracciato. Risulta dunque essere una buona base da cui cominciare il prossimo passo della progettazione.

2.7 Dizionario dei dati

2.7.1 Entità

Nome entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Progetto	Lavoro di stampa o di design richiesto allo studio	CodProgetto (numerico) Nome (stringa) Path (stringa) DataInizio (data) Descrizione (stringa) Pubblicizzabile (booleano) AreaDiAppartenenza (stringa) Terminato (booleano) Valutazione cliente (numerico)	CodProgetto (numerico)
Design	Sottotipo di progetto che può prevedere una realizzazione fisica in forma di prototipo	“	CodProgetto (numerico)
Stampa	Sottotipo di progetto che consiste principalmente nell'utilizzo di una stampante dello studio	“ Foglio continuo (numerico) Foglio A3 (numerico) PLA (numerico) InchiostroNero (numerico) InchiostroColori (numerico) TempoStampa (numerico)	CodProgetto (numerico)

Prototipo	Realizzazione fisica di un progetto di design. Può essere realizzato dallo studio o può essere fornito direttamente da un cliente	NumeroPrototipo (numerico) DataOrigine (data)	NumeroPrototipo (numerico) CodProgetto (di "Design")
Giacenza	Collocazione di un determinato prototipo o di uno dei materiali nel magazzino	CodScaffale (numerico) CodPosizione (numerico)	CodScaffale (numerico) CodPosizione (numerico)
Materiale	Materiale per stampanti presente in magazzino in una certa quantità	NomeMateriale (stringa) QuantitàMateriale (numerico)	NomeMateriale (stringa)
Spostamento	Movimento di un prototipo da un indirizzo ad un altro	CodSpostamento (numerico) DataSpostamento (data) IndirizzoProvenienza{ Città (stringa) Provincia (stringa) Cap (numerico) Via/Piazza (stringa) civico (stringa)} IndirizzoDestinazione{ Città (stringa) Provincia (stringa) Cap (numerico) Via/Piazza (stringa) civico (stringa)}	CodSpostamento (numerico)

Fattura	Documento che certifica un pagamento da effettuare con una determinata scadenza	DataEmissioneFattura (data) NumeroFattura (numerico) P.iva (stringa) DataPagamento (data) Descrizione (stringa) ImportoFattura (numerico) Scadenza (data) ModalitàPagamento (stringa) PathFattura (stringa)	DataEmissioneFattura (data) NumeroFattura (numerico) P.iva (stringa)
Fattura emessa	Fattura emessa dallo studio verso il cliente che ha richiesto il progetto	“	DataEmissioneFattura (data) NumeroFattura (numerico) P.iva (stringa)
Fattura in entrata	Fattura emessa da eventuali collaboratori nei confronti dello studio oppure derivante da spese ordinarie o straordinarie	“ Tipologia (stringa)	DataEmissioneFattura (data) NumeroFattura (numerico) P.iva (stringa)
Collaboratore	Professionista o azienda di cui lo studio si avvale durante lo sviluppo di un progetto	P.iva (stringa) CodFiscale (stringa) Pec (stringa) Email (stringa) Nome (stringa) Telefono (numerico) Indirizzo { Città (stringa) Provincia (stringa) Cap (numerico) Via/Piazza (stringa) civico (stringa) }	P.iva (stringa)

Libero professionista	Tipologia di collaboratore	“	P.iva (stringa)
Azienda collaborante	Tipologia di collaboratore	“ NomeReferente (stringa)	P.iva (stringa)
Categoria collaboratore	Area di competenza di un determinato collaboratore	CodCategoria (numerico) Nome (stringa) Descrizione (stringa)	CodCategoria (numerico)
Preventivo	Documento che lo studio presenta al cliente per esporre i costi di una richiesta di un determinato progetto	DataPreventivo (data) NumeroPreventivo (numerico) Accettato (booleano) Totale (numerico) Path (stringa) Maggioramento (numerico)	DataPreventivo (data) NumeroPreventivo (numerico)
Cliente	Colui che richiede un progetto di design o una stampa allo studio	CodFiscale o P.iva (stringa) Pec (stringa) Email (stringa) Nome (stringa) Telefono (numerico) Indirizzo { Città (stringa) Provincia (stringa) Cap (numerico) Via/Piazza (stringa) civico (stringa) }	CodFiscale o P.iva(stringa)
Privato	Persona privata che richiede un progetto.	“	CodFiscale o P.iva(stringa)
Azienda cliente	Tipologia di cliente	“ NomeReferente (stringa)	CodFiscale o P.iva(stringa)
Versione	Proposta di design che lo	NumeroVersione (numerico)	NumeroVersione (numerico)

	studio presenta al cliente nell'ambito di un progetto	Path (stringa) VersioneAttiva (booleano) DataCreazioneVersione (data) VersionePresentata (booleano)	CodProgetto (di "Progetto")
Revisione	Avanzamento di una versione di un progetto	NumeroRevisione (numerico) Path (stringa) Ultima (booleano) DataUltimaModifica (data)	NumeroRevisione (numerico) NumeroVersione(di "Versione") CodProgetto (di "Progetto")
Parte	Componente che può essere modificata per poi essere utilizzata all'interno dei progetti	CodParte (numerico) Nome (stringa) Path (stringa)	CodParte (numerico)
Variante parte	Variante di una parte che compone, eventualmente insieme ad altre, una revisione di progetto	CodVariante(numerico) Path (stringa) Descrizione (stringa)	CodVariante (numerico) CodParte(di "Parte")
Funzione	Ruolo che una parte svolge in uno o più progetti	CodFunzione (numerico) Nome (stringa) Descrizione (stringa)	CodFunzione (numerico)

2.7.2 Relationships

Nome relazione	Descrizione	Entità coinvolte	Attributi
Realizzazione	Associa ad un progetto di design uno o più prototipi	Design (0,n) Prototipo (1,1)	
Localizzazione	Associa ad un prototipo la relativa giacenza che esprime la sua posizione in magazzino	Prototipo (0,1) Giacenza (0,1)	
Posizione materiali	Associa alle disponibilità di materiali la relativa giacenza che esprime la posizione in magazzino	Giacenza (0,1) Disponibilità (0,1)	
Tracciamento prototipo	Associa ad ogni spostamento di un prototipo il prototipo in questione	Prototipo (0,n) Spostamento (1,1)	
Emissione	Associa ad ogni fattura in entrata il progetto a cui fa riferimento	Progetto (0,n) Fattura emessa (1,1)	

Collaborazione	Associa ad ogni progetto i collaboratori di cui ci si avvale per tale progetto e le fatture emesse da tali collaboratori	Progetto (0,n) Collaboratore (0,n) Fattura in entrata (0,1)	DataConsegnaPrevista (data) DataConsegnaEffettiva (data)
Area di competenza	Associa a ciascun collaboratore una o più categorie	Collaboratore (1,n) CategoriaCollaboratore (1,n)	
Richiesta	Associa ad ogni progetto il cliente che lo ha richiesto ed il relativo preventivo	Progetto (1,1) Cliente (0,n) Preventivo (1,1)	DataConsegnaDesiderata (data) DataConsegnaEffettiva (data) DataRichiesta (data) ModificaDataDesiderata { ModificaGiorni (numerico) NumeroModifiche (numerico)}
Versioning	Associa ad un progetto le sue versioni	Progetto (1,n) Versione (1,1)	
Affinamento	Associa ad una versione le sue revisioni	Versione (1,n) Revisione (1,1)	
Composizione	Associa ad una revisione le varianti di parti che la compongono	Revisione (0,n) Variante (0,n)	

Modifica	Associa alle parti le loro possibili varianti	Parte (0,n) Variante (1,1)	
Funzionalità	Associa ad ogni parte la sua funzione	Parte (1,1) Funzione (0, n)	

2.8 Regole aziendali

2.8.1 Regole di vincolo

RV1 “Area di appartenenza” relativo all’entità “PROGETTO” deve essere “Automotive” o “Biotech” o “Health-Care” o “Medical Instruments” o “Forniture” o “Audio tools” o “Tools” o “Animations” o “Advertising” o “Other”.

RV2 “Terminato” e “Pubblicizzabile” relativi all’entità “PROGETTO” devono essere “1” (Vero) o “0” (Falso).

RV3 “Valutazione cliente” relativo all’entità “PROGETTO” deve essere un numero intero tra 1 e 5.

RV4 “Foglio continuo”, “Foglio A3”, “PLA”, “InchiostroNero”, “InchiostroColori” relativi all’entità “STAMPA” devono essere maggiori o uguali a zero.

RV5 “TempoStampa” relativo all’entità “STAMPA” deve essere maggiore o uguale a zero.

RV5 “NumeroPrototipo” relativo all’entità “PROTOTIPO” deve essere un numero intero maggiore di zero.

RV6 “CodScaffale” relativo all’entità “GIACENZA” deve essere un numero intero tra 1 e 10.

RV7 “CodPosizione” relativo all’entità “GIACENZA” deve essere un numero intero tra 1 e 8.

RV8 “NomeMateriale” relativo all’entità “MATERIALE” deve essere “Foglio continuo” o “Foglio A3” o “Inchiostro nero” o “Inchiostro colori” o “PLA”.

RV9 “QuantitàMateriale” relativo all’entità “MATERIALE” deve essere maggiore o uguale a zero.

RV10 “CodSpostamento” relativo all’entità “SPOSTAMENTO” deve essere un intero.

RV11 “Cap” relativo alle entità “SPOSTAMENTO”, “COLLABORATORE” e “CLIENTE” deve essere composto da 5 cifre.

RV12 “Numero fattura” relativo all’entità “FATTURA” deve essere un intero maggiore di zero.

RV13 “Valore fattura” relativo all’entità “FATTURA” deve essere maggiore di zero.

RV14 “Modalità pagamento” relativo all’entità “FATTURA” deve essere “Contanti” o “Assegno” o “Bonifico” o “Altro”.

RV15 “Tipologia” relativo all’entità “FATTURA IN ENTRATA” deve essere “Ordinaria” o “Straordinaria” o “Collaboratore”.

RV16 “NumeroPreventivo”, “Totale” e “Maggioramento” relativi all’entità “PREVENTIVO” devono essere maggiori di zero, in particolare “NumeroPreventivo” deve essere intero.

RV17 “Accettato” relativo all’entità “PREVENTIVO” devono essere “1” (il preventivo è stato accettato) o “0” (il preventivo non è stato accettato).

RV18 “CodFiscale o P.iva” relativo all’entità “CLIENTE” deve essere composto da 11 caratteri nel caso di Partita iva o da 16 nel caso di Codice fiscale.

RV19 “P.iva” relativo all’entità “COLLABORATORE” deve essere composta da 11 caratteri, “CodFiscale” deve averne al massimo 16.

RV20 “NumeroVersione” relativo all’entità “VERSIONE” e “NumeroRevisione” relativo all’entità “REVISIONE” devono essere interi maggiori di zero.

RV21 “VersioneAttiva” e “VersionePresentata” relativi all’entità “VERSIONE” devono essere “1” (vero) o “0” (falso).

RV22 “Ultima” relativo all’entità “REVISIONE” deve essere “1” (se la revisione è l’ultima della sua versione) o “0” (se non è l’ultima).

RV23 “CodParte” relativo all’entità “PARTE” deve essere un intero maggiore di zero.

RV24 “CodProgetto” relativo all’entità “PROGETTO” deve essere un intero maggiore di zero.

RV25 “CodVariante” relativo all’entità “VARIANTE PARTE” deve essere un intero maggiore di zero.

RV26 “CodCategoria” relativo all’entità “CATEGORIA COLLABORATORE” deve essere un intero maggiore di zero.

RV27 “CodFunzione” relativo all’entità “FUNZIONE” deve essere un intero maggiore di zero.

RV28 “ModificaGiorni” e “NumeroModifiche” relativi alla relationship “RICHIESTA” devono essere interi, “NumeroModifiche” deve essere maggiore o uguale a zero.

2.8.2 Vincoli non esprimibili

- Quando un cliente effettua una richiesta viene immediatamente creata un’occorrenza di “PROGETTO” legata alla “RICHIESTA” con “DataInizioProgetto” nulla.
- Quando viene creato un “PROGETTO” viene immediatamente creata una “VERSIONE” con “NumeroVersione” uguale a 1 e una “REVISIONE” relativa a questa versione con “NumeroRevisione” uguale a 1; inoltre, “DataCreazioneVersione” e “DataUltimaModifica” vengono poste uguale a “DataInizioProgetto”.
- Relativamente all’entità “PREVENTIVO”, quando viene inserito una istanza di preventivo, l’attributo “Maggioramento” viene messo di default a zero.
- Relativamente all’entità “SPOSTAMENTO”, “Indirizzo destinazione” e “Indirizzo provenienza” devono differire.
- Riguardo all’entità “FATTURA”, “Data pagamento” e “Scadenza” non possono precedere “DataEmissioneFattura”.
- Nella relationship “COLLABORAZIONE” “DataConsegnaEffettiva” non può precedere “DataConsegnaPrevista”.
- Relativamente alla relationship “RICHIESTA”, “Data consegna desiderata” e “DataConsegnaEffettiva” non possono precedere “DataRichiesta”.
- Per quanto riguarda occorrenze di “PROGETTO”, “VERSIONE” e “REVISIONE” legate dalle relationships “AFFINAMENTO” e “VERSIONING”, “Data ultima modifica” non può precedere “Data creazione versione” e questa non può precedere “Data inizio progetto”.
- Una certa occorrenza di “GIACENZA” non può essere coinvolta sia nella relationship “LOCALIZZAZIONE” sia nella relationship “POSIZIONE MATERIALI”.
- “DataOrigine” relativo ad una occorrenza dell’entità “PROTOTIPO” non può precedere “DataInizio” relativo all’occorrenza di “PROGETTO” con la quale è in relazione tramite “REALIZZAZIONE”.

- Per ogni occorrenza di “VERSIONE”, tra le occorrenze di “REVISIONE” collegate a questa tramite la relazione “AFFINAMENTO”, una sola può avere “Ultima” uguale a “1”.
- Per quanto riguarda l’attributo “Modifica data desiderata” relativo alla relationship “RICHIESTA”, se “Numero modifiche” vale zero allora “Modifica giorni” deve valere zero.
- Relativamente all’entità “Fattura emessa” l’attributo “P.iva” deve essere la partita iva dello studio.

2.8.3 Regole di derivazione

Non può essere scritta alcuna regola di derivazione poiché, ad un’attenta analisi, lo schema E-R descritto risulta essere minimale. Per tale motivo, nessun attributo potrà essere derivato da altri, ovvero non è presente alcuna ridondanza.

In seguito, alcune ridondanze potranno essere introdotte al fine di aumentare l’efficienza del database. Questo verrà comunque eventualmente fatto a seguito di un attento studio circa l’efficienza dell’esecuzione delle operazioni con e senza ridondanza.

3 PROGETTAZIONE LOGICA

3.1 Tavole dei volumi e delle operazioni

3.1.1 Tavola dei volumi

CONCETTO	TIPO	VOLUME
Progetto	E	3.700
Design	E	700
Stampa	E	3.000
Prototipo	E	1.300
Giacenza	E	60
Materiale	E	5
Spostamento	E	2.200
Fattura	E	8.200
Fattura emessa	E	4.000
Fattura in entrata	E	4.200
Collaboratore	E	50
Libero professionista	E	20
Azienda collaborante	E	30
Categoria collaboratore	E	10
Preventivo	E	3.698
Cliente	E	2.000
Privato	E	1.100
Azienda cliente	E	900
Versione	E	5.700
Revisione	E	12.000
Parte	E	6.000

Variante parte	E	20.000
Funzione	E	50
Realizzazione	R	1.300
Localizzazione	R	65
Posizione materiali	R	5
Tracciamento prototipo	R	2.200
Emissione	R	4.000
Collaborazione	R	4.000
Area di competenza	R	60
Richiesta	R	3.700
Versioning	R	5.700
Affinamento	R	12.000
Composizione	R	30.000
Modifica	R	20.000
Funzionalità	R	6.000

3.1.2 Tavola delle operazioni

OPERAZIONE	FREQUENZA
1	15 volte al mese
2	20 volte al mese
3	25 volte al mese
4	3 volte al mese
5	2 volte al mese
6	4 volte all'anno
7	11 volte al mese
8	1 volta all'anno
9	5 volte al mese
10	3 volte all'anno
11	10 volte al mese
12	6 volte al mese
13	20 volte al mese
14	6 volte al mese
15	15 volte al mese
16	5 volte al mese
17	16 volte al mese
18	1 volta al giorno
19	5 volte al giorno
20	3 volte al mese
21	5 volte al mese
22	1 volta al giorno
23	4 volte al mese
24	1 volta al mese
25	2 volte al mese

26	3 volte al mese
27	3 volte al mese
28	1 volta al mese
29	1 volta al mese
30	2 volta al mese
31	1 volta all'anno
32	1 volta all'anno
33	1 volta all'anno
34	1 volta all'anno
35	1 volta all'anno
36	6 volte al mese
37	1 volta all'anno
38	6 volte all'anno
39	5 volte al mese
40	6 volte all'anno
41	1 volta all'anno
42	1 volta al mese

3.2 Ristrutturazione dello schema concettuale

3.2.1 Analisi derivazioni e ridondanze

Fino ad ora abbiamo cercato di costruire un modello che fosse funzionale alle esigenze che erano state prefissate, ma contemporaneamente minimale nella sua composizione.

Giunti ora a un livello di progettazione logica che dovrà portare all'implementazione effettiva del database, è possibile svolgere un'analisi delle operazioni previste e valutare se alcune informazioni derivabili dal nostro schema siano interessanti in termini di numero di accessi e di costi. Valuteremo in particolare la necessità di inserire eventuali ridondanze al fine di migliorare la funzionalità della nostra base di dati.

Abbiamo riscontrato che alcuni dati derivabili vengono utilizzati spesso da alcune delle nostre operazioni. In particolare, l'ammontare non ancora pagato per un certo progetto (operazioni 24, 25), la puntualità e la spesa per collaboratori di una certa categoria (operazioni 26, 27, 35), il costo totale per collaborazioni di un determinato progetto (operazioni 30, 32, 38).

ATTRIBUTO “RestanteDaPagare” in “PROGETTO”

La verifica dell'avvenuto pagamento di un progetto può essere effettuata a partire dalla sommatoria degli importi delle fatture relative a tale progetto e al confronto di questo valore con la somma tra il totale del preventivo ed il maggioramento.

Potrebbe essere opportuno valutare la possibilità di memorizzare un attributo “PAGATO” all'interno di Progetto per tale informazione, ma, gestire questo particolare attributo risulterebbe pesante in fase di aggiornamento (inserimento di una nuova fattura emessa).

Abbiamo quindi optato per l'aggiunta dell'attributo “**RestanteDaPagare**” per l'entità “PROGETTO” che descrive la somma restante da pagare per completare il pagamento di quel determinato progetto. Valutiamo ora i costi delle operazioni con e senza ridondanza.

ASSENZA DI RIDONDANZA

NOTE:

- Si fa notare che l'operazione 24 riguarda solo i progetti terminati e che questi sono circa il 99% dei progetti totali dello studio, cioè 3.660 progetti circa;
- Per ogni progetto terminato sarà necessario accedere alla relativa richiesta, al relativo preventivo e alle relative emissioni e fatture;
- Le fatture emesse alle quali accedere sono solamente quelle relative ai progetti terminati e quindi il 99% di quelle totali, cioè 3.960.

OPERAZIONE 24			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Emissione	R	3.960	L
Fattura Emessa	E	3.960	L
Richiesta	R	3.660	L
Preventivo	E	3.660	L

NOTE:

-Valgono le stesse note fatte per l'operazione precedente: gli accessi alle entità e alle relationships dell'operazione 25 sono dunque analoghi a quelli dell'operazione 24.

OPERAZIONE 25			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Emissione	R	3.960	L
Fattura Emessa	E	3.960	L
Richiesta	R	3.660	L
Preventivo	E	3.660	L

NOTE:

-Consideriamo il costo dell'operazione di inserimento di una nuova fattura emessa (operazione 13), senza dover aggiornare la ridondanza;
 -Bisogna semplicemente effettuare una scrittura in "FATTURA EMESSA" e una in "EMISSIONE".

OPERAZIONE 13			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Fattura emessa	E	1	S
Emissione	R	1	S

NOTE:

- Consideriamo il costo dell'operazione di modifica di un preventivo (operazione 16), senza dover aggiornare la ridondanza;
- Bisogna semplicemente effettuare una modifica in "PREVENTIVO" che consiste in una lettura e una scrittura (aggiornamento di "maggioramento").

OPERAZIONE 16			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Preventivo	E	1	L
Preventivo	E	1	S

NOTE:

- Consideriamo il costo dell'operazione di modifica di una richiesta (operazione 17), senza dover aggiornare la ridondanza;
- Bisogna effettuare una modifica in "PREVENTIVO" che consiste in una lettura e una scrittura (aggiornamento di "maggioramento") e una in "RICHIESTA" anche qui di lettura e scrittura (aggiornamento "numero modifiche" e "modifica giorni").

OPERAZIONE 17			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Preventivo	E	1	L
Preventivo	E	1	S
Richiesta	R	1	L
Richiesta	R	1	S

CALCOLO DEL COSTO TOTALE SENZA RIDONDANZA

Considerando le frequenze mensili delle tre operazioni considerate (riportate nella tavola delle operazioni in sez. 3.1.2) otteniamo con semplici calcoli i seguenti risultati.

OPERAZIONE	COSTO	FREQUENZA(MENSILE)	TOTALE
24	15.240	1	15.240
25	15.240	2	30.480
13	4	20	80
16	3	5	15
17	6	16	96
COSTO OPERAZIONI SENZA RIDONDANZA			45.911

CON RIDONDANZA

Studiamo ora i costi andando ad inserire l'attributo "RestanteDaPagare" in "PROGETTO".

NOTE:

-Grazie alla ridondanza, nell'operazione 24 è sufficiente accedere solamente ai progetti terminati (circa 3.660) e verificare che il valore di "RestanteDaPagare" sia diverso da zero.

OPERAZIONE 24			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Progetto	E	3660	L

NOTE:

-Con la ridondanza ho bisogno di leggere i progetti terminati e, tra quelli che hanno l'attributo "RestanteDaPagare" diverso da zero, devo accedere anche alle relative richieste per ottenere il codice del cliente;

-Supponiamo che i progetti terminati ancora da pagare siano circa 30.

OPERAZIONE 25			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Progetto	E	3660	L
Richiesta	R	30	L

NOTE:

-L'operazione di inserimento di una nuova fattura viene leggermente appesantita rispetto al caso precedente poiché diventa necessario aggiornare anche l'attributo ridondante;

-La fattura da inserire è relativa ad un particolare progetto, quindi dovrò prima andare a leggere il "RestanteDaPagare" di tale progetto e poi andare ad aggiornarlo in base all'importo della fattura.

OPERAZIONE 13			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Fattura emessa	E	1	S
Emissione	R	1	S
Progetto	E	1	L
Progetto	E	1	S

NOTE:

-L'operazione di modifica di un preventivo viene leggermente appesantita rispetto al caso precedente poiché diventa necessario aggiornare anche l'attributo ridondante;

-Il preventivo modificato è relativo ad una particolare richiesta e ad un progetto, quindi dovrò prima andare a leggere il "RestanteDaPagare" di tale progetto e poi andare ad aggiornarlo in base all'aumento del maggioramento.

OPERAZIONE 16			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Preventivo	E	1	L
Preventivo	E	1	S
Richiesta	R	1	L
Progetto	E	1	L
Progetto	E	1	S

NOTE:

-L'operazione di modifica di una richiesta viene leggermente appesantita rispetto al caso precedente poiché diventa necessario aggiornare anche l'attributo ridondante;
 -La richiesta modificata è relativa ad un particolare progetto, quindi dovrò prima andare a leggere il "RestanteDaPagare" di tale progetto e poi andare ad aggiornarlo in base all'aumento del maggioramento (oltre al costo ordinario dell'operazione).

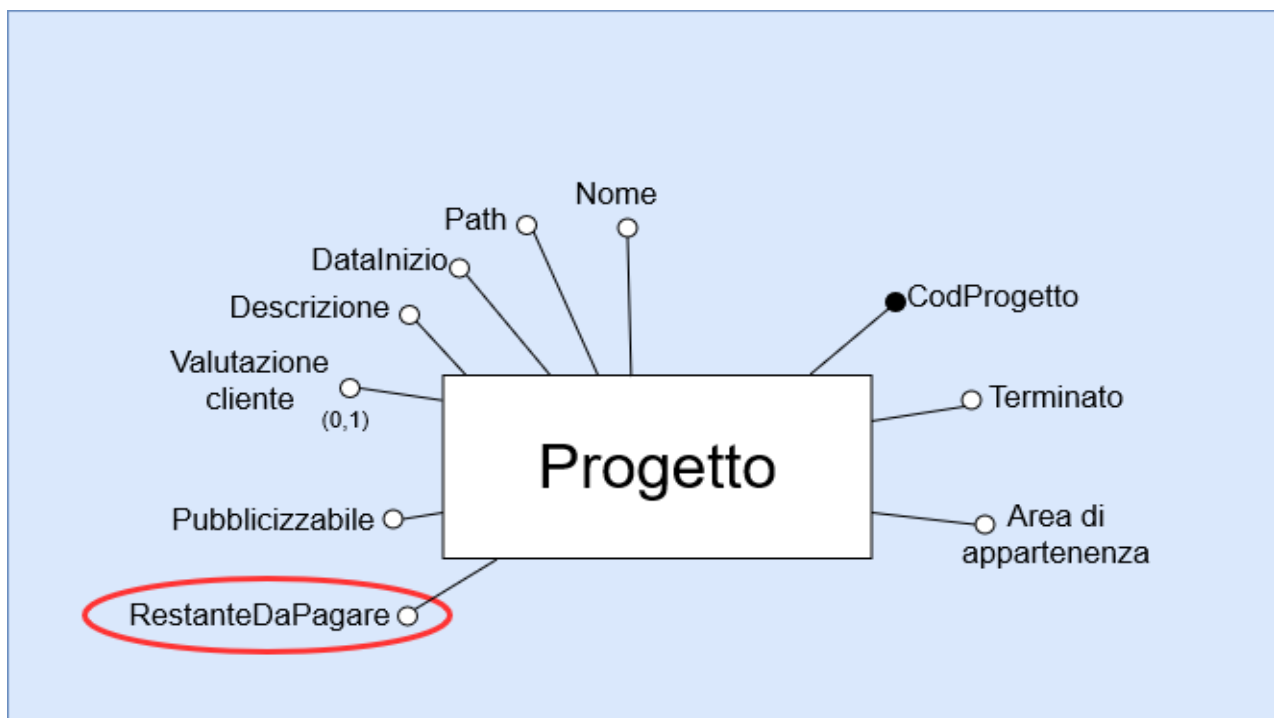
OPERAZIONE 17			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Preventivo	E	1	L
Preventivo	E	1	S
Richiesta	R	1	L
Richiesta	R	1	S
Progetto	E	1	L
Progetto	E	1	S

CALCOLO DEL COSTO TOTALE CON RIDONDANZA

Considerando le frequenze mensili delle tre operazioni considerate (riportate nella tavola delle operazioni in sez. 3.1.2) otteniamo con semplici calcoli i seguenti risultati.

OPERAZIONE	COSTO	FREQUENZA(MENSILE)	TOTALE
24	3.660	1	3.660
25	3.690	2	7.380
13	7	20	140
16	7	5	35
17	9	16	144
COSTO OPERAZIONI CON RIDONDANZA			11.359

Notiamo perciò come aggiungendo l'attributo "RestanteDaPagare" nell'entità "PROGETTO" abbiamo una riduzione del costo delle operazioni di circa il 75%.
Conviene pertanto apportare tale modifica.
Ecco come la parte dello schema E-R interessata alla modifica viene ad essere modificata.



ATTRIBUTI “GiorniRitardo” e “NumCollaborazioni” in “COLLABORATORE”

La puntualità di un collaboratore è un aspetto molto importante per lo studio. Infatti, compare un’operazione abbastanza frequente e rilevante nella quale vengono ricercati tutti i collaboratori di una certa categoria che hanno mantenuto una certa puntualità nelle consegne.

Per rendere più efficiente tale operazione valutiamo la possibilità di aggiungere gli attributi **“GiorniRitardo”** e **“NumCollaborazioni”** nell’entità **“COLLABORATORE”**, rappresentanti il numero di giorni di ritardo accumulati dal collaboratore nel corso delle varie collaborazioni (tenendo presente che un’eventuale consegna in anticipo viene registrata comunque alla data prevista di consegna) e il numero di collaborazioni totali. In questo modo sarà più semplice calcolare il ritardo medio per collaborazione.

ASSENZA DI RIDONDANZA

NOTE:

-Fissata una categoria, osservando la tavola dei volumi, sappiamo che ci sono in media 6 collaboratori appartenenti a tale categoria, cioè il 12% del totale dei collaboratori. Considerando dunque di dover accedere in media al 12% delle collaborazioni si ottiene un numero medio necessario di accessi pari a 480;

-Per l’operazione 26 quindi dovremo accedere ai collaboratori appartenenti alla categoria desiderata e alle collaborazioni avvenute con questi collaboratori;

-Quindi dovremo calcolare la differenza tra **“DataConsegnaEffettiva”** e **“DataConsegnaPrevista”**, sommare tutti i valori così ottenuti e dividerli per il numero di collaborazioni di tale collaboratore.

OPERAZIONE 26			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Collaboratore	E	6	L
Collaborazione	R	480	L

NOTE:

-L'operazione di inserimento di una nuova collaborazione non richiede ulteriori aggiornamenti poiché non sono presenti ridondanze.

OPERAZIONE 7			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Collaborazione	R	1	S

CALCOLO DEL COSTO TOTALE SENZA RIDONDANZA

Considerando le frequenze mensili delle due operazioni considerate (riportate nella tavola delle operazioni in sez. 3.1.2) otteniamo con semplici calcoli i seguenti risultati.

OPERAZIONE	COSTO	FREQUENZA(MENSILE)	TOTALE
26	486	3	1.458
7	2	11	22
COSTO OPERAZIONI SENZA RIDONDANZA			1.480

CON RIDONDANZA

Studiamo ora i costi andando ad inserire gli attributi “GiorniRitardo” e “NumCollaborazioni” nell’entità “COLLABORATORE”.

NOTE:

-Grazie alla ridondanza, nell'operazione 26 è sufficiente accedere solamente ai collaboratori della categoria richiesta (in media 6) e calcolare il rapporto tra “GiorniRitardo” e “NumCollaborazioni”.

OPERAZIONE 26			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Collaboratore	E	6	L

NOTE:

-Quando viene inserita una nuova collaborazione è necessario aggiornare la ridondanza incrementando di uno “NumCollaborazioni” e aggiornando opportunamente “GiorniRitardo”.

OPERAZIONE 7			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Collaborazione	R	1	S
Collaboratore	E	1	L
Collaboratore	E	1	S

CALCOLO DEL COSTO TOTALE CON RIDONDANZA

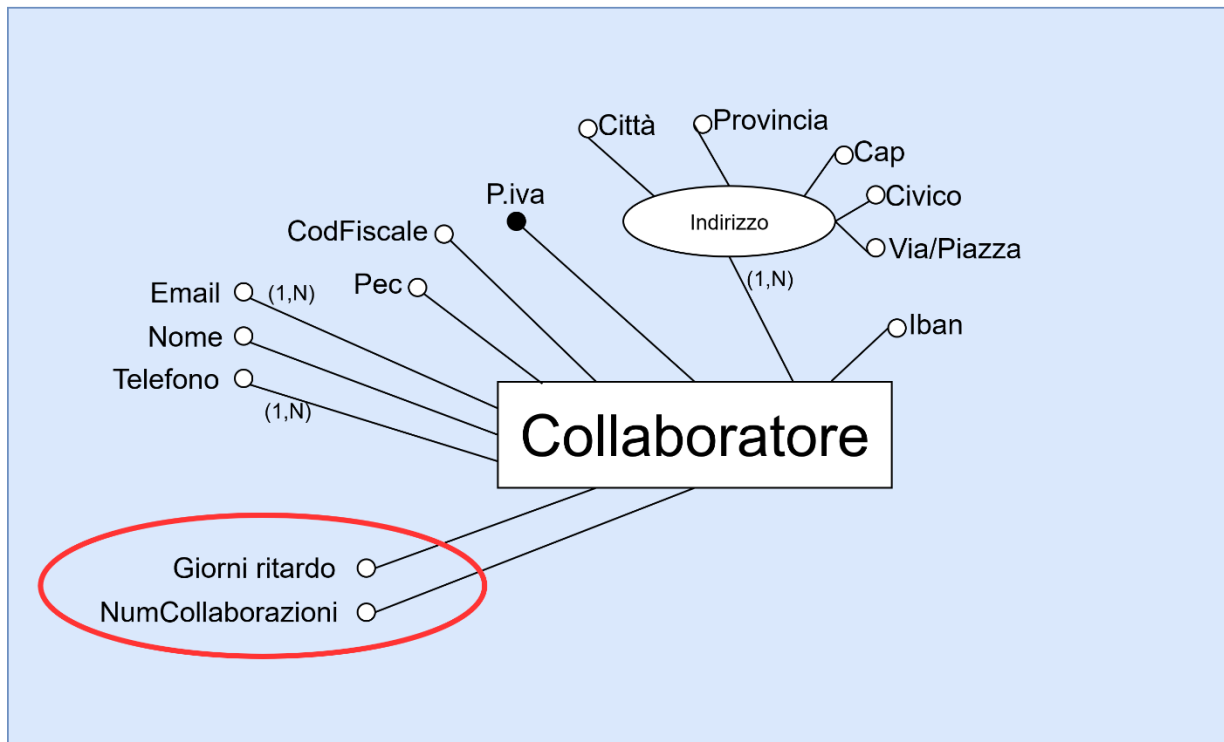
Considerando le frequenze mensili delle due operazioni considerate (riportate nella tavola delle operazioni in sez. 3.1.2) otteniamo con semplici calcoli i seguenti risultati.

OPERAZIONE	COSTO	FREQUENZA(MENSILE)	TOTALE
26	6	3	18
7	5	11	55
COSTO OPERAZIONI CON RIDONDANZA			73

Aggiungendo gli attributi “GiorniRitardo” e “NumCollaborazione” nell’entità “COLLABORATORE” abbiamo una riduzione del costo di circa il 95%.

Conviene pertanto apportare tale modifica.

Ecco come la parte dello schema E-R interessata al trattamento dell'entità "COLLABORATORE" viene modificata con l'aggiunta dei due nuovi attributi.



ATTRIBUTO "CostiCollab" in "COLLABORATORE"

Il costo medio per la collaborazione con un collaboratore è un aspetto importante per lo studio (come la puntualità). Infatti, compare un'operazione abbastanza frequente e rilevante nella quale vengono ricercati tutti i collaboratori di una certa categoria che hanno una spesa media per collaborazione inferiore ad un determinata somma ed un'altra, effettuata più raramente, che ricerca tutti i collaboratori che hanno percepito in totale più di una certa somma.

Per rendere più efficiente tali operazioni valutiamo la possibilità di aggiungere l'attributo **"CostiCollab"** nell'entità **"COLLABORATORE"**, che rappresenta l'ammontare totale percepito da ciascun collaboratore nel corso degli anni in cui ha avuto rapporti con lo studio. In questo modo sarà più semplice calcolare il costo medio per collaborazione e verrà facilitata anche la ricerca dei collaboratori per cui si è speso in totale più di un certo valore.

ASSENZA DI RIDONDANZA

NOTE:

-Fissata una categoria, osservando la tavola dei volumi, sappiamo che ci sono in media 6 collaboratori appartenenti a tale categoria, cioè il 12% del totale dei collaboratori. Considerando dunque di dover accedere in media al 12% delle collaborazioni si ottiene

un numero medio necessario di accessi pari a 480. Lo stesso numero di accessi verrà effettuato anche alle fatture in entrata;

-Per l'operazione 27 quindi dovremo accedere ai collaboratori appartenenti alla categoria desiderata, alle collaborazioni avvenute con questi collaboratori e alle relative fatture. Quindi dovremo calcolare la somma tra gli importi delle fatture per ogni singolo collaboratore e dividerlo per il numero di collaborazioni di tale collaboratore.

OPERAZIONE 27			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Collaboratore	E	6	L
Collaborazione	R	480	L
Fattura in entrata	E	480	L

NOTE:

-L'operazione di ricerca dei collaboratori che hanno percepito in totale più di una certa somma prevede lo stesso tipo di accessi, senza la necessità però di dividere per il numero di collaborazioni.

OPERAZIONE 35			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Collaboratore	E	6	L
Collaborazione	R	480	L
Fattura in entrata	E	480	L

NOTE:

-L'operazione di inserimento di una nuova collaborazione con relativa fattura non richiede ulteriori aggiornamenti poiché non sono presenti ridondanze.

OPERAZIONE 7			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Collaborazione	R	1	S
Fattura in entrata	E	1	S

CALCOLO DEL COSTO TOTALE SENZA RIDONDANZA

Considerando le frequenze mensili delle due operazioni considerate (riportate nella tavola delle operazioni in sez. 3.1.2) otteniamo con semplici calcoli i seguenti risultati.

OPERAZIONE	COSTO	FREQUENZA(MENSILE)	TOTALE
27	966	3	2.898
35	966	1/12	80,5
7	4	11	44
COSTO OPERAZIONI SENZA RIDONDANZA			3.022,5

CON RIDONDANZA

Studiamo ora i costi andando ad inserire l'attributo "CostiCollab" nell'entità "COLLABORATORE".

NOTE:

-Grazie alla ridondanza, nell'operazione 27 è sufficiente accedere solamente ai collaboratori della categoria richiesta (in media 6) e calcolare il rapporto tra "CostiCollab" e "NumCollaborazioni".

OPERAZIONE 27			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Collaboratore	E	6	L

NOTE:

-Grazie alla ridondanza, nell'operazione 35 gli accessi da effettuare sono gli stessi dell'operazione 27, quindi basta leggere il valore di "CostiCollab" per i collaboratori della categoria d'interesse.

OPERAZIONE 35			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Collaboratore	E	6	L

NOTE:

-Quando viene inserita una nuova collaborazione con relativa fattura in entrata è necessario aggiornare la ridondanza aggiornando opportunamente "CostiCollab" (lo stesso vale per "NumCollaborazioni" e "GiorniRitardo").

OPERAZIONE 7			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Collaborazione	R	1	S
Fattura in entrata	E	1	S
Collaboratore	E	1	L
Collaboratore	E	1	S

CALCOLO DEL COSTO TOTALE CON RIDONDANZA

Considerando le frequenze mensili delle due operazioni considerate (riportate nella tavola delle operazioni in sez. 3.1.2) otteniamo con semplici calcoli i seguenti risultati.

OPERAZIONE	COSTO	FREQUENZA(MENSILE)	TOTALE
27	6	3	18
35	6	1/12	0,5
7	7	11	77
COSTO OPERAZIONI CON RIDONDANZA			95,5

Aggiungendo l'attributo "CostiCollab" nell'entità "COLLABORATORE" abbiamo una riduzione del costo di quasi il 97%.
Conviene pertanto apportare tale modifica.

Ecco come la parte dello schema E-R interessata al trattamento dell'entità "COLLABORATORE" viene modificata con l'aggiunta del nuovo attributo.



ATTRIBUTO "SpesaCollab" in "PROGETTO"

Diverse operazioni (30, 32, 38) richiedono di calcolare la spesa totale per collaborazioni di un certo progetto, per questo valutiamo la possibilità di aggiungere l'attributo "**SpesaCollab**" all'entità "PROGETTO" per rappresentare tale concetto. Valutiamo ora i costi delle operazioni con e senza ridondanza.

ASSENZA DI RIDONDANZA

NOTE:

- Si fa notare che l'operazione 30 richiede di accedere al progetto col nome indicato e di leggere il codice del progetto;
- Si accede quindi alle collaborazioni di tale progetto (in media 1 a progetto circa) e relative fatture in entrata andandone a leggere l'importo e se ne effettua la somma.

OPERAZIONE 30			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Progetto	E	1	L
Collaborazione	R	1	L
Fattura in entrata	E	1	L

NOTE:

- Per quanto riguarda l'operazione 32 è necessario accedere ai dati relativi ai progetti con almeno un collaboratore (50% dei progetti circa, quindi 1850);
- Bisognerà quindi accedere alle collaborazioni di tali progetti con relative fatture in entrata e alle richieste con relativi preventivi;
- Verrà quindi effettuato il rapporto tra il valore totale del progetto (la somma del maggioramento e del totale del preventivo) e la spesa totale per collaborazioni (somma degli importi delle fatture in entrata).

OPERAZIONE 32			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Collaborazione	R	4.000	L
Fattura in entrata	E	4.000	L
Richiesta	R	1.850	L
Preventivo	E	1.850	L

NOTE:

- Per quanto concerne l'operazione 38, questa riguarda solo i dati relativi ai progetti dell'ultimo trimestre (45 circa);
- Bisognerà quindi accedere alle collaborazioni di tali progetti con relative fatture in entrata (50 circa);
- Verrà quindi effettuata la somma tra tutti gli importi delle fatture e il risultato verrà diviso per il numero di progetti.

OPERAZIONE 38			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Collaborazione	R	50	L
Fattura in entrata	E	50	L

NOTE:

-Consideriamo il costo dell'inserimento di una nuova collaborazione e fattura in entrata, senza dover aggiornare la ridondanza in esame (le ridondanze precedentemente introdotte "NumCollaborazioni" e "CostiCollab" andranno invece aggiornate).

OPERAZIONE 7			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Fattura in entrata.	E	1	S
Collaborazione	R	1	S
Collaboratore	E	1	L
Collaboratore	E	1	S

CALCOLO DEL COSTO TOTALE SENZA RIDONDANZA

Considerando le frequenze mensili delle tre operazioni considerate (riportate nella tavola delle operazioni in sez. 3.1.2) otteniamo con semplici calcoli i seguenti risultati.

OPERAZIONE	COSTO	FREQUENZA(MENSILE)	TOTALE
30	3	2	6
32	11.700	1/12	975
38	100	1/2	50
7	7	11	77
COSTO OPERAZIONI SENZA RIDONDANZA			1.108

CON RIDONDANZA

Studiamo ora i costi andando ad inserire l'attributo "SpesaCollab" in "PROGETTO".

NOTE:

-Grazie alla ridondanza, nell'operazione 30 è sufficiente accedere solamente al progetto d'interesse per conoscere la spesa totale per collaboratori di tale progetto

OPERAZIONE 30			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Progetto	E	1	L

NOTE:

Per quanto riguarda l'operazione 32 con l'inserimento della ridondanza è sufficiente accedere ai dati relativi ai progetti con almeno un collaboratore (50% dei progetti circa, quindi 1850);

-Bisognerà quindi accedere alle richieste di tali progetti con relativi preventivi;

-Verrà quindi effettuato il rapporto tra il valore totale del progetto (la somma del maggioramento e del totale del preventivo) e la spesa totale per collaborazioni (ottenibile direttamente dal progetto).

OPERAZIONE 32			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Progetto	E	1.850	L
Richiesta	R	1.850	L
Preventivo	E	1.850	L

NOTE:

-Per quanto riguarda l'operazione 38 è necessario accedere ai dati relativi ai progetti dell'ultimo trimestre (45 circa);

-Verrà quindi effettuata la somma tra le spese per collaboratori dei progetti in questione e il risultato verrà diviso per il numero di progetti.

OPERAZIONE 38			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Progetto	E	45	L

NOTE:

- L'operazione di inserimento di una nuova collaborazione e di una nuova fattura viene leggermente appesantita rispetto al caso precedente poiché diventa necessario aggiornare anche l'attributo ridondante;
- La fattura da inserire è relativa ad un particolare progetto, quindi dovrò prima andare a leggere la "SpesaCollab" di tale progetto e poi andare ad aggiornarla in base all'importo della fattura;
- Sarà necessario anche aggiornare gli altri attributi ridondanti.

OPERAZIONE 7			
CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Fattura in entrata	E	1	S
Collaborazione	R	1	S
Progetto	E	1	L
Progetto	E	1	S
Collaboratore	E	1	L
Collaboratore	E	1	S

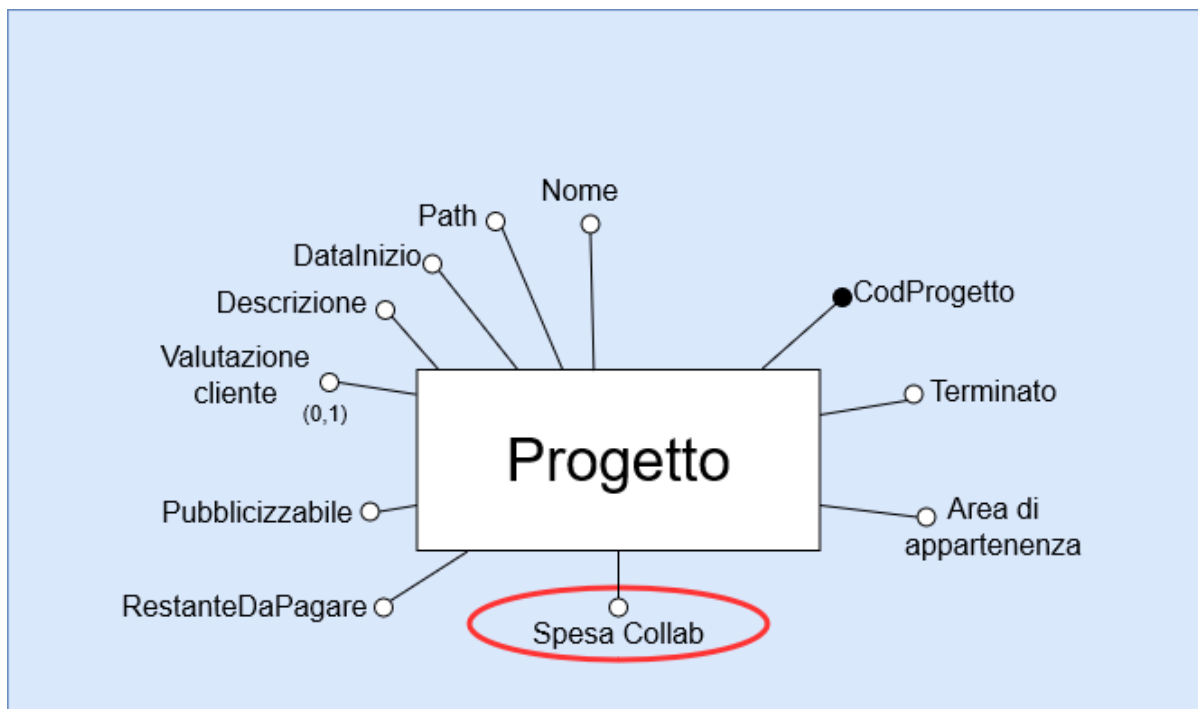
CALCOLO DEL COSTO TOTALE CON RIDONDANZA

Considerando le frequenze mensili delle tre operazioni considerate (riportate nella tavola delle operazioni in sez. 3.1.2) otteniamo con semplici calcoli i seguenti risultati.

OPERAZIONE	COSTO	FREQUENZA(MENSILE)	TOTALE
30	1	2	2
32	5.550	1/12	462,5
38	45	1/2	22,5
7	10	11	110
COSTO OPERAZIONI CON RIDONDANZA			597

Notiamo perciò come aggiungendo l'attributo "SpesaCollab" nell'entità "PROGETTO" abbiamo una riduzione del costo delle operazioni di circa il 46%. Conviene pertanto apportare tale modifica.

Ecco come la parte dello schema E-R interessata alla modifica viene ad essere modificata.



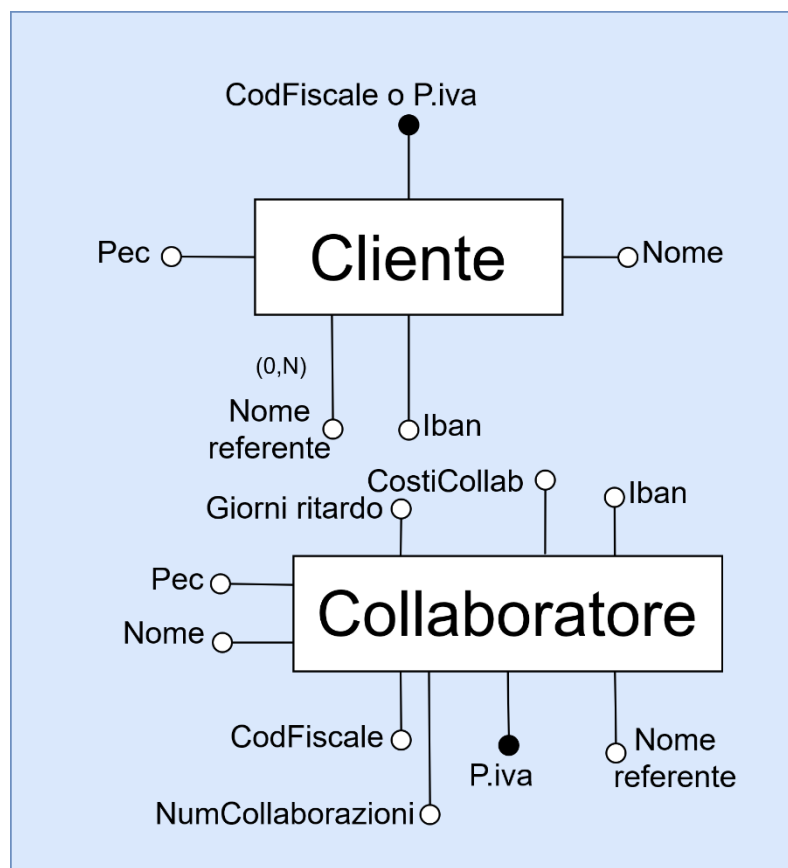
3.2.2 Eliminazione delle gerarchie

Prima della creazione del modello logico relazionale e, analizzate ed eventualmente aggiunte le ridondanze, bisogna eliminare le generalizzazioni attraverso accorpamenti o relationships. Per fare ciò si può procedere in vari modi: cominciamo ora a discutere il procedimento da noi adottato per ognuna delle generalizzazioni.

Cominciando dall'entità **“CLIENTE”** si è scelto di accorpare le entità figlie nel genitore poiché le relationships che coinvolgono tali entità fanno riferimento all'entità padre e inoltre abbiamo un solo attributo caratterizzante le entità figlie, cioè “Nome Referente” relativo all'entità “AZIENDA CLIENTE”. Quindi la presenza di valori nulli risulta moderata e non causerà un eccessivo spreco di memoria.

Anche relativamente all'entità **“COLLABORATORE”** abbiamo adottato la stessa strategia: anche qui infatti “Nome referente” in “AZIENDA COLLABORANTE” è l'unico attributo non presente nell'entità padre e perciò il ragionamento è analogo al precedente.

Lo schema sotto riportato mostra le modifiche apportate alle entità “CLIENTE” e “COLLABORATORE”.



Per l'entità **"FATTURA"**, considerando che le entità figlie partecipano a relationships diverse e rappresentano aspetti economici opposti dello studio (cioè la separazione tra spese ed incassi per i progetti) ed inoltre diverse delle operazioni previste riguardano o l'una o l'altra figlia, abbiamo deciso di non accorpare le figlie nel genitore.

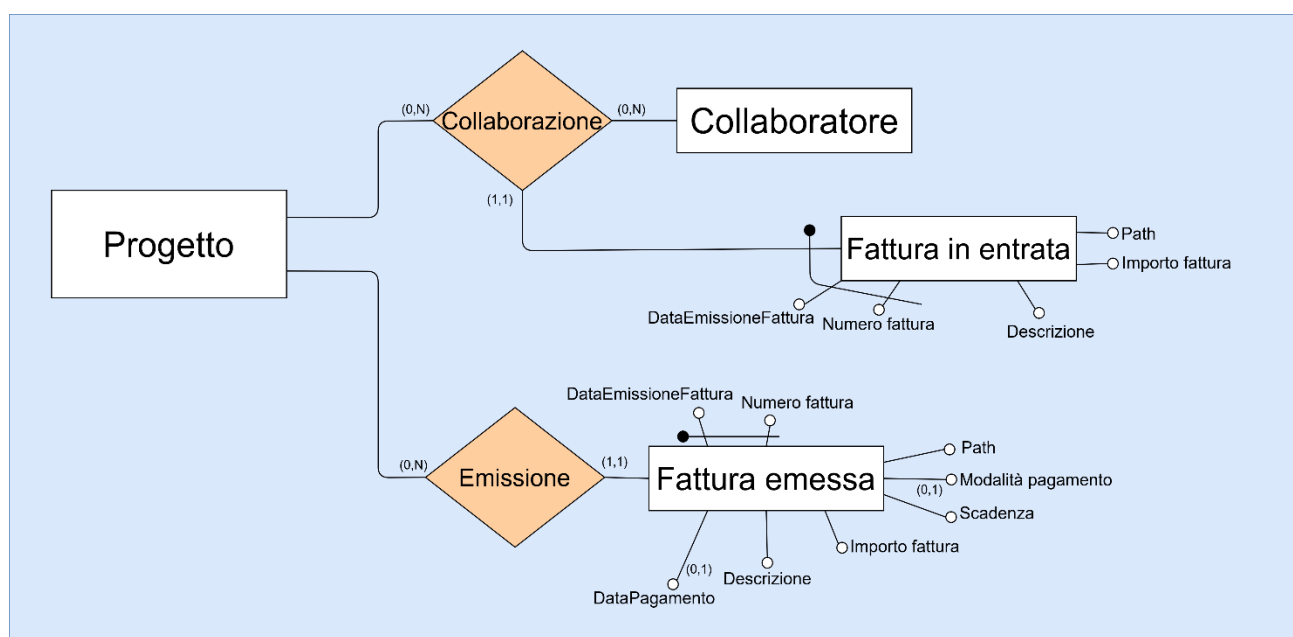
Inoltre, visto anche che le operazioni analizzate in precedenza non prevedono mai di accedere a tutte le fatture, ma solo ad una tipologia di fattura per volta e, vista anche la separazione concettuale economica di queste entità, abbiamo deciso di adottare la ristrutturazione consistente nell'eliminazione dell'entità padre e nel mantenimento delle sole figlie. Questa decisione è altresì utile poiché ci permette una gestione più corretta degli identificatori delle due entità, ma anche l'eliminazione di alcuni vincoli non facilmente gestibili.

Si noti che per l'entità "Fattura emessa" non è più necessario l'attributo "P.iva" poiché questo sarà necessariamente quello dello studio e l'identificatore sarà ora costituito dagli attributi "DataEmissioneFattura" e "Numero fattura".

Inoltre, abbiamo deciso di non mantenere gli attributi "Modalità pagamento", "Scadenza" e "DataPagamento" per l'entità "Fattura in entrata" poiché non rilevanti per le operazioni previste.

Infine, per semplificare la gestione di questi aspetti economici-finanziari da parte del database e per alleggerirlo abbiamo deciso di non considerare le spese ordinarie e straordinarie dello studio. Abbiamo deciso invece di mantenere solo quelle relative alle collaborazioni, le quali, come emerso fin dalle interviste, sono più rilevanti per l'attività dello studio. Tutto ciò anche alla luce del fatto che le operazioni previste non richiedono di accedere alle spese ordinarie o straordinarie, ma si concentrano esclusivamente proprio su quelle per collaboratori.

Le modifiche a "FATTURA" sono di seguito riportate.



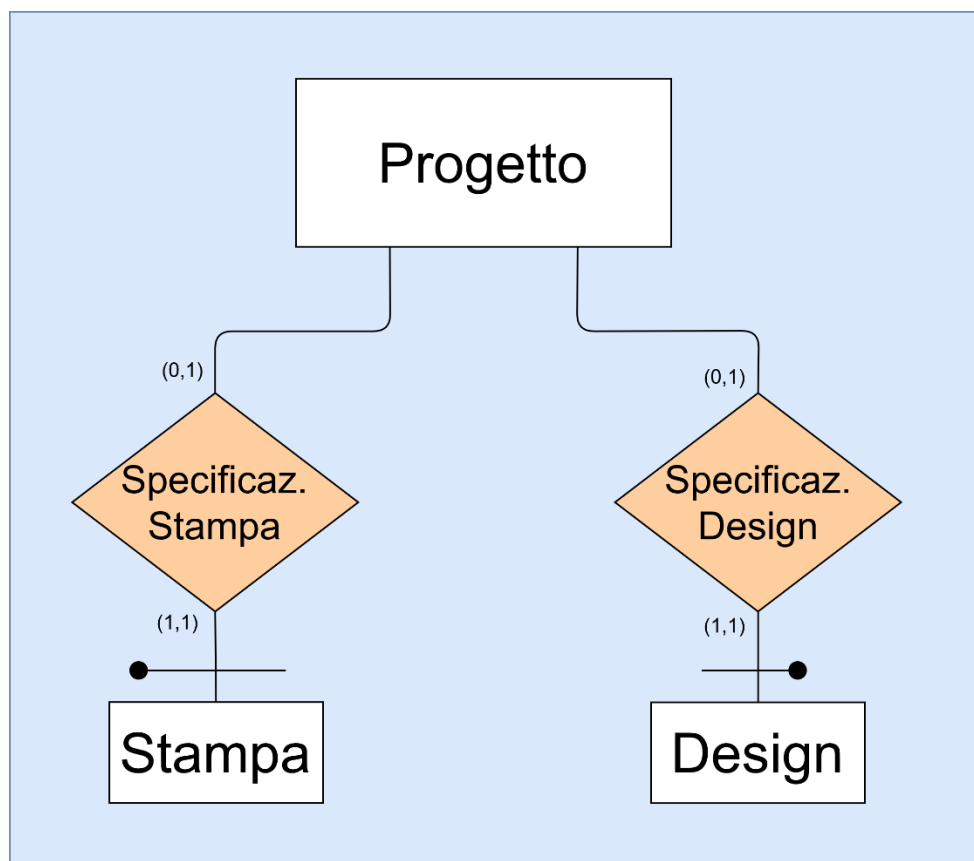
Per quanto riguarda l'entità **“PROGETTO”**, considerando l'importante separazione concettuale tra una stampa e un design, la centralità nell'attività dello studio di questi due sottotipi di progetti, la presenza di attributi non comuni tra le due entità figlie e il fatto che queste partecipino a relationships diverse, non è conveniente l'accorpamento delle entità figlie nel padre, infatti facendo ciò si verrebbero a creare diversi valori *null* negli attributi andando ad aumentare inutilmente la memoria occupata.

D'altro canto, non è conveniente l'eliminazione del padre ed il mantenimento delle sole figlie poiché queste dovrebbero ereditare i numerosi attributi di “PROGETTO”.

Si è dunque deciso di sostituire la generalizzazione con due relationships introdotte da “specificazione” (“SPECIFICAZIONE STAMPA” e “SPECIFICAZIONE DESIGN”).

Inoltre, in questo modo il valore dell'attributo “CodProgetto” si mantiene unico anche tra le diverse entità figlie così da rispettare la struttura originale, cosa che, se si fosse scelto di accorpare l'entità padre alle figlie, si sarebbe persa.

La parte di schema modificata risulta quindi la seguente.



3.3 Partizionamento/accorpamento di concetti

3.3.1 Accorpamento di concetti

Valutiamo ora la possibilità di effettuare l'accorpamento di alcuni concetti che pensiamo possano essere rappresentati in modo più compatto, con un conseguente netto incremento della qualità e delle prestazioni del nostro schema.

In particolare, dopo aver esaminato lo schema ristrutturato ci siamo accorti che l'entità **“GIACENZA”** possiede un contenuto informativo molto limitato in quanto rappresenta solamente tutte le possibili posizioni negli scaffali del magazzino. Inoltre, le operazioni previste non richiedono mai di accedere solo all'entità “GIACENZA”, ma prevedono sempre la ricerca della posizione in magazzino dei prototipi o dei materiali disponibili.

Il contenuto informativo di questa entità e delle relationships a cui partecipa può essere rappresentato in maniera decisamente più compatta semplicemente con l'utilizzo di due attributi **“CodPosizione”** e **“CodScaffale”** all'interno delle entità “PROTOTIPO” e “MATERIALE” per evitare join inutili durante le operazioni di ricerca.

Naturalmente gli attributi “CodScaffale” e “CodPosizione” considerati in coppia, potranno essere null e, se non dovessero essere nulli, dovranno essere distinti e rispettare i vincoli espressi precedentemente (vedi sez. 2.8.1).

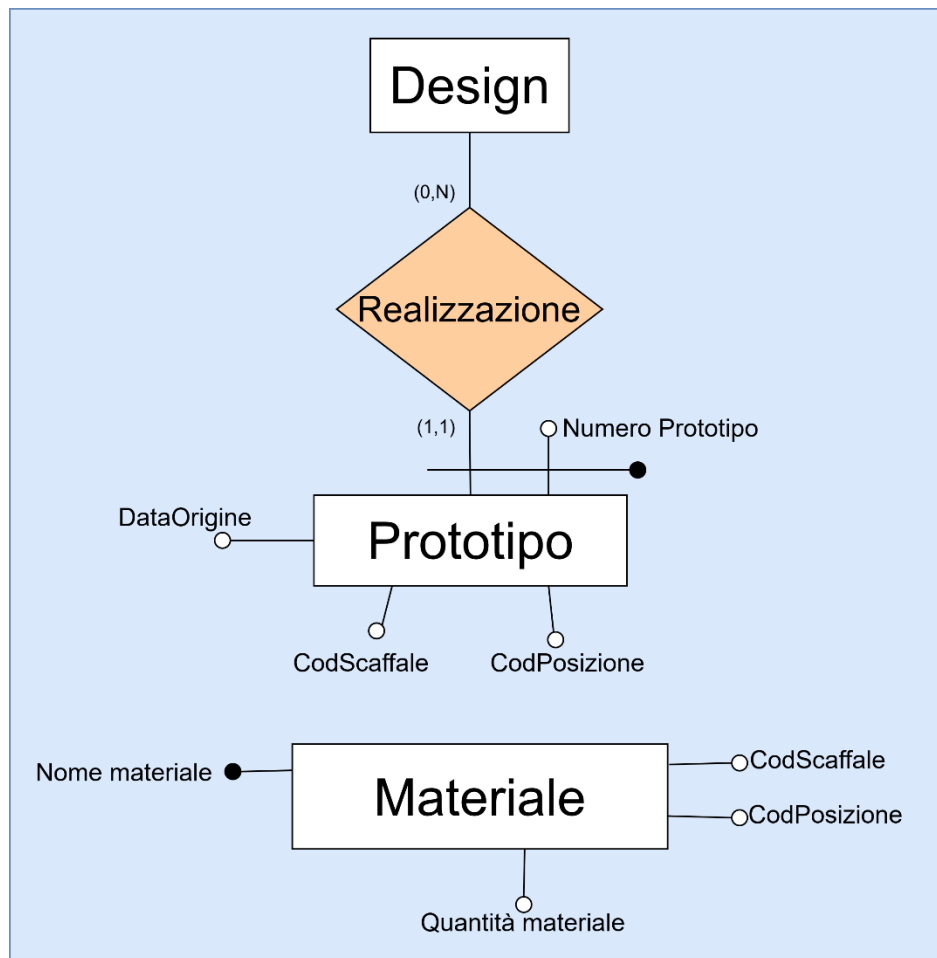
In questo modo otteniamo due miglioramenti talmente evidenti che non si pensa sia necessario un calcolo effettivo dei vantaggi. Tali aspetti sono:

- Una netta riduzione degli accessi, dovuta al fatto ovvio che ora si hanno ben tre tabelle in meno e quindi ottimizziamo le operazioni riguardanti il controllo delle giacenze di prototipi e materiali;
- Una netta riduzione dell'utilizzo di memoria in quanto abbiamo tre tabelle in meno con la sola aggiunta di due attributi nelle entità “PROTOTIPO” e “MATERIALE”.

Quindi si fa notare come con un accorpamento di questo genere lo schema risulti di miglior qualità.

Infine, osserviamo che con questa modifica l'entità materiale rimarrà isolata rispetto allo schema, ma questo non costituisce una criticità per lo schema, anzi, lo schema risulterà ulteriormente semplificato.

Le modifiche allo schema sono di seguito riportate.



3.3.2 Eliminazione degli attributi multivalore

Il modello relazionale consente solo di specificare attributi atomici; al contrario, il modello Entity-Relationship è flessibile e permette la creazione di attributi multivalore.

Prima di passare al modello relazionale bisogna quindi eliminare questi ultimi al fine di lasciare solo attributi atomici.

Nel nostro schema E-R sono presenti vari attributi multivalore che sono “Indirizzo”, “Email” e “Telefono” relativi alle entità “CLIENTE” e “COLLABORATORE” poiché ogni cliente e ogni collaboratore può potenzialmente avere più di un indirizzo, più di un’email e più di un telefono.

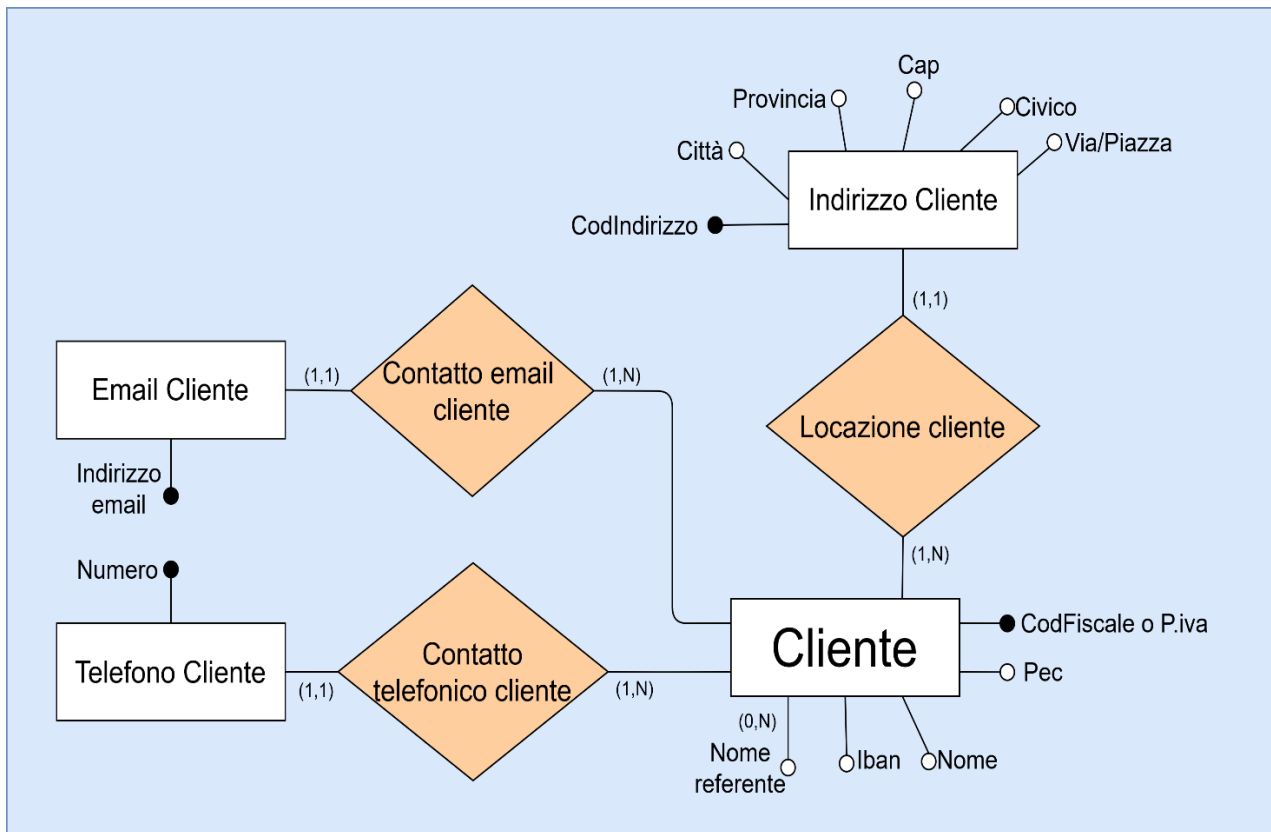
Relativamente a “CLIENTE” abbiamo deciso di racchiudere questi recapiti nelle tre entità “**TELEFONO CLIENTE**” (che avrà come unico attributo “Numero” e che, ovviamente, sarà la chiave primaria), “**EMAIL CLIENTE**” (che avrà come unico attributo “Indirizzo email” e che, ovviamente, sarà la chiave primaria) e “**INDIRIZZO CLIENTE**”(che avrà come attributi “Città”, “Provincia”, “Cap”, “Civico”, “Via/Piazza”, per quanto riguarda la chiave vedi sezione 3.4) collegate tramite le

relationships “**CONTATTO TELEFONICO CLIENTE**”, “**CONTATTO EMAIL CLIENTE**” e “**LOCAZIONE INDIRIZZO CLIENTE**”.

Il ragionamento tenuto per l’entità “**COLLABORATORE**” è stato analogo ed ha portato alla generazione delle entità “**TELEFONO COLLABORATORE**”, “**EMAIL COLLABORATORE**” e “**INDIRIZZO COLLABORATORE**” collegate tramite le relationships “**CONTATTO TELEFONICO COLLABORATORE**”, “**CONTATTO EMAIL COLLABORATORE**” e “**LOCAZIONE COLLABORATORE**”.

Riportiamo di seguito la parte di schema interessata dalle modifiche per quanto riguarda “**CLIENTE**”.

Le modifiche alla parte di schema relativa a “**COLLABORATORE**” sono analoghe.

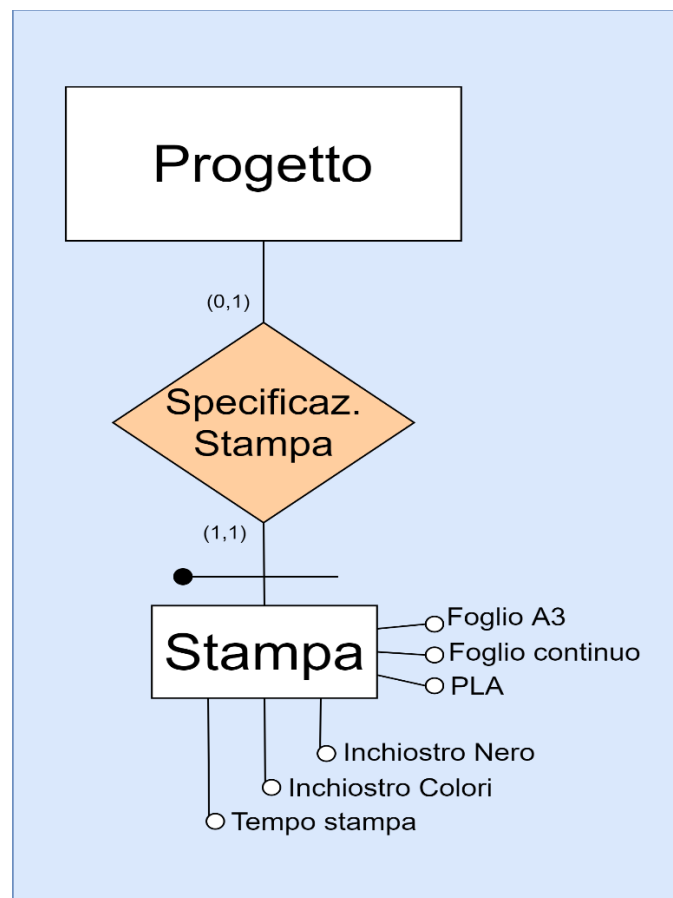


3.3.3 Eliminazione degli attributi composti

Come per gli attributi multivalore, il modello relazionale non prevede l'utilizzo di attributi composti, quindi in questa sezione provvederemo ad eliminarli.

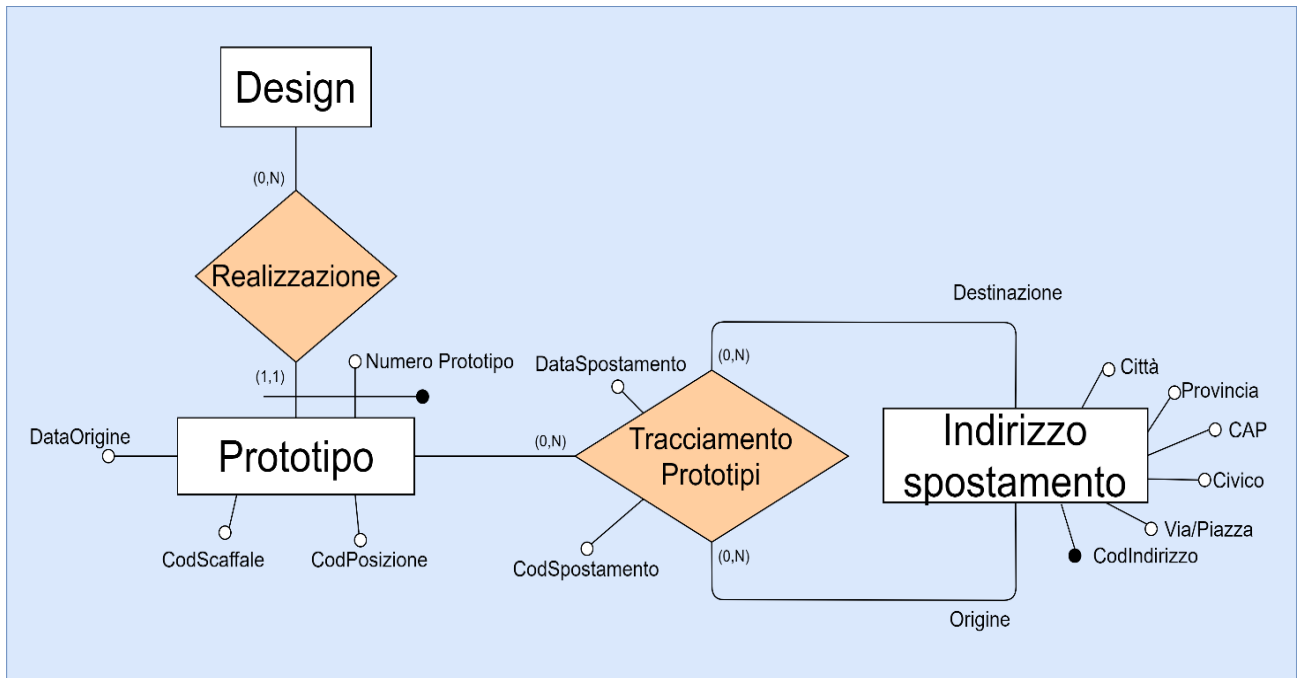
La rimozione è relativamente semplice: poiché non possono esistere attributi composti, ognuno di essi viene sostituito con i suoi attributi componenti.

Riportiamo sotto la parte di schema riportante le modifiche all'entità "STAMPA" riguardanti l'eliminazione dell'attributo composto "Materiale richiesto" e la sostituzione di quest'ultimo con i suoi attributi.



Nel caso degli attributi composti dell'entità “SPOSTAMENTO”, cioè “Indirizzo origine” e “Indirizzo destinazione”, abbiamo scelto invece, di usare un'unica entità “**INDIRIZZO SPOSTAMENTO**” con gli stessi attributi di “Indirizzo destinazione” e “Indirizzo spostamento”, collegata tramite una relationship ricorsiva con “**TRACCIAMENTO PROTOTIPI**”.

Le parti di schema così modificata sono sotto riportate.



3.4 Elenco degli identificatori principali

Riassumiamo, per semplicità schematica gli identificatori primari di tutte le entità rappresentate.

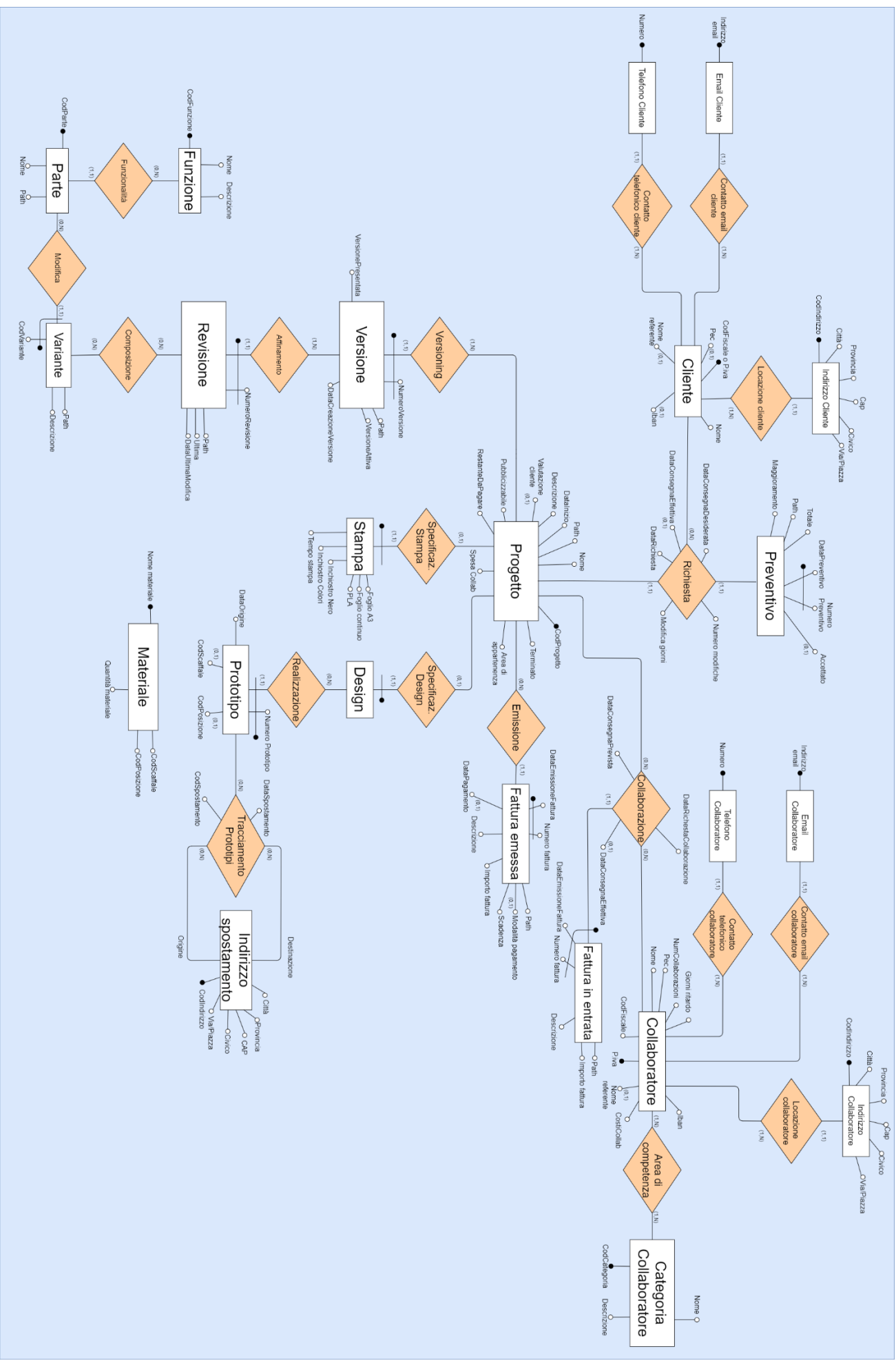
*Per quanto riguarda “INDIRIZZO CLIENTE”, “INDIRIZZO COLLABORATORE” e “INDIRIZZO SPOSTAMENTO” abbiamo scelto di semplificare la possibile chiave multipla costituita da “Città”, “Provincia”, “Civico” e “Via/Piazza” aggiungendo un attributo “**CodIndirizzo**” che funge da identificatore primario. A tal fine abbiamo deciso di rappresentare tale codice con un intero e, per distinguere tra collaboratori e clienti, i primi avranno codice pari e i secondi codice dispari (il codice ‘0’ identifica l’indirizzo dello studio). Questa è da considerarsi una nuova regola di vincolo da aggiungersi a quelle precedentemente esposte.*

NOME ENTITÀ	IDENTIFICATORE
Cliente	CodFiscale o P.iva
Email Cliente	Indirizzo email
Telefono Cliente	Numero
Indirizzo Cliente	CodIndirizzo
Progetto	CodProgetto
Preventivo	DataPreventivo, NumeroPreventivo
Versione	Numero Versione, Codice Progetto
Revisione	NumeroRevisione, NumeroVersione, CodProgetto
Variante	CodVariante, CodParte
Parte	CodParte
Funzione	CodFunzione
Stampa	CodProgetto
Design	CodProgetto

Prototipo	CodProgetto, NumeroPrototipo
Materiale	NomeMateriale
Indirizzo Spostamento	CodIndirizzo
Collaboratore	P.iva
Categoria Collaboratore	CodCategoria
Email Collaboratore	Indirizzo email
Telefono Collaboratore	Numero
Indirizzo Collaboratore	CodIndirizzo
Fattura in entrata	DataEmissioneFattura, NumeroFattura, P.iva
Fattura emessa	DataEmissioneFattura, NumeroFattura

3.5 Schema ristrutturato finale

Riportiamo nella pagina successiva lo “schema ristrutturato finale”, in cui sono stati inseriti gli accorpamenti, sono stati eliminati gli attributi multivalore e quelli composti e vengono riportati tutti gli identificatori primari che abbiamo deciso di utilizzare.



3.6 Normalizzazione

ASSOCIAZIONI:

Le relazioni binarie sono normalizzate per definizione. Le relazioni non binarie sono altresì normalizzate.

ENTITÀ:

NOME ENTITÀ	COMMENTO
Cliente	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Email Cliente	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Telefono Cliente	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Indirizzo Cliente	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Progetto	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Preventivo	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Versione	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Revisione	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Variante	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Parte	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Funzione	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Stampa	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Design	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Prototipo	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Materiale	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Indirizzo spostamento	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Collaboratore	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Categoria Collaboratore	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Email Collaboratore	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Telefono Collaboratore	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Indirizzo Collaboratore	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Fattura in entrata	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.
Fattura emessa	Non esistono dipendenze non banali tra gli attributi.

3.7 Traduzione verso il modello relazionale

ENTITÀ- RELAZIONI	TRADUZIONE
Cliente	Cliente(<u>CodPar</u> , Pec, NomeReferente, Iban, Nome)
Email Cliente	EmailCliente(<u>Email</u> , CodPar)
Telefono Cliente	TelefonoCliente(<u>Numero</u> , CodPar)
Indirizzo Cliente	IndirizzoCliente(<u>CodIndirizzo</u> , Citta, Provincia, Cap, Civico, ViaPiazza, CodPar)
Progetto	Progetto(<u>CodProgetto</u> , Terminato, AreaAppartenenza, Pubblicizzabile, ValutazioneCliente, Descrizione, DataInizio, PathProgetto, Nome, RestanteDaPagare, SpesaCollab)
Richiesta	Richiesta(<u>CodProgetto</u> , CodPar, DataPreventivo, NumeroPreventivo, DataConsegnaDesiderata, DataConsegnaEffettiva, DataRichiesta, ModificaGiorni, NumeroModifiche)
Preventivo	Preventivo(<u>DataPreventivo</u> , <u>NumeroPreventivo</u> , Accettato, Totale, PathPreventivo, Maggioramento)
Versione	Versione(<u>CodProgetto</u> , <u>NumeroVersione</u> , PathVersione, VersioneAttiva, DataCreazioneVersione, VersionePresentata)
Revisione	Revisione(<u>CodProgetto</u> , <u>NumeroVersione</u> , <u>NumeroRevisione</u> , PathRevisione, Ultima, DataUltimaModifica)
Composizione	Composizione(<u>CodProgetto</u> , <u>NumeroVersione</u> , <u>NumeroRevisione</u> , <u>CodParte</u> , <u>CodVariante</u>)
Variante	Variante(<u>CodParte</u> , <u>CodVariante</u> , PathVariante, Descrizione)
Parte	Parte(<u>CodParte</u> , Nome, PathParte, CodFunzione)
Funzione	Funzione(<u>CodFunzione</u> , Nome, Descrizione)
Stampa	Stampa(<u>CodProgetto</u> , FoglioA3, FoglioContinuo, PLA, InchiostroNero, InchiostroColori, TempoStampa)

Design	Design(<u>CodProgetto</u>)
Prototipo	Prototipo(<u>CodProgetto</u> , <u>NumeroPrototipo</u> , DataOrigine, CodScaffale, CodPosizione)
Materiale	Materiale(<u>NomeMateriale</u> , QuantitaMateriale, CodScaffale, CodPosizione)
Tracciamento Prototipi	TracciamentoPrototipi(<u>CodSpostamento</u> , DataSpostamento, CodIndOrigine, CodIndDestinazione, CodProgetto, NumeroPrototipo)
Indirizzo spostamento	IndirizzoSpostamento(<u>CodIndirizzo</u> , Citta, Provincia, Cap, Civico, ViaPiazza)
Collaboratore	Collaboratore(<u>Piva</u> , CodFiscale, Nome, Pec, Iban, NomeReferente, GiorniRitardo, NumCollaborazioni, CostiCollab)
Email Collaboratore	EmailCollaboratore(<u>Email</u> , Piva)
Telefono Collaboratore	TelefonoCollaboratore(<u>Numero</u> , Piva)
Indirizzo Collaboratore	IndirizzoCollaboratore(<u>CodIndirizzo</u> , Citta, Provincia, Cap, Civico, ViaPiazza, Piva)
Categoria Collaboratore	CategoriaCollaboratore(<u>CodCategoria</u> , Descrizione, Nome)
Area di competenza	AreaCompetenza(<u>Piva</u> , <u>CodCategoria</u>)
Fattura in entrata	FatturaInEntrata(<u>Piva</u> , <u>DataEmissioneFattura</u> , <u>NumeroFattura</u> , Descrizione, ImportoFattura, PathFattura, CodProgetto)
Fattura emessa	FatturaEmessa(<u>DataEmissioneFattura</u> , <u>NumeroFattura</u> , DataPagamento, Descrizione, ImportoFattura, Scadenza, ModalitaPagamento, PathFattura, CodProgetto)

TRADUZIONI	VINCOLI DI RIFERIMENTO
Cliente(<u>CodPar</u> , Pec, NomeReferente, Iban, Nome)	*
EmailCliente(<u>Email</u> , CodPar)	<ul style="list-style-type: none"> CodPar → Cliente.CodPar
TelefonoCliente(<u>Numero</u> , CodPar)	<ul style="list-style-type: none"> CodPar → Cliente.CodPar
IndirizzoCliente(<u>CodIndirizzo</u> , Citta, Provincia, Cap, Civico, ViaPiazza, CodPar)	<ul style="list-style-type: none"> CodPar → Cliente.CodPar
Progetto(<u>CodProgetto</u> , Terminato, AreaAppartenenza, Pubblicizzabile, ValutazioneCliente, Descrizione, DataInizio, PathProgetto, Nome, RestanteDaPagare, SpesaCollab)	*
Richiesta(<u>CodProgetto</u> , CodPar, DataPreventivo, NumeroPreventivo, DataConsegnaDesiderata, DataConsegnaEffettiva, DataRichiesta, ModificaGiorni, NumeroModifiche)	<ul style="list-style-type: none"> CodProgetto → Progetto.CodProgetto CodPar → Cliente.CodPar DataPreventivo → Preventivo.DataPreventivo NumeroPreventivo → Preventivo.NumeroPreventivo
Preventivo(<u>DataPreventivo</u> , <u>NumeroPreventivo</u> , Accettato, Totale, PathPreventivo, Maggioramento)	*
Versione(<u>CodProgetto</u> , <u>NumeroVersione</u> , PathVersione, VersioneAttiva, DataCreazioneVersione, VersionePresentata)	<ul style="list-style-type: none"> CodProgetto → Progetto.CodProgetto
Revisione(<u>CodProgetto</u> , <u>NumeroVersione</u> , <u>NumeroRevisione</u> , PathRevisione, Ultima, DataUltimaModifica)	<ul style="list-style-type: none"> CodProgetto → Versione.CodProgetto NumeroVersione → Versione.NumeroVersione

Composizione(<u>CodProgetto</u> , <u>NumeroVersione</u> , <u>NumeroRevisione</u> , <u>CodParte</u> , <u>CodVariante</u>)	<ul style="list-style-type: none"> • CodProgetto → Revisionee.CodProgetto • NumeroVersione → Revisione.NumeroVersione • NumeroRevisione → Revisione.NumeroRevision • CodParte → Variante.CodParte • CodVariante → Variante.CodVariante
Variante(<u>CodParte</u> , <u>CodVariante</u> , PathVariante, Descrizione)	<ul style="list-style-type: none"> • CodParte → Parte.CodParte
Parte(<u>CodParte</u> , Nome, PathParte, CodFunzione)	<ul style="list-style-type: none"> • CodFunzione → Funzione.CodFunzione
Funzione(<u>CodFunzione</u> , Nome, Descrizione)	*
Stampa(<u>CodProgetto</u> , FoglioA3, FoglioContinuo, PLA, InchiostroNero, InchiostroColori, TempoStampa)	<ul style="list-style-type: none"> • CodProgetto → Progetto.CodProgetto
Design(<u>CodProgetto</u>)	<ul style="list-style-type: none"> • CodProgetto → Progetto.CodProgetto
Prototipo(<u>CodProgetto</u> , <u>NumeroPrototipo</u> , DataOrigine, CodScaffale, CodPosizione)	<ul style="list-style-type: none"> • CodProgetto → Design.CodProgetto
Materiale(<u>NomeMateriale</u> , QuantitaMateriale, CodScaffale, CodPosizione)	*
TracciamentoPrototipi(<u>CodSpostamento</u> , DataSpostamento, CodIndOrigine, CodIndDestinazione, CodProgetto, NumeroPrototipo)	<ul style="list-style-type: none"> • CodIndOrigine → IndirizzoSpostamento.CodIndirizzo • CodIndDestinazione → IndirizzoSpostamento.CodIndirizzo • CodProgetto → Prototipo.CodProgetto • NumeroPrototipo → Prototipo.NumeroPrototipo

IndirizzoSpostamento(<u>CodIndirizzo</u> , Citta, Provincia, Cap, Civico, ViaPiazza)	*
Collaboratore(<u>Piva</u> , CodFiscale, Nome, Pec, Iban, NomeReferente, GiorniRitardo, NumCollaborazioni, CostiCollab)	*
EmailCollaboratore(<u>Email</u> , Piva)	• Piva → Collaboratore.Piva
TelefonoCollaboratore(<u>Numero</u> , Piva)	• Piva → Collaboratore.Piva
IndirizzoCollaboratore(<u>CodIndirizzo</u> , Citta, Provincia, Cap, Civico, ViaPiazza, Piva)	• Piva → Collaboratore.Piva
CategoriaCollaboratore(<u>CodCategoria</u> , Descrizione, Nome)	*
AreaCompetenza(<u>Piva</u> , <u>CodCategoria</u>)	<ul style="list-style-type: none"> • Piva → Collaboratore.Piva • CodCategoria → CategoriaCollaboratore.CodCategori a
FatturaInEntrata(<u>Piva</u> , <u>DataEmissioneFattura</u> , <u>NumeroFattura</u> , Descrizione, ImportoFattura, PathFattura,CodProgetto)	<ul style="list-style-type: none"> • Piva → Collaboratore.Piva • CodProgetto → Progetto.CodProgetto
FatturaEmessa(<u>DataEmissioneFattura</u> , <u>NumeroFattura</u> , DataPagamento, Descrizione, ImportoFattura, Scadenza, ModalitaPagamento, PathFattura,CodProgetto)	• CodProgetto → Progetto.CodProgetto

4 CODIFICA SQL E TESTING

Riportiamo di seguito i codici utilizzati per la costruzione del database in MySQL e gli screenshot delle tabelle così come sono implementate nel dump. Ricordiamo inoltre che l'engine utilizzato sarà quello di default, che nella versione da noi in uso (MySQL 8.0) risulta essere InnoDB (capace di gestire i vincoli di integrità referenziale). Verranno inseriti anche alcuni screenshot relativi soprattutto alle query più complesse. Inoltre, per completezza e per dare al lettore una visione più ampia su cui basarsi, riportiamo sotto anche uno screenshot con l'elenco di tutte le tabelle implementate.

```
mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_studio_arkadia_db |
+-----+
| areacompetenza
| categoriacollaboratore
| cliente
| collaboratore
| composizione
| design
| emailcliente
| emailcollaboratore
| fatturaemessa
| fatturainentrata
| funzione
| indirizzocliente
| indirizzocollaboratore
| indirizzospostamento
| materiale
| parte
| preventivo
| progetto
| prototipo
| revisione
| richiesta
| stampa
| telefonocliente
| telefonocollaboratore
| tracciamentoprototipi
| variante
| versione
+-----+
27 rows in set (0.04 sec)
```

4.1 Definizione dello schema e screenshot successivo all'inserimento dei dati

Codice per creare la relazione Cliente

```
CREATE TABLE Cliente (  
    CodPar varchar (16) PRIMARY KEY,  
    Pec varchar (50),  
    NomeReferente varchar (40),  
    Iban char (27),  
    Nome varchar (40) NOT NULL);
```

```
mysql> select *from cliente;
```

CodPar	Pec	NomeReferente	Iban	Nome
07843521001	infodesign@pec.it	Andrea	NULL	DesignDreams s.r.l.
07844441671	infoStudioCAD@pec.it	Leonardo	NULL	CADdesign s.r.l.
09993261688	infoTaglioLaser@pec.it	Filippo	NULL	Taglio laser s.r.l.
GFFFLD97B18Z199D	NULL	NULL	IT94I0034619788907562877111	Gianluigi Visconti
GNGGZS38R47L319E	gianluca1@pec.it	NULL	IT94I0000501333243472855783	Gianluca
LDDDL97B18Z199D	NULL	NULL	IT94I0300203288907562877292	Deluca
LPADLD98B19Z100D	NULL	NULL	IT94I0300203280743472877299	Denaldo
SCGGZS38R47L319E	luca123@pec.it	NULL	IT94I0000501260243472866288	Luca
WLLMZS38R47L319E	william1@pec.it	NULL	IT94I0000501333243472865555	William Zappa

```
9 rows in set (0.00 sec)
```

Codice per creare la relazione EmailCliente

```
CREATE TABLE EmailCliente (  
    Email varchar (50) PRIMARY KEY,  
    CodPar varchar (16) NOT NULL REFERENCES Cliente (CodPar)  
    on update cascade on delete cascade);
```

```
mysql> select*from emailcliente;
```

Email	CodPar
corona_gif_club@gmail.com	WLLMZS38R47L319E
deluca@gmail.com	LDDDL97B18Z199D
denaldo1998@gmail.com	LPADLD98B19Z100D
email_1@gmail.com	GNGGZS38R47L319E
hobby@gmail.com	GFFFLD97B18Z199D
info@gmail.com	07843521001
leonardo@gmail.com	07844441671
luca_conferma_ordini@gmail.com	SCGGZS38R47L319E
luca@gmail.com	SCGGZS38R47L319E
tagliolaser_assunzioni@gmail.com	09993261688
tagliolaser_dipendenti@gmail.com	09993261688
tagliolaser_info@gmail.com	09993261688

```
12 rows in set (0.01 sec)
```

Codice per creare la relazione TelefonoCliente

CREATE TABLE TelefonoCliente (

Numero varchar (10) PRIMARY KEY,
CodPar varchar (16) NOT NULL REFERENCES Cliente (CodPar)
on update cascade on delete cascade);

```
mysql> select* from telefonocliente;
+-----+-----+
| Numero | CodPar |
+-----+-----+
| 0543326789 | 07844441671 |
| 0733001199 | GNGGZS38R47L319E |
| 1247538291 | SCGGZS38R47L319E |
| 2345784329 | SCGGZS38R47L319E |
| 3895273081 | LPADLD98B19Z100D |
| 3895273333 | LPADLD98B19Z100D |
| 5474389328 | LDDDL97B18Z199D |
| 6672689900 | 09993261688 |
| 8301830887 | 09993261688 |
| 8493840021 | WLLMZS38R47L319E |
| 8984228028 | GFFFLD97B18Z199D |
| 9872367188 | 07843521001 |
+-----+-----+
12 rows in set (0.01 sec)
```

Codice per creare la relazione IndirizzoCliente

CREATE TABLE IndirizzoCliente (

CodIndirizzo integer PRIMARY KEY
CHECK (CodIndirizzo>0 AND CodIndirizzo%2=1),
Citta varchar (40) NOT NULL,
Provincia char (2) NOT NULL,
Cap char (5),
Civico varchar (5) NOT NULL,
ViaPiazza varchar (30) NOT NULL,
CodPar varchar (16) NOT NULL REFERENCES Cliente (CodPar)
on update cascade on delete cascade);


```
mysql> select *from indirizzocliente;
```

CodIndirizzo	Citta	Provincia	Cap	Civico	ViaPiazza	CodPar
1	Ancona	AN	60120	12	Via Osimo	LPADLD98B19Z100D
3	Fabriano	AN	60044	120	Via Marco Polo	SCGGZS38R47L319E
5	Genga	AN	60133	102	Via Togliatti	07843521001
7	Firenze	FI	60177	13	Via Casoli	LDDDL97B18Z199D
9	Padova	PA	60137	17	Via Piero Ragni	GNGGZS38R47L319E
11	Siena	SI	60154	18	Via Firenze	07844441671
13	Palermo	PA	60789	62	Via Corso Grande	GFFFLD97B18Z199D
15	Roma	RM	60853	82	Via Mercato Coperto	WLLMZS38R47L319E
17	Ancona	AN	70120	92	Via dei Angeli	09993261688

```
9 rows in set (0.01 sec)
```

Codice per creare la relazione Progetto

CREATE TABLE Progetto (

CodProgetto integer PRIMARY KEY

CHECK (CodProgetto > 0),

Terminato boolean NOT NULL DEFAULT false,

AreaAppartenenza varchar (30) NOT NULL

CHECK (AreaAppartenenza = 'Automotive' OR AreaAppartenenza = 'Biotech'

OR AreaAppartenenza = 'Health-Care' OR AreaAppartenenza = 'Medical

Instruments' OR AreaAppartenenza = 'Audio tools' OR AreaAppartenenza =

'Tools' OR AreaAppartenenza = 'Animations' OR AreaAppartenenza =

'Advertising' OR AreaAppartenenza = 'Other'),

Pubblicizzabile boolean NOT NULL,

ValutazioneCliente tinyint

CHECK (ValutazioneCliente >= 1 and ValutazioneCliente <=5),

Descrizione varchar (300) NOT NULL,

DataInizio date NOT NULL,

PathProgetto varchar (100) NOT NULL,

Nome varchar (30) NOT NULL,

RestanteDaPagare float (7, 2) NOT NULL DEFAULT -1,

SpesaCollab float (7, 2) NOT NULL DEFAULT 0

CHECK (SpesaCollab >= 0));

```
mysql> select* from progetto;
```

CodProgetto	Terminato	AreaAppartenenza	RestanteDaPagare	SpesaCollab	ValutazioneCliente	Descrizione	DataInizio	PathProgetto
1	1	Audio tools	0.00	2300.00	0	4 Cassa audio semplice nera e rossa	2012-10-25	C:/Users/Studio/Proget
2	1	Tools	500.00	0.00	0	NULL Martello edilizia con componenti pesanti	2019-10-25	C:/Users/Studio/Proget
3	0	Automotive	3000.00	0.00	0	NULL Trattore per microculture su terreni accidentati	2019-11-11	C:/Users/Studio/Proget
4	1	Advertising	0.00	0.00	1	5 Biglietti da visita standard	2019-12-01	C:/Users/Studio/Proget
5	0	Animations	0.00	0.00	0	NULL Animazione 3d di una piazza	2019-12-11	C:/Users/Studio/Proget
6	1	Other	3000.00	0.00	0	NULL stampa 3d pezzo 1	2020-01-12	C:/Users/Studio/Proget
7	1	Other	0.00	0.00	0	4 stampa 3d pezzo 2	2020-01-12	C:/Users/Studio/Proget
8	1	Other	0.00	0.00	0	5 stampa 3d pezzo 3	2020-01-12	C:/Users/Studio/Proget
9	1	Other	0.00	0.00	0	4 stampa 3d pezzo 4	2020-01-12	C:/Users/Studio/Proget

```
9 rows in set (0.00 sec)
```

Codice per creare la relazione Preventivo

CREATE TABLE Preventivo (

DataPreventivo date NOT NULL,
 NumeroPreventivo integer NOT NULL,
 Accettato boolean,
 Totale float (7,2) NOT NULL
 CHECK (Totale >= 0),
 PathPreventivo varchar(100) ,
 Maggioramento float (7,2) DEFAULT 0
 CHECK (Maggioramento >= 0),
 PRIMARY KEY (DataPreventivo, NumeroPreventivo));

```
mysql> select* from preventivo;
```

DataPreventivo	NumeroPreventivo	Accettato	Totale	PathPreventivo	Maggioramento
2012-10-24	1	1	4000.00	C:/Users/Studio/Preventivi/2012	0.00
2019-10-23	2	1	500.00	C:/Users/Studio/Preventivi/2019	0.00
2019-11-10	1	1	3000.00	C:/Users/Studio/Preventivi/2019	0.00
2019-12-01	1	1	7000.00	C:/Users/Studio/Preventivi/2019	0.00
2019-12-10	1	1	3000.00	C:/Users/Studio/Preventivi/2019	0.00
2020-01-10	1	1	200.00	C:/Users/Studio/Preventivi/2020	0.00
2020-01-10	2	1	200.00	C:/Users/Studio/Preventivi/2020	0.00
2020-01-10	3	1	200.00	C:/Users/Studio/Preventivi/2020	0.00
2020-01-10	4	1	200.00	C:/Users/Studio/Preventivi/2020	0.00

```
9 rows in set (0.01 sec)
```

Codice per creare la relazione Richiesta

CREATE TABLE Richiesta (

CodProgetto integer PRIMARY KEY REFERENCES Progetto (CodProgetto)
on update cascade on delete no action,
CodPar varchar (16) NOT NULL REFERENCES Cliente (CodPar)
on update cascade on delete no action,
DataPreventivo date NOT NULL,
NumeroPreventivo integer NOT NULL,
DataConsegnaDesiderata date NOT NULL,
DataConsegnaEffettiva date,
DataRichiesta date NOT NULL,
CHECK (DataConsegnaDesiderata >= DataRichiesta),
ModificaGiorni integer NOT NULL DEFAULT 0,
NumeroModifiche integer NOT NULL DEFAULT 0
CHECK (NumeroModifiche >= 0),
FOREIGN KEY (DataPreventivo, NumeroPreventivo) REFERENCES
Preventivo (DataPreventivo, NumeroPreventivo)
on update cascade on delete no action);

```
mysql> select* from richiesta;
```

CodProgetto	CodPar	DataPreventivo	NumeroPreventivo	DataConsegnaDesiderata	DataConsegnaEffettiva	DataRichiesta	ModificaGiorni	NumeroModifiche
1	LPADLD98B19Z100D	2012-10-24	1	2013-03-26	2013-03-26	2012-10-19	0	0
2	07843521001	2019-10-23	2	2019-11-01	NULL	2019-10-23	0	0
3	SCGGZS38R47L319E	2019-11-10	1	2019-12-11	NULL	2019-10-19	0	0
4	07844441671	2019-12-01	1	2020-02-01	2020-02-01	2019-12-01	0	0
5	WLLMZS38R47L319E	2019-12-10	1	2020-01-02	NULL	2019-12-09	0	0
6	GFFFLD97B18Z199D	2020-01-10	1	2020-01-17	NULL	2020-01-10	0	0
7	GFFFLD97B18Z199D	2020-01-10	2	2020-01-17	NULL	2020-01-10	0	0
8	GFFFLD97B18Z199D	2020-01-10	3	2020-01-17	NULL	2020-01-10	0	0
9	GFFFLD97B18Z199D	2020-01-10	4	2020-01-17	NULL	2020-01-10	0	0

9 rows in set (0.00 sec)

Codice per creare la relazione Versione

CREATE TABLE Versione (

CodProgetto integer NOT NULL REFERENCES Progetto (CodProgetto)
on update cascade on delete cascade,
NumeroVersione integer NOT NULL
CHECK (NumeroVersione > 0),
PRIMARY KEY (CodProgetto, NumeroVersione),
PathVersione varchar(100) NOT NULL ,
VersioneAttiva boolean NOT NULL DEFAULT true,
DataCreazioneVersione date NOT NULL,
VersionePresentata boolean NOT NULL DEFAULT false);

```
mysql> select * from versione;
```

CodProgetto	NumeroVersione	PathVersione	VersioneAttiva	DataCreazioneVersione	VersionePresentata
1	1	C:/Users/Studio/Progetti/1/1	1	2012-10-25	1
1	2	C:/Users/Studio/Progetti/1/2	0	2012-10-28	0
2	1	C:/Users/Studio/Progetti/2/1	1	2019-10-25	0
2	2	C:/Users/Studio/Progetti/2/2	0	2019-10-26	0
2	3	C:/Users/Studio/Progetti/2/3	0	2019-10-27	0
3	1	C:/Users/Studio/Progetti/3/1	1	2019-11-11	0
4	1	C:/Users/Studio/Progetti/4/1	1	2019-12-01	1
4	2	C:/Users/Studio/Progetti/4/2	0	2019-12-03	1
5	1	C:/Users/Studio/Progetti/5/1	1	2019-12-11	0
6	1	C:/Users/Studio/Progetti/6/1	1	2020-01-12	1
7	1	C:/Users/Studio/Progetti/7/1	1	2020-01-12	1
8	1	C:/Users/Studio/Progetti/8/1	1	2020-01-12	1
9	1	C:/Users/Studio/Progetti/9/1	1	2020-01-12	1

```
13 rows in set (0.00 sec)
```

Codice per creare la relazione Revisione

CREATE TABLE Revisione (

CodProgetto integer NOT NULL,
NumeroVersione integer NOT NULL,
NumeroRevisione integer NOT NULL
CHECK (NumeroRevisione > 0),
PathRevisione varchar (100) NOT NULL,
Ultima boolean NOT NULL DEFAULT FALSE,
DataUltimaModifica date NOT NULL,
PRIMARY KEY (NumeroVersione,CodProgetto, NumeroRevisione) ,
FOREIGN KEY (CodProgetto, NumeroVersione) REFERENCES
Versione (CodProgetto, NumeroVersione)
on update cascade on delete cascade);

```
mysql> select* from revisione;
```

CodProgetto	NumeroVersione	NumeroRevisione	PathRevisione	Ultima	DataUltimaModifica
1	1	1	C:/Users/Studio/Progetti/1/1/1	1	2012-12-28
1	1	2	C:/Users/Studio/Progetti/1/1/2	0	2012-10-26
1	1	3	C:/Users/Studio/Progetti/1/1/3	0	2012-11-16
2	1	1	C:/Users/Studio/Progetti/2/1/1	1	2019-11-25
2	1	2	C:/Users/Studio/Progetti/2/1/2	0	2019-10-26
2	1	3	C:/Users/Studio/Progetti/2/1/3	0	2019-10-28
3	1	1	C:/Users/Studio/Progetti/3/1/1	1	2019-11-15
3	1	2	C:/Users/Studio/Progetti/3/1/2	0	2019-11-15
3	1	3	C:/Users/Studio/Progetti/3/1/3	0	2019-11-14
3	1	4	C:/Users/Studio/Progetti/3/1/4	0	2019-11-14
3	1	5	C:/Users/Studio/Progetti/3/1/5	0	2019-11-14
4	1	1	C:/Users/Studio/Progetti/4/1/1	1	2020-01-09
4	1	2	C:/Users/Studio/Progetti/4/1/2	0	2019-12-15
5	1	1	C:/Users/Studio/Progetti/5/1/1	1	2019-12-15
6	1	1	C:/Users/Studio/Progetti/6/1/1	1	2020-01-12
7	1	1	C:/Users/Studio/Progetti/7/1/1	1	2020-01-12
8	1	1	C:/Users/Studio/Progetti/8/1/1	1	2020-01-12
9	1	1	C:/Users/Studio/Progetti/9/1/1	1	2020-01-12
1	2	1	C:/Users/Studio/Progetti/1/2/1	0	2012-11-28
1	2	2	C:/Users/Studio/Progetti/1/2/2	1	2012-11-28
2	2	1	C:/Users/Studio/Progetti/2/2/1	1	2019-12-05
4	2	1	C:/Users/Studio/Progetti/4/2/1	1	2019-12-15
2	3	1	C:/Users/Studio/Progetti/2/3/1	1	2019-12-02

```
23 rows in set (0.00 sec)
```

Codice per creare la relazione Funzione

CREATE TABLE Funzione (

CodFunzione integer PRIMARY KEY
CHECK (CodFunzione > 0),
Nome varchar (40) NOT NULL,
Descrizione varchar (300));

```
mysql> select* from funzione;
```

CodFunzione	Nome	Descrizione
1	altro	generica funzione
2	massa del martello	fornisce energia cinetica per il colpo, innestata su un manico che ne consente la impugnatura
3	bocca del martello	estremità del martello da battere
4	manico	NULL
5	cassa impianto audio	NULL
6	ruota	ruota particolare con grip rinforzato
7	volante	volante ergonomico per migliore presa
8	dettagli grafici biglietto da visita	biglietto per le presentazioni e contatti
9	video presentazione	NULL
10	impugnatura	NULL
11	scocca	NULL
12	tastierino	NULL
13	tappo bottiglia	NULL
14	corpo bottiglia	NULL
15	pistone	NULL

```
15 rows in set (0.01 sec)
```

Codice per creare la relazione Parte

CREATE TABLE Parte (

CodParte integer PRIMARY KEY
CHECK (CodParte > 0),
Nome varchar (40) NOT NULL,
PathParte varchar (100) NOT NULL,
CodFunzione integer REFERENCES
Funzione (CodFunzione)
on update cascade on delete set null);

```
mysql> select* from parte;
```

CodParte	Nome	PathParte	CodFunzione
1	cassa audio per pc	C:/Users/Studio/Parti/5/1	5
2	supporto cassa audio per pc	C:/Users/Studio/Parti/11/2	11
3	massa martello edilizia	C:/Users/Studio/Parti/2/3	2
4	bocca martello edilizia	C:/Users/Studio/Parti/3/4	3
5	manico martello edilizia	C:/Users/Studio/Parti/4/5	4
6	ruota trattore	C:/Users/Studio/Parti/6/6	6
7	volante trattore	C:/Users/Studio/Parti/7/7	7
8	grafica biglietto formato standard	C:/Users/Studio/Parti/8/8	8
9	video pubblicitario	C:/Users/Studio/Parti/9/9	9
10	biella pistone stampa	C:/Users/Studio/Parti/1/10	1
11	scooca tastiera	C:/Users/Studio/Parti/11/11	11
12	pistone motore	C:/Users/Studio/Parti/15/12	15
13	asse	C:/Users/Studio/Parti/1/13	1
14	impugnatura martello edilizia	C:/Users/Studio/Parti/10/14	10

14 rows in set (0.01 sec)

Codice per creare la relazione Variante

CREATE TABLE Variante (

CodParte integer NOT NULL REFERENCES Parte (CodParte)
on update cascade on delete cascade,
CodVariante integer NOT NULL
CHECK (CodVariante > 0),
PathVariante varchar (100) NOT NULL,
Descrizione varchar (300) NOT NULL,
PRIMARY KEY (CodParte, CodVariante));

```
mysql> select* from variante;
```

	CodParte	CodVariante	PathVariante	Descrizione
1	1	1	C:/Users/Studio/Parti/5/1/1	variante principale della cassa audio
1	1	2	C:/Users/Studio/Parti/5/1/2	variante secondaria della cassa audio
1	1	3	C:/Users/Studio/Parti/5/1/3	variante aggiuntiva della cassa audio
2	1	1	C:/Users/Studio/Parti/11/2/1	supporto pesante cassa audio pc
2	2	2	C:/Users/Studio/Parti/11/2/2	supporto leggero cassa audio pc
2	3	3	C:/Users/Studio/Parti/11/2/3	supporto leggero con dettagli grafici colorati cassa audio pc
3	1	1	C:/Users/Studio/Parti/2/3/1	variante principale della massa del martello per la edilizia
3	2	2	C:/Users/Studio/Parti/2/3/2	variante secondaria della massa del martello per la edilizia
4	1	1	C:/Users/Studio/Parti/3/4/1	bocca martello per la edilizia nera pesante
5	1	1	C:/Users/Studio/Parti/4/5/1	manico martello per la edilizia leggero
5	2	2	C:/Users/Studio/Parti/4/5/2	manico martello per la edilizia pesante
6	1	1	C:/Users/Studio/Parti/6/6/1	variante principale della ruota per il trattore
6	2	2	C:/Users/Studio/Parti/6/6/2	variante principale con focus su cerchi della ruota per il trattore
6	3	3	C:/Users/Studio/Parti/6/6/3	variante secondaria della ruota per il trattore con dimensioni minime
6	4	4	C:/Users/Studio/Parti/6/6/4	ruota per il trattore, variante compatta
6	5	5	C:/Users/Studio/Parti/6/6/5	variante della ruota per il trattore con peso e dimensioni max
7	1	1	C:/Users/Studio/Parti/7/7/1	volante trattore sottile
7	2	2	C:/Users/Studio/Parti/7/7/2	volante trattore sottile con raggi sottili
7	3	3	C:/Users/Studio/Parti/7/7/3	volante trattore leggermente più spesso con raggi sottili
7	4	4	C:/Users/Studio/Parti/7/7/4	volante trattore con spec.standard
8	1	1	C:/Users/Studio/Parti/8/8/1	grafica biglietto classico senza colori
8	2	2	C:/Users/Studio/Parti/8/8/2	grafica biglietto classico secondo colori come da standard
8	3	3	C:/Users/Studio/Parti/8/8/3	grafica biglietto, variante con riquadri
8	4	4	C:/Users/Studio/Parti/8/8/4	grafica biglietto, variante con colori scuri
8	5	5	C:/Users/Studio/Parti/8/8/5	grafica biglietto con dettagli su forme
9	1	1	C:/Users/Studio/Parti/9/9/1	video originale piazza, formato standard
10	1	1	C:/Users/Studio/Parti/1/10/1	variante principale della biella
11	1	1	C:/Users/Studio/Parti/11/11/1	scocca leggera nera per tastiera
11	2	2	C:/Users/Studio/Parti/11/11/2	scocca pesante nera per tastiera
12	1	1	C:/Users/Studio/Parti/15/12/1	pistone motore robusto e leggero
13	1	1	C:/Users/Studio/Parti/1/13/1	asse robusto
14	1	1	C:/Users/Studio/Parti/10/14/1	impugnatura per martello edilizia con specifiche standard
14	2	2	C:/Users/Studio/Parti/10/14/2	impugnatura per martello edilizia con specifiche elaborate
14	3	3	C:/Users/Studio/Parti/10/14/3	impugnatura per martello edilizia ergonomia massima
14	4	4	C:/Users/Studio/Parti/10/14/4	impugnatura per martello edilizia con peso minimo

```
35 rows in set (0.01 sec)
```

Codice per creare la relazione Composizione

CREATE TABLE Composizione (

CodProgetto integer NOT NULL,
 NumeroVersione integer NOT NULL,
 NumeroRevisione integer NOT NULL,
 CodParte integer NOT NULL,
 CodVariante integer NOT NULL,
 PRIMARY KEY (CodProgetto, NumeroVersione, NumeroRevisione,
 CodParte, CodVariante),
 FOREIGN KEY (CodProgetto, NumeroVersione, NumeroRevisione)
 REFERENCES
 Revisione (CodProgetto, NumeroVersione, NumeroRevisione)
 on update cascade on delete cascade,
 FOREIGN KEY (CodParte, CodVariante) REFERENCES
 Variante (CodParte, CodVariante)
 on update cascade on delete cascade);


```
mysql> select* from composizione;
```

CodProgetto	NumeroVersione	NumeroRevisione	CodParte	CodVariante
1	1	1	1	1
1	2	2	1	1
1	1	2	1	2
1	1	3	1	3
1	2	1	1	3
1	1	1	2	1
1	1	2	2	1
1	2	1	2	1
1	1	3	2	2
1	2	2	2	3
2	1	1	3	1
2	1	2	3	1
2	3	1	3	1
2	1	3	3	2
2	2	1	3	2
2	1	1	4	1
2	1	2	4	1
2	1	3	4	1
2	2	1	4	1
2	3	1	4	1
2	1	1	5	1
2	2	1	5	1
2	3	1	5	1
2	1	2	5	2
2	1	3	5	2
3	1	1	6	1
3	1	2	6	2
3	1	3	6	3
3	1	4	6	4
3	1	5	6	5
3	1	1	7	1
3	1	2	7	2
3	1	3	7	3
3	1	4	7	3
3	1	5	7	3
4	1	1	8	1
4	1	2	8	2
4	2	1	8	3
5	1	1	9	1
6	1	1	10	1
7	1	1	11	1
9	1	1	13	1
2	1	1	14	1
2	1	3	14	2
2	2	1	14	2
2	1	2	14	4
2	3	1	14	4

```
47 rows in set (0.00 sec)
```

Codice per creare la relazione Stampa

```
CREATE TABLE Stampa (
    CodProgetto integer PRIMARY KEY REFERENCES Progetto
    (CodProgetto)
    on update cascade on delete cascade,
    FoglioA3 integer DEFAULT 0
    CHECK (FoglioA3 >= 0),
    FoglioContinuo float (4,2) DEFAULT 0
    CHECK (FoglioContinuo >=0),
    PLA float (4,2) DEFAULT 0
    CHECK (PLA >= 0),
    InchiostroNero float (4,2) DEFAULT 0
    CHECK (InchiostroNero >= 0),
    InchiostroColori float (4,2) DEFAULT 0
    CHECK (InchiostroColori >= 0),
    TempoStampa float DEFAULT 0
    CHECK (TempoStampa >= 0));
```



```
mysql> select* from stampa;
```

CodProgetto	FoglioA3	FoglioContinuo	PLA	InchiostroNero	InchiostroColori	TempoStampa
6	0	0.00	1.50	0.00	0.00	30
7	0	0.00	1.20	0.00	0.00	22
8	0	0.00	1.30	0.00	0.00	25
9	0	0.00	2.50	0.00	0.00	40

```
4 rows in set (0.01 sec)
```

Codice per creare la relazione Design

```
CREATE TABLE Design (
    CodProgetto integer PRIMARY KEY REFERENCES Progetto
    (CodProgetto)
    on update cascade on delete cascade);
```

```
mysql> select * from design;
```

CodProgetto
2
3
4
5

```
4 rows in set (0.01 sec)
```

Codice per creare la relazione Materiale

```
CREATE TABLE Materiale (
    NomeMateriale varchar (40) PRIMARY KEY,
    CHECK (NomeMateriale = 'Foglio continuo' OR NomeMateriale =
    'Foglio A3' OR NomeMateriale = 'Inchiostro nero' OR
    NomeMateriale = 'PLA'),
    QuantitaMateriale float (5,2) NOT NULL DEFAULT 0
    CHECK (QuantitaMateriale >= 0),
    CodScaffale integer
    CHECK (CodScaffale >= 1 AND CodScaffale <= 10),
    CodPosizione integer
```

```

CHECK (CodPosizione >= 1 AND CodPosizione <= 8),
CHECK ((CodScaffale = null AND CodPosizione = null) OR(
CodScaffale <> null AND CodPosizione <> null)) ,
UNIQUE (CodScaffale, CodPosizione));

```

```
mysql> select* from materiale;
```

NomeMateriale	QuantitaMateriale	CodScaffale	CodPosizione
Foglio A3	30.00	1	2
Foglio continuo	10.00	1	1
Inchiostro nero	40.00	2	1
PLA	50.00	2	2

4 rows in set (0.01 sec)

Codice per creare la relazione Prototipo

```
CREATE TABLE Prototipo (
```

```

CodProgetto integer REFERENCES Design (CodProgetto) on update cascade
on delete set null,
NumeroPrototipo integer NOT NULL
CHECK (NumeroPrototipo > 0),
primary key (CodProgetto,NumeroPrototipo),
DataOrigine date not null,
CodScaffale integer
CHECK (CodScaffale >= 1 AND CodScaffale <= 10),
CodPosizione integer
CHECK (CodPosizione >= 1 AND CodPosizione<= 8),
CHECK ( ( CodScaffale = null AND CodPosizione = null) OR( CodScaffale
<> null AND CodPosizione <> null) ),
UNIQUE (CodScaffale, CodPosizione));

```

```
mysql> select* from prototipo;
```

CodProgetto	NumeroPrototipo	DataOrigine	CodScaffale	CodPosizione
1	1	2013-01-10	NULL	NULL
1	2	2012-12-20	NULL	NULL
1	3	2013-01-25	7	1
2	1	2019-12-28	8	1
3	1	2020-01-22	NULL	NULL
3	2	2019-02-01	9	2
4	1	2019-12-01	10	1
4	2	2019-12-01	NULL	NULL
4	3	2019-12-01	10	3
4	4	2019-12-01	10	4

10 rows in set (0.01 sec)

Codice per creare la relazione Collaboratore

```
CREATE TABLE Collaboratore (  
    Piva char (11) PRIMARY KEY,  
    CodFiscale varchar (16),  
    Nome varchar (40) NOT NULL,  
    Pec varchar (50),  
    Iban char (27) NOT NULL,  
    NomeReferente varchar (40),  
    GiorniRitardo integer NOT NULL DEFAULT 0  
    CHECK (GiorniRitardo >= 0),  
    NumCollaborazioni integer NOT NULL DEFAULT 0  
    CHECK (NumCollaborazioni >= 0),  
    CostiCollab float (8, 2) NOT NULL DEFAULT 0  
    CHECK (CostiCollab >= 0));
```

```
mysql> select* from collaboratore;
```

Piva	CodFiscale	Nome	Pec	Iban	NomeReferente	GiorniRitardo	NumCollaborazioni	CostiCollab
11134567654	11134567654	Engineering solution	engSol@pec.it	IT9273947892137892804901834	Ernesto Olmi	0	1	4000.00
12749479271	12749479271	SW HW DEV	swhwdev@pec.it	IT9273947898924789213789834	Gino Nibbi	3	1	5000.00
16428749497	16428749497	Taglio Laser	TagSol@pec.it	IT9273948924789213789928834	Francesco Panna	2	1	7000.00
48248092390	48248092390	3d engine	NULL	IT8924789213789990183400565	Filippo Unni	0	1	3000.00
74922093111	LU6GZS38R47L319E	MontaggioPrototipi	NULL	IT8924789213789892137899018	Luca Gino	0	3	2000.00

5 rows in set (0.00 sec)

Codice per creare la relazione EmailCollaboratore

CREATE TABLE EmailCollaboratore (

Email varchar (50) PRIMARY KEY,
Piva char(11) REFERENCES Collaboratore (Piva)
on update cascade on delete cascade);

```
mysql> select* from emailcollaboratore;
+-----+-----+
| Email                | Piva                |
+-----+-----+
| info@3dengine.com    | 48248092390        |
| info@engSol.com      | 11134567654        |
| info@laserBlade.com  | 16428749497        |
| info@SW_HW_DEV.com   | 12749479271        |
| subitoProt@gmail.com | 74922093111        |
| SW_HW_DEV@gmail.com  | 12749479271        |
+-----+-----+
6 rows in set (0.01 sec)
```

Codice per creare la relazione TelefonoCollaboratore

CREATE TABLE TelefonoCollaboratore (

Numero varchar (10) PRIMARY KEY,
Piva char (11) REFERENCES Collaboratore (Piva) on update cascade on
delete cascade);

```
mysql> select* from telefonocollaboratore;
+-----+-----+
| Numero              | Piva                |
+-----+-----+
| 0421412164         | 16428749497        |
| 0643664663         | 74922093111        |
| 0914224643         | 11134567654        |
| 0916436164         | 48248092390        |
| 0917382616         | 12749479271        |
| 2324146166         | 12749479271        |
+-----+-----+
6 rows in set (0.01 sec)
```

Codice per creare la relazione IndirizzoCollaboratore

CREATE TABLE IndirizzoCollaboratore (

CodIndirizzo integer PRIMARY KEY
CHECK (CodIndirizzo > 0 AND CodIndirizzo %2=0),
Citta varchar (40) NOT NULL,
Provincia char (2) NOT NULL,
Cap char (5),
Civico varchar (5) NOT NULL,
ViaPiazza varchar (30) NOT NULL,
Piva char (11) REFERENCES Collaboratore (Piva) on update cascade on delete cascade);

```
mysql> select* from indirizzocollaboratore;
```

CodIndirizzo	Citta	Provincia	Cap	Civico	ViaPiazza	Piva
2	Padova	PA	60137	7	Via brecebianche	11134567654
4	Siena	SI	60154	1	Via le conce	16428749497
6	Verona	VR	64489	12	Via della vittoria	74922093111
8	Roma	RM	60853	182	Via del fabbro	48248092390
10	Roma	RM	60853	4	Via del siculo	48248092390
12	Ancona	AN	70120	192	Via dei comignoli	12749479271
14	Ancona	AN	70120	16	Via dei campani	12749479271

7 rows in set (0.00 sec)

Codice per creare la relazione CategoriaCollaboratore

CREATE TABLE CategoriaCollaboratore (

CodCategoria integer PRIMARY KEY
CHECK (CodCategoria > 0),
Nome varchar (40) NOT NULL,
Descrizione varchar (300));

```
mysql> select *from categoriacollaboratore;
```

CodCategoria	Nome	Descrizione
1	hw development	soluzioni elettroniche per device
2	sw dev	servizi di software development
3	fresa 6 assi	servizi di fresa a 6 assi
4	fresa 3 assi	servizi di fresa a 3 assi
5	prototipi	servizi di prototipaggio
6	Taglio Laser	servizi di taglio materiale al laser
7	verniciatura	servizi di verniciatura
8	saldatura	servizi di saldatura
9	rendering	servizi di rendering
10	analista	analista grafico
11	stampa	servizi di stampa

11 rows in set (0.01 sec)

Codice per creare la relazione AreaCompetenza

CREATE TABLE AreaCompetenza (

Piva char (11) REFERENCES Collaboratore (Piva)

on update cascade on delete cascade,

CodCategoria integer REFERENCES CategoriaCollaboratore (CodCategoria)

on update cascade on delete cascade);

```
mysql> select* from areacompetenza;
+-----+-----+
| Piva          | CodCategoria |
+-----+-----+
| 16428749497   | 6            |
| 16428749497   | 3            |
| 16428749497   | 4            |
| 11134567654   | 1            |
| 48248092390   | 2            |
| 74922093111   | 5            |
| 74922093111   | 7            |
| 74922093111   | 8            |
| 12749479271   | 1            |
| 12749479271   | 2            |
+-----+-----+
10 rows in set (0.01 sec)
```

Codice per creare la relazione IndirizzoSpostamento

CREATE TABLE IndirizzoSpostamento (

CodIndirizzo integer PRIMARY KEY

CHECK (CodIndirizzo>=0),

Citta varchar (40) not null ,

Provincia char(2) not null ,

Cap char (5) ,

Civico varchar (5) not null ,

ViaPiazza varchar(30) not null) ;

```
mysql> select* from indirizzospostamento;
```

CodIndirizzo	Citta	Provincia	Cap	Civico	ViaPiazza
0	Fabriano	AN	60044	16	Via Risorgimento
1	Ancona	AN	60120	12	Via Osimo
2	Padova	PA	60137	7	Via brecebianche
3	Fabriano	AN	60044	120	Via Marco Polo
4	Siena	SI	60154	1	Via le conce
5	Genga	AN	60133	102	Via Togliatti
6	Verona	VR	64489	12	Via della vittoria
8	Roma	RM	60853	182	Via del fabbro
9	Padova	PA	60137	17	Via Piero Ragni
10	Roma	RM	60853	4	Via del siculo
11	Siena	SI	60154	18	Via Firenze
12	Ancona	AN	70120	192	Via dei comignoli
13	Palermo	PA	60789	62	Via Corso Grande
14	Ancona	AN	70120	16	Via dei campani
15	Roma	RM	60853	82	Via Mercato Coperto
17	Ancona	AN	70120	92	Via dei Angeli
100	Ancona	AN	60120	13	Via Roma
101	Ancona	AN	60130	22	Via de Gasperi

```
18 rows in set (0.01 sec)
```

Codice per creare la relazione TracciamentoPrototipi

CREATE TABLE TracciamentoPrototipi (

CodSpostamento integer PRIMARY KEY

CHECK (CodSpostamento > 0),

DataSpostamento date not null,

CodIndOrigine integer REFERENCES IndirizzoSpostamento (CodIndirizzo)
on update cascade on delete no action,

CodIndDestinazione integer REFERENCES IndirizzoSpostamento
(CodIndirizzo) on update cascade on delete no action,

CHECK (CodIndOrigine <> CodIndDestinazione),

CodProgetto integer NOT NULL,

NumeroPrototipo integer NOT NULL,

FOREIGN KEY (CodProgetto, NumeroPrototipo) REFERENCES Prototipo
(CodProgetto, NumeroPrototipo) on update cascade on delete cascade);

```
mysql> select* from tracciamentoprototipi;
```

CodSpostamento	DataSpostamento	CodIndOrigine	CodIndDestinazione	CodProgetto	NumeroPrototipo
1	2013-01-30	0	2	1	1
2	2013-01-31	2	0	1	1
3	2013-02-01	0	4	1	1
4	2013-02-01	4	0	1	1
5	2013-03-24	0	1	1	1
6	2013-01-30	0	2	1	2
7	2013-01-31	2	0	1	2
8	2020-02-01	0	3	3	1
9	2020-02-03	3	0	3	1
10	2020-01-03	0	5	4	2

10 rows in set (0.01 sec)

Codice per creare la relazione FatturaInEntrata

```
CREATE TABLE FatturaInEntrata (
    Piva char (11) REFERENCES Collaboratore (Piva)
    on update cascade on delete no action,
    DataEmissioneFattura date NOT NULL,
    NumeroFattura integer NOT NULL
    CHECK (Numerofattura >= 0),
    Descrizione varchar(300) ,
    ImportoFattura float (7,2)
    CHECK (Importofattura>=0),
    PathFattura varchar (100),
    CodProgetto integer REFERENCES Progetto (CodProgetto)
    on update cascade on delete no action,
    PRIMARY KEY (Piva, DataEmissioneFattura, NumeroFattura));
```

```
mysql> select* from fatturainentrata;
```

Piva	DataEmissioneFattura	NumeroFattura	Descrizione	ImportoFattura	PathFattura	CodProgetto
11134567654	2013-01-31	1	Sviluppo hw	1000.00	C:/Users/Studio/Fatture/In_Eentrata	1
48248092390	2013-02-05	3	Sviluppo sw	1300.00	C:/Users/Studio/Fatture/In_Eentrata	1
74922093111	2020-02-03	1	Prototipaggio	850.00	C:/Users/Studio/Fatture/In_Eentrata	3

3 rows in set (0.00 sec)

Codice per creare la relazione FatturaEmessa

```
CREATE TABLE FatturaEmessa (
    DataEmissioneFattura date NOT NULL,
    NumeroFattura integer NOT NULL
    CHECK (Numerofattura >= 0),
    DataPagamento date,
    Descrizione varchar (300),
    ImportoFattura float (7,2)
    CHECK (Importofattura >= 0),
```


Scadenza date,
 ModalitaPagamento varchar(20)
 CHECK (ModalitaPagamento = 'Contanti' OR ModalitaPagamento = 'Assegno'
 OR ModalitaPagamento ='Bonifico' OR ModalitaPagamento ='Altro'),
 PathFattura varchar (100),
 CodProgetto integer REFERENCES Progetto (CodProgetto)
 on update cascade on delete no action,
 PRIMARY KEY (DataEmissioneFattura, NumeroFattura));

```
mysql> select * from fatturaemessa;
```

DataEmissioneFattura CodProgetto	NumeroFattura	DataPagamento	Descrizione	ImportoFattura	Scadenza	ModalitaPagamento	PathFattura
2013-03-25 Emesse	1	2013-03-26	Pagamento progetto Cassa Audio	4000.00	2013-04-24	Bonifico	C:/Users/Studio/Fatture
2020-01-08 Emesse	1	2020-01-09	Pagamento intermedio progetto biglietti	3000.00	2020-02-07	Assegno	C:/Users/Studio/Fatture
2020-01-10 Emesse	1	2020-01-10	Pagamento stampa	200.00	2020-02-09	Contanti	C:/Users/Studio/Fatture
2020-01-10 Emesse	2	2020-01-10	Pagamento stampa	200.00	2020-02-09	Contanti	C:/Users/Studio/Fatture
2020-01-10 Emesse	3	2020-01-10	Pagamento stampa	200.00	2020-02-09	Contanti	C:/Users/Studio/Fatture
2020-01-10 Emesse	4	2020-01-10	Pagamento stampa	200.00	2020-02-09	Contanti	C:/Users/Studio/Fatture
2020-01-27 Emesse	1	2020-01-28	Pagamento finale progetto biglietti	4000.00	2020-02-26	Assegno	C:/Users/Studio/Fatture

```
7 rows in set (0.01 sec)
```

4.2 Codifica delle operazioni e screenshot che ne verificano l'esecuzione

Riportiamo di seguito le operazioni scritte in SQL e gli screenshot relativi alle operazioni più significative (in quanto inserire screenshot di inserimenti, modifiche e cancellazioni non appare molto utile).

OPERAZIONE 1 - INSERIMENTO NUOVO PROGETTO

*/*All'inserimento di un nuovo progetto il valore dell'attributo "RestanteDaPagare" deve essere -1 (valore di default), il che significa che è ancora mancante il relativo preventivo e, all'inserimento di questo, l'attributo "RestanteDaPagare" verrà aggiornato al suo valore reale*/*

```
INSERT INTO Progetto (CodProgetto, Terminato, AreaAppartenenza, Pubblicizzabile, ValutazioneCliente, Descrizione, DataInizio, PathProgetto, Nome, RestanteDaPagare, SpesaCollab ) values (...);
```

OPERAZIONE 2 - INSERIMENTO NUOVA VERSIONE

```
INSERT INTO Versione (CodProgetto, NumeroVersione, PathVersione, VersioneAttiva, DataCreazioneVersione, VersionePresentata) values (...);
```

OPERAZIONE 3 - INSERIMENTO NUOVA REVISIONE

```
INSERT INTO Revisione (CodProgetto, NumeroVersione, NumeroRevisione, PathRevisione, Ultima, DataUltimaModifica) values(...);
```

OPERAZIONE 4 - INSERIMENTO NUOVO PROTOTIPO

```
INSERT INTO Prototipo (CodProgetto, NumeroPrototipo, DataOrigine, CodScaffale, CodPosizione) values (...);
```

OPERAZIONE 5 - INSERIMENTO NUOVO CLIENTE

```
INSERT INTO Cliente (CodPar, Pec, NomeReferente, Iban, Nome) values (...);
```

*/*Per ogni email posseduta dal cliente*/*

```
INSERT INTO EmaiCliente (Email, CodPar) values (...);
```

*/*Per ogni telefono posseduto dal cliente*/*

```
INSERT INTO TelefonoCliente (Numero, CodPar)
values(...);
```

*/*L'inserimento del cliente prevede anche l'inserimento del suo indirizzo*/*

```
INSERT INTO IndirizzoCliente (CodIndirizzo, Citta, Provincia, Cap, Civico, ViaPiazza, CodPar)
values(...);
```

OPERAZIONE 6 - INSERIMENTO NUOVO COLLABORATORE

```
INSERT INTO Collaboratore (Piva, CodFiscale, Nome, Pec, Iban, NomeReferente, GiorniRitardo,
NumCollaborazioni, CostiCollab)
values (...);
```

*/*Per ogni email posseduta dal collaboratore*/*

```
INSERT INTO EmaiCollaboratore (Email, Piva)
values (...);
```

*/*Per ogni telefono posseduto dal collaboratore*/*

```
INSERT INTO TelefonoCollaboratore (Numero, Piva)
values(...);
```

*/*L'inserimento del collaboratore prevede anche l'inserimento del suo indirizzo*/*

```
INSERT INTO IndirizzoCollaboratore (CodIndirizzo, Citta, Provincia, Cap, Civico, ViaPiazza, Piva)
values(...);
```

OPERAZIONE 7 - INSERIMENTO NUOVA COLLABORAZIONE

*/*L'inserimento di una nuova collaborazione coincide con l'inserimento di una nuova fattura in entrata. Si osservi che è necessario aggiornare il collaboratore associato a tale collaborazione incrementando gli attributi "NumCollaborazioni" e "CostiCollab", ma anche il progetto a cui si riferisce la nuova fattura incrementando l'attributo "SpesaCollab".*/*

```
INSERT INTO FatturaInEntrata (Piva, DataEmissioneFattura, NumeroFattura, Descrizione,
ImportoFattura, PathFattura,CodProgetto)
values (...);
UPDATE Collaboratore
SET NumCollaborazioni = NumCollaborazioni+1, CostiCollab = Costicollab +
<Importo_Nuova_Fattura>
WHERE Piva = <Piva_Nuova_Fattura>;
```

```
UPDATE Progetto
SET SpesaCollab = SpesaCollab + <Importo_Nuova_Fattura>
WHERE CodProgetto = <CodProgetto_Nuova_Fattura>;
```

OPERAZIONE 8 - INSERIMENTO NUOVA CATEGORIA COLLABORATORE

```
INSERT INTO CategoriaCollaboratore(CodCategoria, Descrizione, Nome)
values (...);
```

OPERAZIONE 9 - INSERIMENTO NUOVA PARTE

```
INSERT INTO Parte (CodParte, Nome, PathParte, CodFunzione)
values (...);
```

OPERAZIONE 10 - INSERIMENTO NUOVA FUNZIONE

```
INSERT INTO Funzione (CodFunzione, Nome, Descrizione)
values (...);
```

OPERAZIONE 11 - INSERIMENTO NUOVA VARIANTE PARTE

```
INSERT INTO Variante (CodParte, CodVariante, PathVariante, Descrizione)
values (...);
```

OPERAZIONE 12 - INSERIMENTO NUOVA SPOSTAMENTO

*/*L'inserimento di un nuovo spostamento deve utilizzare come codice indirizzo (di origine o di destinazione) il valore 0 per lo studio*/*

```
INSERT INTO TracciamentoPrototipi (CodSpostamento, DataSpostamento, CodIndOrigine,
CodIndDestinazione, CodProgetto, NumeroPrototipo)
values (...);
```

*/*Se "CodIndOrigine" è 0 è necessario aggiornare il prototipo corrispondente*/*

```
UPDATE Prototipo
SET CodScaffale = null, CodPosizione=null)
WHERE CodProgetto=<Cod_Prototipo_Spostato> AND NumeroPrototipo =
<Num_Prototipo_Spostato>;
```

*/*Se "CodIndDestinazione" è 0, è necessario aggiornare il prototipo corrispondente con la relativa posizione in magazzino ("CodSCaffale" e "CodPosizione")*/*

```
UPDATE Prototipo
SET CodScaffale = <Nuovo_Cod_Scaffale>, CodPosizione= <Nuovo_Cod_Posizione>
WHERE CodProgetto = <Cod_Prototipo_Spostato> AND NumeroPrototipo =
<Num_Prototipo_Spostato>;
```

OPERAZIONE 13 - INSERIMENTO NUOVA FATTURA EMESSA

```
INSERT INTO FatturaEmessa(DataEmissioneFattura, NumeroFattura, DataPagamento, Descrizione,
ImportoFattura, Scadenza, ModalitaPagamento, PathFattura,CodProgetto)
values (...);
```

*/*Se la fattura ha una data di pagamento non nulla e quindi è stata effettivamente pagata è necessario aggiornare il restante da pagare*/*

```
UPDATE Progetto
SET RestanteDaPagare = RestanteDaPagare - <Importo_Fattura>
WHERE CodProgetto = <Cod_Progetto_Corrispondente>;
```

OPERAZIONE 14 - INSERIMENTO NUOVA FATTURA IN ENTRATA

*/*Poichè l'inserimento di una nuova fattura in entrata corrisponde all'inserimento di una nuova collaborazione, questa interrogazione è analoga alla numero 7*/*

OPERAZIONE 15 - INSERIMENTO NUOVO PREVENTIVO

```
INSERT INTO Preventivo(DataPreventivo, NumeroPreventivo, Accettato, Totale, PathPreventivo,
Maggioramento)
values (...);
```

*/*L'inserimento di un preventivo è seguito dall'inserimento della relativa richiesta*/*

```
INSERT INTO Richiesta (CodProgetto, CodPar, DataPreventivo, NumeroPreventivo,
DataConsegnaDesiderata, DataConsegnaEffettiva, DataRichiesta, ModificaGiorni,
NumeroModifiche)
values (...);
```

*/*L'inserimento di un preventivo comporta l'inizializzazione dell'attributo "RestanteDaPagare" per il progetto corrispondente.*

```
UPDATE Progetto
SET RestanteDaPagare = <Totale_Preventivo> + <Maggioramento>
WHERE CodProgetto = (    SELECT CodProgetto
                        FROM Richiesta
                        WHERE NumeroPreventivo = <Num_Nuovo_Preventivo> AND
                        DataPreventivo = <Data_Nuovo_Preventivo>);
```

OPERAZIONE 16 - MODIFICA PREVENTIVO

*/*La modifica di un preventivo avviene solo quando il cliente effettua la richiesta di nuove specifiche per il progetto non concordate precedentemente e questo determina quindi un maggioramento del preventivo*/*

```
UPDATE Preventivo
SET Maggioramento = Maggioramento + <Nuovo_Maggioramento>
WHERE NumeroPreventivo = <Numero_Preventivo_Modificato> AND DataPreventivo =
<Data_Preventivo_Modificato>;
```

*/*Il maggioramento del preventivo determina un conseguente aumento dell'attributo "RestanteDaPagare" di progetto.*

```
UPDATE progetto
SET RestanteDaPagare = RestanteDaPagare + <Nuovo_Maggioramento>
WHERE CodProgetto = (
    SELECT CodProgetto
    FROM Richiesta
    WHERE NumeroPreventivo = <Num_Preventivo_Modificato> AND
    DataPreventivo = <Data_Preventivo_Modificato>);
```

OPERAZIONE 17 - MODIFICA RICHIESTA

*/*La modifica di una richiesta consiste nel cambiare la data di consegna desiderata e questo viene gestito negli attributi "NumeroModifiche" e "ModificaGiorni";
in caso di posticipo della data consegna richiesta è necessario eseguire la differenza al posto della somma per quanto riguarda "ModificaGiorni"*/*

```
UPDATE Richiesta
SET NumeroModifiche = NumeroModifiche + 1, ModificaGiorni = ModificaGiorni+
<Giorni_Di_Anticipo>
WHERE CodProgetto = <Cod_Progetto_Modificato>;
```

*/*La modifica della richiesta può essere seguita da un eventuale maggioramento del preventivo e quindi da una modifica del restante di pagare in progetto*/*

```
UPDATE Preventivo
SET Maggioramento = Maggioramento + <Nuovo_Maggioramento>
WHERE CodProgetto = <Cod_Progetto_Modificato>;
```

```
UPDATE progetto
SET RestanteDaPagare = RestanteDaPagare + <Nuovo_Maggioramento>
WHERE CodProgetto = <Cod_Progetto_Modificato>;
```

OPERAZIONE 18 - MODIFICA DISPONIBILITÀ MATERIALE

```
UPDATE Materiale
SET QuantitaMateriale = <Nuova_QuantitaMateriale>
WHERE NomeMateriale = <NomeMateriale_Modificato>;
```

OPERAZIONE 19 - CONSULTAZIONE DATI PROGETTO

```
SELECT *
FROM Progetto
WHERE CodProgetto = <Cod_Progetto_Desiderato>;
```

```
mysql> SELECT *
-> FROM Progetto
-> WHERE CodProgetto =
-> 1;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| CodProgetto | Terminato | AreaAppartenenza | Pubblicizzabile | ValutazioneCliente | Descrizione | DataInizio | PathProgetto | Nome |
| RestanteDaPagare | SpesaCollab |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 | 1 | Audio tools | 0 | 4 | Cassa audio semplice nera e rossa | 2012-10-25 | C:/Users/Studio/Progetti/1 | Cassa au
dio | 0.00 | 2300.00 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.03 sec)
```

OPERAZIONE 20 - CONSULTAZIONE PROGETTI PER NOME CLIENTE

```
SELECT Progetto.CodProgetto, Progetto.Nome
FROM Progetto, Richiesta, Cliente
WHERE Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Richiesta.CodPar = Cliente.CodPar
AND Cliente.Nome = <Nome_Richiesto>;
```

*/*Poichè possono esistere due clienti con lo stesso nome inseriamo anche la query che utilizza invece l'identificatore CodPar */*

```
SELECT DISTINCT Progetto.CodProgetto, Progetto.Nome
FROM Progetto, Richiesta, Cliente
WHERE Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Richiesta.CodPar =
<CodPar_Richiesto>;
```

```
mysql> SELECT DISTINCT Progetto.CodProgetto, Progetto.Nome
-> FROM Progetto, Richiesta, Cliente
-> WHERE Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Richiesta.CodPar = 'LPADLD98B19Z100D';
+-----+-----+
| CodProgetto | Nome |
+-----+-----+
| 1 | Cassa audio |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

OPERAZIONE 21 - CONSULTAZIONE PARTI PER FUNZIONE

```
SELECT *
FROM Parte
WHERE CodFunzione = <Cod_Funzione_Desiderato>;
```

OPERAZIONE 22 - CONSULTAZIONE MATERIALI IN MAGAZZINO

```
SELECT *  
FROM Materiale;
```

OPERAZIONE 23 - CONSULTAZIONE POSIZIONE PROTOTIPO

```
SELECT CodScaffale, CodPosizione  
FROM Prototipo  
WHERE CodProgetto = <CodProgetto_Desiderato>;
```

OPERAZIONE 24 - CONSULTAZIONE PROGETTI TERMINATI ANCORA DA PAGARRE

```
SELECT CodProgetto  
FROM Progetto  
WHERE Terminato = true AND RestanteDaPagare > 0;
```

```
mysql> SELECT CodProgetto  
-> FROM Progetto  
-> WHERE Terminato = true AND RestanteDaPagare > 0;  
+-----+  
| CodProgetto |  
+-----+  
|          2 |  
+-----+  
1 row in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 25 - CONSULTAZIONE CLIENTI CHE DEVONO ANCORA PAGARE ALMENO UN PROGETTO TERMINATO

```
SELECT DISTINCT Richiesta.CodPar  
FROM Progetto, Richiesta  
WHERE Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Progetto.Terminato = 1 AND  
Progetto.RestanteDaPagare > 0;
```

```
mysql> SELECT DISTINCT Richiesta.CodPar  
-> FROM Progetto, Richiesta  
-> WHERE Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Progetto.Terminato = 1 AND Progetto.RestanteDaPagare > 0;  
+-----+  
| CodPar |  
+-----+  
| 07843521001 |  
+-----+  
1 row in set (0.00 sec)
```


*/*Inseriamo sotto una possibile variante della query che mostra anche il numero di progetti terminati ancora da pagare per ogni cliente (solo quando questi sono uno o più) */*

```
SELECT Richiesta.CodPar, count(*) as NumProg
FROM Progetto, Richiesta
WHERE Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Progetto.Terminato = true AND
Progetto.RestanteDaPagare > 0
GROUP BY Richiesta.CodPar
HAVING NumProg > 0
ORDER BY NumProg DESC;
```

```
mysql> SELECT Richiesta.CodPar, count(*) as NumProg
-> FROM Progetto, Richiesta
-> WHERE Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Progetto.Terminato = true AND Progetto.RestanteDaPagare > 0
-> GROUP BY Richiesta.CodPar
-> HAVING NumProg > 0
-> ORDER BY NumProg DESC;
+-----+-----+
| CodPar | NumProg |
+-----+-----+
| 07843521001 | 1 |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

OPERAZIONE 26 - CONSULTAZIONE COLLABORATORI DI UNA CERTA CATEGORIA CON UN RITARDO MEDIO IN GIORNI INFERIORE AD UNA CERTA SOGLIA

```
SELECT Collaboratore.Piva, Collaboratore.Nome,
Collaboratore.GiorniRitardo/Collaboratore.NumCollaborazioni as RitardoMedio
FROM Collaboratore, AreaDiCompetenza
WHERE Collaboratore.Piva = AreaCompetenza.Piva AND AreaCompetenza.CodCategoria =
<CodCategoria_Richiesta> AND Collaboratore.NumCollaborazioni > 0 AND
Collaboratore.GiorniRitardo/Collaboratore.NumCollaborazioni < <Soglia_Desiderata>;
```

```
mysql> SELECT Collaboratore.Piva, Collaboratore.Nome, Collaboratore.GiorniRitardo/Collaboratore.NumCollaborazioni as RitardoMedio
-> FROM Collaboratore, AreaCompetenza
-> WHERE Collaboratore.Piva = AreaCompetenza.Piva AND AreaCompetenza.CodCategoria = 1 AND Collaboratore.NumCollaborazioni > 0 AND Collaboratore.GiorniRitardo/Collaboratore.NumCollaborazioni < 4 ;
+-----+-----+-----+
| Piva | Nome | RitardoMedio |
+-----+-----+-----+
| 11134567654 | Engineering solution | 0.0000 |
| 12749479271 | SW HW DEV | 3.0000 |
+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 27 - CONSULTAZIONE COLLABORATORI DI UNA CERTA CATEGORIA CON UNA SPESA MEDIA PER PROGETTO INFERIORE AD UNA CERTA CIFRA

```
SELECT Collaboratore.Piva, Collaboratore.Nome, Collaboratore.CostiCollab/ Collaboratore.NumCollaborazioni as CostoMedio
FROM Collaboratore, AreaCompetenza
WHERE Collaboratore.Piva = AreaCompetenza.Piva AND AreaCompetenza.CodCategoria =
<CodCategoria_Richiesta> AND Collaboratore.NumCollaborazioni > 0 AND
Collaboratore.CostiCollab/ Collaboratore.NumCollaborazioni < <Soglia_Desiderata>;
```

```
mysql> SELECT Collaboratore.Piva, Collaboratore.Nome, Collaboratore.CostiCollab/ Collaboratore.NumCollaborazioni as CostoMedio
-> FROM Collaboratore, AreaCompetenza
-> WHERE Collaboratore.Piva = AreaCompetenza.Piva AND AreaCompetenza.CodCategoria = 1 AND Collaboratore.NumCollaborazioni > 0 AND Collaboratore.CostiCollab/ Collaboratore.NumCollaborazioni < 5000.00 ;
+-----+-----+-----+
| Piva   | Nome           | CostoMedio |
+-----+-----+-----+
| 11134567654 | Engineering solution | 4000.000000 |
+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 28 - STATISTICA NUMERO MODIFICHE MEDIE A RICHIESTA PER UN CLIENTE

```
SELECT avg (NumeroModifiche) as NumModificheMedie
FROM Richiesta
WHERE CodPar = <CodPar_Desiderato>;
```

*/*Inseriamo sotto una possibile variante della query che mostra il numero medio di modifiche per richiesta di ogni cliente*/*

```
SELECT CodPar, avg (NumeroModifiche) as NumModificheMedie
FROM Richiesta
GROUP BY CodPar;
```

```
mysql> SELECT CodPar, avg (NumeroModifiche) as NumModificheMedie
-> FROM Richiesta
-> GROUP BY CodPar;
+-----+-----+
| CodPar           | NumModificheMedie |
+-----+-----+
| LPADLD98B19Z100D | 0.0000            |
| 07843521001      | 0.0000            |
| SCGGZS38R47L319E | 0.0000            |
| 07844441671      | 0.0000            |
| WLLMZS38R47L319E | 0.0000            |
| GFFFLD97B18Z199D | 0.0000            |
+-----+-----+
6 rows in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 29 - CONSULTAZIONE CLIENTI CHE HANNO ANTICIPATO LA DATA DI CONSEGNA DI ALMENO UN PROGETTO DI ALMENO UNA SETTIMANA O ALMENO 3 VOLTE

```
SELECT distinct CodPar
FROM Richiesta
WHERE ModificaGiorni > 6 OR NumeroModifiche > 3;
```

OPERAZIONE 30 - CALCOLO SPESE TOTALI PER COLLABORATORI PER NOME PROGETTO

```
SELECT SpesaCollab
FROM Progettto
WHERE Nome = <Nome_Desiderato>;
```

*/*Poichè potrebbero esistere due progetti con lo stesso nome inseriamo sotto una variante che utilizza l'identificatore*/*

```
SELECT SpesaCollab
FROM Progetto
WHERE CodProgetto= <CodProgetto_Desiderato>;
```

OPERAZIONE 31 - CONSULTAZIONE PROGETTI CON UN VALORE MAGGIORE DI UNA CERTA SOMMA

```
SELECT Richiesta.CodProgetto, Preventivo.Totale + Preventivo.Maggioramento as ValoreTotale
FROM Richiesta, Preventivo
WHERE Richiesta.DataPreventivo = Preventivo.DataPreventivo AND Richiesta.NumeroPreventivo
= Preventivo.NumeroPreventivo AND Preventivo.Totale + Preventivo.Maggioramento >
<Soglia_Minima>
ORDER BY ValoreTotale DESC;
```

```
mysql> SELECT Richiesta.CodProgetto, Preventivo.Totale + Preventivo.Maggioramento as ValoreTotale
-> FROM Richiesta, Preventivo
-> WHERE Richiesta.DataPreventivo = Preventivo.DataPreventivo AND Richiesta.NumeroPreventivo = Preventivo.NumeroPreventivo AND (Preventivo.Totale + Preventivo.Maggioramento) > 2000.00
-> ORDER BY ValoreTotale DESC;
+-----+-----+
| CodProgetto | ValoreTotale |
+-----+-----+
| 4 | 7000.00 |
| 1 | 4000.00 |
| 3 | 3000.00 |
| 5 | 3000.00 |
+-----+-----+
4 rows in set (0.03 sec)
```

OPERAZIONE 32 - CALCOLO DEL RAPPORTO TRA IL VALORE DI UN PROGETTO E LE SPESE DI COLLABORAZIONE PER PROGETTI CON ALMENO UN COLLABORATORE

```
SELECT Progetto.CodProgetto, (Preventivo.Totale + Preventivo.Maggioramento) /  
Progetto.SpesaCollab as Rapporto  
FROM Progetto, Richiesta, Preventivo  
WHERE Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Richiesta.DataPreventivo =  
Preventivo.DataPreventivo AND Richiesta.NumeroPreventivo = Preventivo.NumeroPreventivo  
AND Progetto.SpesaCollab > 0  
ORDER BY Rapporto DESC;
```

```
mysql> SELECT Progetto.CodProgetto, (Preventivo.Totale + Preventivo.Maggioramento) / Progetto.SpesaCollab as Rapporto  
-> FROM Progetto, Richiesta, Preventivo  
-> WHERE Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Richiesta.DataPreventivo = Preventivo.DataPreventivo AND Richiesta.NumeroPreventivo = Preventivo.NumeroPreventivo AND Progetto.SpesaCollab > 0  
-> ORDER BY Rapporto DESC;  
+-----+  
| CodProgetto | Rapporto |  
+-----+  
| 3 | 3.529412 |  
| 1 | 1.739130 |  
+-----+  
2 rows in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 33 - CONSULTAZIONE DEI CLIENTI CHE HANNO RICHIESTO ALMENO UN PROGETTO DAL VALORE MAGGIORE O UGUALE DI UNA CERTA SOMMA

```
SELECT distinct Richiesta.CodPar  
FROM Richiesta, Preventivo  
WHERE Richiesta.DataPreventivo = Preventivo.DataPreventivo AND Richiesta.NumeroPreventivo  
= Preventivo.NumeroPreventivo AND (Preventivo.Maggioramento + Preventivo.Totale) >  
<Soglia_Minima>;
```

```
mysql> SELECT distinct Richiesta.CodPar  
-> FROM Richiesta, Preventivo  
-> WHERE Richiesta.DataPreventivo = Preventivo.DataPreventivo AND Richiesta.NumeroPreventivo = Preventivo.NumeroPreventivo AND (Preventivo.Maggioramento + Preventivo.Totale) > 2000.00;  
+-----+  
| CodPar |  
+-----+  
| LPADLD98B19Z100D |  
| SCGGZS38R47L319E |  
| 07844441671 |  
| WLLMZS38R47L319E |  
+-----+  
4 rows in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 34 - CONSULTAZIONE DEI COLLABORATORI CHE HANNO PERCEPITO PIÙ' DI UNA CERTA SOMMA IN UN PROGETTO

```
SELECT Piva, CodProgetto, sum(ImportoFattura) as SpesaProgetto
FROM FatturaInEntrata
GROUP BY CodProgetto, Piva
HAVING SpesaProgetto > <Soglia_Minima>
ORDER BY SpesaProgetto DESC;
```

```
mysql> SELECT Piva, CodProgetto, sum(ImportoFattura) as SpesaProgetto
-> FROM FatturaInEntrata
-> GROUP BY CodProgetto, Piva
-> HAVING SpesaProgetto > 900.00
-> ORDER BY SpesaProgetto DESC;
+-----+-----+-----+
| Piva          | CodProgetto | SpesaProgetto |
+-----+-----+-----+
| 48248092390   | 1           | 1300.00       |
| 11134567654   | 1           | 1000.00       |
+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 35 - CONSULTAZIONE DEI COLLABORATORI CHE HANNO PERCEPITO IN TOTALE PIÙ' DI UNA CERTA SOMMA

```
SELECT Piva, CostiCollab
FROM Collaboratore
WHERE CostiCollab > <Soglia_Minima>
ORDER BY CostiCollab DESC;
```

```
mysql> SELECT Piva, CostiCollab
-> FROM Collaboratore
-> WHERE CostiCollab > 2000.00
-> ORDER BY CostiCollab DESC;
+-----+-----+
| Piva          | CostiCollab |
+-----+-----+
| 16428749497   | 7000.00     |
| 12749479271   | 5000.00     |
| 11134567654   | 4000.00     |
| 48248092390   | 3000.00     |
+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 36 - CONSULTAZIONE DEI PROGETTI CHE HANNO LA DATA DI CONSEGNA IN UN DATO PERIODO

```
SELECT CodProgetto
FROM Richiesta
WHERE DATE_SUB(DataConsegnaDesiderata, INTERVAL modificagiorni DAY) BETWEEN
<Data_Minima> AND <Data_Massima>;
```

```
mysql> SELECT CodProgetto
-> FROM Richiesta
-> WHERE DATE_SUB(DataConsegnaDesiderata, INTERVAL modificagiorni DAY) BETWEEN '2020-01-01' AND '2020-01-10';
+-----+
| CodProgetto |
+-----+
|          5 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 37 -CONSULTAZIONE DEI COLLABORATORI CHE SONO LIBERI PROFESSIONISTI O AZIENDE CHE HANNO PARTECIPATO A PIÙ' DI 10 PROGETTI NELL'ULTIMO ANNO

*/*Riportiamo il caso di aziende e per l'anno 2013 poiché più significativo. Per individuare i collaboratori che sono liberi professionisti è sufficiente controllare che "NomeReferente" sia uguale a "null" */*

```
SELECT FatturaInEntrata.Piva, count(*) as CollaborazioniUltimoAnno
FROM Collaboratore, FatturaInEntrata
WHERE (NOT (Collaboratore.NomeReferente is null)) AND Collaboratore.Piva =
FatturaInEntrata.Piva AND (DataEmissioneFattura BETWEEN '2013-01-01' AND '2013-12-31')
GROUP BY FatturaInEntrata.Piva, FatturaInEntrata.CodProgetto
ORDER BY CollaborazioniUltimoAnno DESC;
```

```
mysql> SELECT FatturaInEntrata.Piva, count(*) as CollaborazioniUltimoAnno
-> FROM Collaboratore, FatturaInEntrata
-> WHERE (NOT(Collaboratore.NomeReferente is null)) AND Collaboratore.Piva = FatturaInEntrata.Piva AND (DataEmissioneFattura BETWEEN '2013-01-01' AND '2013-12-31')
-> GROUP BY FatturaInEntrata.Piva, FatturaInEntrata.CodProgetto
-> ORDER BY CollaborazioniUltimoAnno DESC;
+-----+-----+
| Piva      | CollaborazioniUltimoAnno |
+-----+-----+
| 11134567654 | 1 |
| 48248092390 | 1 |
+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 38 - STATISTICA SPESA MEDIA PER COLLABORATORI A PROGETTO PER PROGETTI TERMINATI NELL'ULTIMO TRIMESTRE

```
SELECT avg(Progetto.SpesaCollab) as SpesaMedia
FROM Progetto, Richiesta
WHERE Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Richiesta.DataConsegnaEffettiva >
DATE_SUB(CURDATE(), INTERVAL 90 DAY);
```

```
mysql> SELECT avg(Progetto.SpesaCollab) as SpesaMedia
-> FROM Progetto, Richiesta
-> WHERE Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Richiesta.DataConsegnaEffettiva > DATE_SUB(CURDATE(), INTERVAL 90 DAY);
+-----+
| SpesaMedia |
+-----+
| 0.000000 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 39 - STATISTICA VALUTAZIONE MEDIA DEL PROGETTO PER COLLABORATORE

```
SELECT avg(Progetto.ValutazioneCliente) as ValutazioneMedia
FROM Progetto
WHERE CodProgetto IN
(SELECT distinct Progetto.codProgetto
FROM Progetto, FatturaInEntrata
WHERE Progetto.CodProgetto = FatturaInEntrata.CodProgetto AND FatturaInEntrata.Piva=
<Piva_Desiderata>);
```

```
mysql> SELECT avg(Progetto.ValutazioneCliente) as ValutazioneMedia
-> FROM Progetto
-> WHERE CodProgetto IN
-> (SELECT distinct Progetto.codProgetto
-> FROM Progetto, FatturaInEntrata
-> WHERE Progetto.CodProgetto = FatturaInEntrata.CodProgetto AND FatturaInEntrata.Piva= '48248092390');
+-----+
| ValutazioneMedia |
+-----+
| 4.0000 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 40 - CONSULTAZIONE DELLE FUNZIONI PIÙ UTILIZZATE PER UNA CERTA AREA PROGETTO

```
SELECT Parte.CodFunzione, Funzione.nome, count(*) as Utilizzi
FROM Progetto, Composizione, Parte, Funzione
WHERE Progetto.AreaAppartenenza = 'Audio tools' AND Progetto.CodProgetto =
Composizione.CodProgetto AND Composizione.CodParte = Parte.CodParte AND
Parte.CodFunzione=Funzione.Codfunzione
GROUP BY Parte.CodFunzione, Funzione.nome
ORDER BY Utilizzi DESC;
```

```
mysql> SELECT Parte.CodFunzione, Funzione.nome, count(*) as Utilizzi
-> FROM Progetto, Composizione, Parte, Funzione
-> WHERE Progetto.AreaAppartenenza = 'Audio tools' AND Progetto.CodProgetto = Composizione.CodProgetto AND Composizione.CodParte = Parte.CodParte AND Parte.CodFunzione=
Funzione.CodFunzione
-> GROUP BY Parte.CodFunzione, Funzione.nome
-> ORDER BY Utilizzi DESC;
+-----+-----+-----+
| CodFunzione | nome           | Utilizzi |
+-----+-----+-----+
| 5           | cassa impianto audio | 5        |
| 11          | scocca          | 5        |
+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)
```

OPERAZIONE 41 - CALCOLO DEL GUADAGNO TOTALE OTTENUTO DA PROGETTI PER AZIENDE (O PRIVATI) NELL'ULTIMO ANNO

*/*Riportiamo il caso di privati e per l'anno 2013 poiché più significativo per l'attuale popolamento della base di dati.*/*

```
SELECT      sum(Preventivo.Totale      +      Preventivo.Maggioramento      -
Progetto.RestanteDaPagare - Progetto.SpesaCollab) as GuadagnoTotale
FROM Richiesta, Preventivo, Progetto, Cliente
WHERE Richiesta.CodPar = Cliente.CodPar AND Cliente.NomeReferente IS null
AND Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Richiesta.DataPreventivo
=      Preventivo.DataPreventivo      AND      Richiesta.NumeroPreventivo      =
Preventivo.NumeroPreventivo AND DataConsegnaEffettiva BETWEEN '2013-01-01'
AND '2013-12-31';
```

```
mysql> SELECT sum(Preventivo.Totale + Preventivo.Maggioramento - Progetto.RestanteDaPagare - Progetto.SpesaCollab) as GuadagnoTotale
-> FROM Richiesta, Preventivo, Progetto, Cliente
-> WHERE Richiesta.CodPar = Cliente.CodPar AND Cliente.NomeReferente IS null AND Progetto.CodProgetto = Richiesta.CodProgetto AND Richiesta.DataPreventivo = Preventivo.DataPreventivo AND Richiesta.NumeroPre
ventivo = Preventivo.NumeroPreventivo AND DataConsegnaEffettiva BETWEEN '2013-01-01' AND '2013-12-31';
+-----+
| GuadagnoTotale |
+-----+
| 1700.00 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```


OPERAZIONE 42 - TRACCIAMENTO SPOSTAMENTI DI UN DETERMINATO PROTOTIPO

```
SELECT DataSpostamento, CodIndOrigine, CodIndDestinazione
FROM TracciamentoPrototipi
WHERE CodProgetto = <CodPrototipo_Richiesto> AND NumeroPrototipo =
<NumeroPrototipo_Richiesto>;
```

```
mysql> SELECT DataSpostamento, CodIndOrigine, CodIndDestinazione
-> FROM TracciamentoPrototipi
-> WHERE CodProgetto = 1 AND NumeroPrototipo = 1;
+-----+-----+-----+
| DataSpostamento | CodIndOrigine | CodIndDestinazione |
+-----+-----+-----+
| 2013-01-30       | 0             | 2                   |
| 2013-01-31       | 2             | 0                   |
| 2013-02-01       | 0             | 4                   |
| 2013-02-01       | 4             | 0                   |
| 2013-03-24       | 0             | 1                   |
+-----+-----+-----+
5 rows in set (0.01 sec)
```