

UNIVERSITÁ POLITECNICA DELLE MARCHE

INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE

SISTEMI INFORMATIVI E BASI DI DATI

Progettazione di una Base di Dati per la Vendita alle Pubbliche Amministrazioni



Autori:

Loris ROSSI

Patrick JUSIC

Indice

1 Analisi dei Requisiti	3
1.1 Raccolta Informazioni	3
1.1.1 Prima Intervista	3
1.1.2 Raccolta informazioni (modulistica)	8
1.1.3 Analisi delle Azioni e dei Processi Interni	11
1.2 Requisiti Espressi nel Linguaggio Naturale	12
1.3 Glossario dei Termini	14
1.4 Eliminazione delle Ambiguitá Presenti	15
1.5 Strutturazione dei Requisiti	15
1.5.1 Frasi di Carattere Generale	15
1.5.2 Frasi relative alle Gare Pubbliche	15
1.5.3 Frasi relative ai Clienti	16
1.5.4 Frasi relative alle Assistenze	16
1.5.5 Frasi relative ai Prodotti	17
1.5.6 Frasi relative ai Servizi	17
1.5.7 Frasi relative ai Fornitori	17
1.5.8 Frasi relative alle Fatture	17
1.6 Specifica delle Operazioni	18
2 Progettazione Concettuale	20
2.1 Strategia di Progetto	20
2.2 Individuazione Entità e Relazioni Principali	20
2.3 Scheletro dello Schema E-R	22
2.4 Sviluppo delle Componenti dello Scheletro	23
2.4.1 RICHIESTA SUL MEPA	23
2.4.2 PA O PERSONA O AZIENDA	24
2.4.3 PRODOTTO O SERVIZIO	25
2.4.4 FATTURA	25
2.5 Modello ER	26
2.6 Analisi Qualitativa dello Schema E-R	28
2.7 Dizionario dei Dati	30
2.7.1 Entità	30

2.7.2	Relazioni	34
2.8	Regole di Vincolo	35
3	Progettazione Logica	36
3.1	Tavola dei Volumi e Delle Operazioni	36
3.1.1	Tavola dei Volumi	36
3.1.2	Tavola delle Operazioni	38
3.2	Ristrutturazione Schema Concettuale	40
3.2.1	Analisi Derivazioni e Ridondanze	40
3.2.2	Eliminazione Delle Gerarchie	47
3.2.3	Eliminazione degli Attributi Multivalore	50
3.3	Elenco degli Identificatori Principali	51
3.4	Normalizzazione	53
3.5	Traduzione verso il Modello Relazionale	54
4	Codifica SQL e Test	57
4.1	Definizione dello Schema e Screenshot Successivo all’Inserimento Dati	57
4.2	Codifica delle Operazioni	73

1 Analisi dei Requisiti

In data 3/11/2017 abbiamo effettuato una chiamata via Skype con il signor Roberto Rossi, padre di un membro del nostro gruppo, nonchè proprietario dell'azienda RIMINI SERVICE Soluzioni Informatiche, intervistandolo per avere un primo scambio di informazioni con lo scopo di capire meglio il funzionamento dell'azienda e come una base di dati avrebbe potuto integrarsi con questa realtà.

La vicinanza di un membro del nostro gruppo a questa impresa ci ha aiutato ad orientare più velocemente il focus su quelli che fossero i punti salienti da mettere in risalto nonchè le informazioni più importanti da estrapolare.

Con il consenso del signor Rossi riportiamo le frasi più importanti derivanti dall'intervista.

1.1 Raccolta Informazioni

Alcune informazioni specifiche sono state allegate, approfondite da fonti esterne anche se non specificatamente spiegate all'interno dell'intervista, in modo da sottolineare tutte le procedure e i requisiti da conoscere per poter trattare la vendita alle pubbliche amministrazioni.

1.1.1 Prima Intervista

Salve signor Rossi, innanzitutto potrebbe spiegarcici esattamente di cosa si occupa la sua azienda

La nostra azienda offre servizi e vendita di prodotti sia a privati che a pubbliche amministrazioni.

La vendita riguarda apparecchiature elettroniche di uso comune legate specialmente all'informatica, dai personal computer ai suoi accessori, dai monitor a componentistica per la gestione di rete, mentre i servizi che offriamo comprendono riparazioni in ufficio ad esempio riparazioni e ripristino di computer, contratti di assistenza "on center", che significa letteralmente sul luogo, cioè contratti di durata solitamente tra i quattro mesi e l'anno, per i quali il cliente paga una quota prestabilita per ricevere assistenza in tempi relativamente brevi, e infine assistenze a chiamata, che comprendono installazioni di apparecchiature elettroniche, come ad esempio la configurazione

di computer di laboratori informatici nelle scuole, che è un servizio offerto appunto a delle pubbliche amministrazioni.

Ci interessa particolarmente la vendita alle pubbliche amministrazioni, ci potrebbe spiegare nello specifico come funziona?

Per questioni burocratiche le pubbliche amministrazioni devono redigere delle gare pubbliche effettuando le cosiddette "richieste di offerta" sul mercato elettronico delle pubbliche amministrazioni chiamato MEPA.

Qui si trovano le richieste di offerta, l'azienda partecipa pubblicamente a queste gare, e poi in base all'esito della gara si può stipulare o meno il contratto.

C'è anche la possibilità per un istituto statale di fare una trattativa diretta con una particolare azienda abilitata sul MEPA senza la necessità di passare per una gara pubblica.

Quindi una volta che la vostra azienda partecipa ad una gara qual è l'iter effettivo di vendita e spedizione?

Per poter partecipare alla gara si accettano tutte le richieste fatte nello specifico sia che riguardino i prodotti o questioni di carattere legale come ad esempio la garanzia. Quello che manca a questo punto è proprio fare un ordine del prodotto dal fornitore per poi spedirlo oppure erogare direttamente il servizio richiesto. Nel caso di servizio esso viene erogato immediatamente mentre per un ordine i tempi di attesa sono quelli di spedizione del prodotto da parte del fornitore. La vittoria della gara di per se consiste nella firma del contratto.

Perciò la vendita ad una pubblica amministrazione come si differenzia da una vendita ai privati?

Ovviamente la differenza sta nelle modalità con cui le pubbliche amministrazioni acquistano un prodotto, infatti non è il cliente ad andare dal venditore, ma potremmo dire che sono i fornitori che vanno dal cliente. In più da parte del venditore ci deve essere la possibilità, nonchè la volontà, di rispondere ad una gara nei termini da essa richiesti.

Nella realtà c'è poi il problema della limitatezza della disponibilità dei prodotti richiesti, in quanto il fornitore può non avere la disponibilità necessaria

per rispondere alla richiesta della gara. In particolare nelle trattative dirette dove la richiesta è diretta. In questo caso sta a noi rivolgerci ai fornitori per poter trovare una soluzione in modo da accettare la richiesta. In alcune gare ad esempio viene richiesto specificatamente un prodotto con il suo codice prodotto, bisogna quindi rispondere ad una richiesta molto specifica, in altri casi viene chiesto un prodotto con certe caratteristiche.

Ed il fatto che sia il venditore che debba adattarsi a quella che è la richiesta del cliente quali ripercussioni ha sul business? Le pubbliche amministrazioni hanno delle specie di convenzioni?

Ci sarebbe una sezione del MePA dedicata alle convenzioni, ma l'azienda non aderisce. Comunque le gare hanno un tetto massimo di spesa che influenza le proposte di offerta. Collegandosi al come questo impatta sull'azienda, ciò implica che talvolta si abbassino i propri margini di guadagno per aggiudicarsi una gara.

I prezzi sono in generale imposti dal mercato in quanto spesso il metodo di giudizio per aggiudicarsi una gara è proprio chi fa il prezzo minore.

Noi nei cataloghi abbiamo il prezzo di vendita del fornitore, il margine di guadagno viene deciso a posteriori durante la partecipazione alla gara. Di solito si tiene una quota percentuale fissa guadagno del 10% però se con questa percentuale si sfiora il tetto massimo può avere senso abbassare la quota per entrare nella gara e vincere.

Questa tipo di operazione ha senso su vendite più grosse, in quanto il guadagno è inferiore ma su volumi maggiori. Per un computer da 300 euro invece, il 10% è 30, se 10% è troppo non lo vendo, non conviene venderlo a meno.

A proposito di cataloghi, con i fornitori quali rapporti ci sono?

La realtà del rapporto con i fornitori è che quando effettuiamo un acquisto, noi paghiamo le spese di spedizione, quindi con i fornitori non c'è un accordo fisso, e quindi il costo delle spedizioni deve essere considerato durante la partecipazione ad una gara, ed è uno dei costi peggiori da tenere in considerazione, ma va calcolato con delle tabelle che può fornire il fornitore in base a vari fattori. Noi comunque per semplicità e per evitare di incadere in disagi di questo tipo non vendiamo alle isole, soprattutto per questi costi maggiorati di spedizione.

Perciò questi cataloghi da cui voi scegliete i prodotti da vendere li fornisce il fornitore?

Sì, esatto. I prodotti che noi vendiamo sono quelli che hanno i fornitori, quindi il nostro modello di business è il dropshipping, significa non abbiamo un magazzino, se la richiesta non può essere soddisfatta dal fornitore rispondiamo di no, specie per le richieste dirette, altrimenti non partecipiamo proprio alla gara.

Non c'è per forza un rapporto diretto con il fornitore. Per le richieste generiche abbiamo dei cataloghi, quindi non viene sempre contattato, ci basiamo su quello come database, che viene aggiornato una volta al mese, è in formato digitale, fondamentalmente ci viene fornita una nuova tabella excel mensilmente.

Molto bene, voi offrite servizi oltre che prodotti. Nelle gare essi in che forma vengono descritti e come vengono valutati?

Le richieste di servizi sono molto generiche, i servizi sono richiesti con una descrizione generica della prestazione. Da parte nostra bisogna stimare il loro costo, il che non è una cosa banale.

Soltamente non si lavora ad ore ma si lavora per tipo di lavoro svolto, quindi è difficile standardizzare il costo della prestazione. Può essere semplice definire un costo per certi servizi, come ad esempio la formattazione di un computer, che richiede generalmente un tempo standard di lavorazione, ma risulta molto più difficile rispondere alla richiesta di installazione di una rete wifi, per cui il tempo di lavoro varia in base alla dimensione, alla struttura ed altri fattori.

Sarebbe molto interessante trovare un sistema per standardizzare in qualche modo questo processo.

Ottimo quindi a livello operativo sarebbe utile intanto una registrazione delle gare?

Sarebbe sicuramente utile avere una tabella delle gare a cui abbiamo partecipato, con indicato se la gara è stata vinta o persa.

Nel caso sia persa sarebbe buono poter avere anche il prezzo del dato di chi ha vinto la gara a scopo statistico. In questo modo sarebbe utile effettuato delle analisi statistiche di mercato per quanto riguarda i competitor e i prezzi

con cui si sono aggiudicati le gare.

Il risultato della gara perciò è pubblico e chiunque può vederne il risultato?

Sì assolutamente sul sito delle gare è possibile visionare le offerte dei concorrenti e l'aggiudicatario definitivo. Quindi è possibile tenere traccia di tutto lo svolgimento della gara.

Quindi se abbiamo capito bene, adesso è tutto gestito a mano tramite tabelle excel. Vi è innanzitutto la necessità di implementare una base di dati che tenga traccia di tutte le informazioni.

Sì esattamente ora è gestito tutto a mano, sarebbe già molto utile implementare un sistema informativo in cui inserire tutti i dati.

Molto bene allora tenendo conto di quanto detto abbiamo una serie di elementi che potrebbero essere gestiti dal sistema informativo. Prima di tutto le gare come appena detto. All'inizio parlavamo di contratti di diverso tipo stipulati. Questi sono registrabili?

Certamente i contratti hanno un modello standard, possono essere riportati.

Bene, inoltre legati ai contratti ci sono anche le trattative dirette. Abbiamo parlato dei fornitori, quindi dei loro cataloghi, e di conseguenza degli ordini che vengono effettuati, tutto ciò sarebbe sicuramente da registrare.

Sarebbe ottimo tener traccia di tutti questi dati.

Ovviamente come avevamo già accennato sarebbe buono sfruttare questi dati a fini statistici per analizzare le gare vinte e perse e quali sono i prodotti più venduti. Sarebbe interessante sviluppare un sistema che riesca a fornire le soluzioni ottimali per rispondere alle richieste delle gare, tenendo conto dei margini e dei volumi di vendita.

Wow sarebbe un sistema utilissimo se può essere realizzato, ci semplificherebbe molto il lavoro!

Non ci dimentichiamo della gestione dei clienti, intesi come pubbliche amministrazioni che acquistano da voi, le fatture associate agli ordini e i costi di spedizione, tutto ciò può essere registrato nel sistema informativo. Ci dimentichiamo qualcosa?

Sembrano esserci molte informazioni. Sarebbe interessante se fosse possibile consultare questi dati, in base all'andamento di certi periodi dell'anno, calcolare il bilancio magari ad una certa data. E poi magari tenere traccia dei pagamenti effettuati e ricevuti, in modo da tener sotto controllo le varie scadenze.

Certamente possiamo implementare queste soluzioni. Non mi viene in mente altro al momento. Potremmo cominciare a progettare il sistema, e nel caso in cui si palesino dubbi riguardo il funzionamento dei vari apparati potremmo sentirci di nuovo per eventuali chiarimenti.

Sicuramente ragazzi vi ringrazio molto, sono disponibile per qualsiasi chiarimento, vi auguro buona giornata, a risentirci.

1.1.2 Raccolta informazioni (modulistica)

Il titolare dell'azienda Rimini Service ci ha fornito una serie di documenti contenenti informazioni utili ai nostri scopi. Sono mostrati qui di seguito:

Dati generali della procedura

DATI GENERALI DELLA PROCEDURA	
Numero Trattativa	274635
Descrizione	Riparazione Mac (n. 274635)
Tipologia di trattativa	Affidamento diretto (art. 36, c. 2, lett. A, D.Lgs. 50/2016)
Soglia di rilevanza comunitaria	Sotto soglia
Modalità di svolgimento della procedura	Telematica (on line)
Modalità di definizione dell'offerta	Prezzi unitari
CIG	ZDF1ED72E9
CUP	Non inserito
Amministrazione titolare del procedimento	I.N.F.N. - ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE - I.N.F.N. - ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE - SEZIONE DI BOLOGNA - SERVIZIO AMMINISTRAZIONE 8400185089 40100 VIALE BERTI PICCHI 6/2 BOLOGNA (BO)
IPA - Codice univoco ufficio per Fatturazione Elettronica	SAJFQQ
Punto Ordinante	GRAZIANO BRUNI / BRNG32N58M266G467R GRAZIANO BRUNI / BRNG32N58M266G467R I.N.F.N. - ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE - I.N.F.N. - ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE - SEZIONE DI BOLOGNA
Soggetto stipulante	
Data e ora inizio presentazione offerta	17/10/2017 13:36
Data e ora termine ultimo presentazione offerta	23/10/2017 18:00
Data limite stipula contratto (Limite validità offerta del Fornitore)	15/11/2017 18:00
Ulteriori note	
Bandi / Categorie oggetto della Trattativa	Informatica, Elettronica, Telecomunicazioni e Macchine per Ufficio (BENI)
Oneri di Sicurezza non oggetto di ribasso e non compresi nell'Offerta	Non specificato
Termini di pagamento	30 GG Data Ricevimento Fattura
Dati di Consegnna	VIALE BERTI PICCHI 6/2 BOLOGNA - 40127 (BO) EMILIA ROMAGNA
Dati e Aliquote di Fatturazione	Aliquota IVA di fatturazione: 22% Indirizzo di fatturazione: VIALE BERTI PICCHI 6/2 BOLOGNA - 40127 (BO) EMILIA ROMAGNA
SCHEMA TECNICA 1 DI 5	Unità a dischi rigidi
Nome Scheda Tecnica	

Lotto 1 - Dettagli

CF 91150580404
TEL. 0541-363990
EMAIL RNMW033002@ISTRUZIONE.IT

DESTINATARIO
Centro per Istruzione Adulti 1 Rimini
P.ZZA A. BORVACCINI, 1
47923 Rimini (RN)

CF 91064390403
TEL. 0541-622660
FAX 0541-622042
EMAIL rnmw01900x@istruzione.it

DESTINATARIO
SCUOLA MEDIA STATALE T. FRANCHINI"
VIA FELICE ORSINI, 21
47822 Santarcangelo di Romagna (RN)

DESCRIZIONE	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO	IMPORTO
Notebook Lenovo 80TL Intel Core i3 6006U 2.00GHz, 4GB Ram, 500GB HDD, Win 10 Professional	2	€ 320,00	€ 640,00
Microsoft Office 2016 Home and Business ESD	1	€ 179,00	€ 179,00

DESCRIZIONE	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO	IMPORTO
Sarfi già installato:			
Splitter VGA	2	€ 34,00	€ 68,00
Schede wifi per pc	2	€ 17,00	€ 34,00
Da approvare:			
Casse per LIM 2' M + montaggio	1	€ 64,00	€ 64,00
Alimentatore per notebook Acer	1	€ 22,00	€ 22,00
Mouse usb	4	€ 5,00	€ 20,00

MODALITÀ DI PAGAMENTO
Bonifico
IBAN: IT17 C 07090 24209 015010152028
Banca Malatestiana

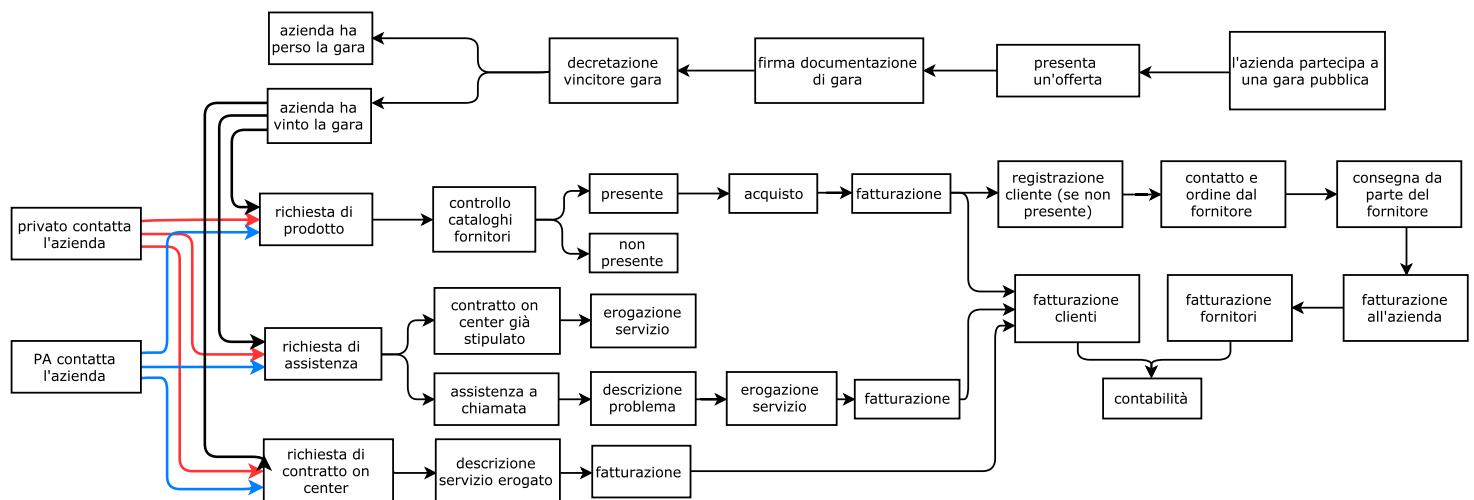
MODALITÀ DI PAGAMENTO
Bonifico
IBAN: IT17 C 07090 24209 015010152028
Banca Malatestiana

RIEPILOGO IVA	IMPOSTA	IMPOSTA	IMPOSTA	IMPOSTA
22%				
	819,00	€ 180,18	208,00	€ 45,76
	Imponeabile	€ 819,00	Imponeibile	€ 208,00
	Totale IVA	€ 180,18	Totale IVA	€ 45,76
	€ 999,18		€ 253,76	

1.1.3 Analisi delle Azioni e dei Processi Interni

Partendo dalle interviste e utilizzando i documenti forniti, abbiamo voluto organizzare le informazioni in uno schema dei processi interni, per poter avere una miglior comprensione del flusso di operazioni interne all'azienda. Abbiamo costruito uno schema piuttosto informale, in cui sono presenti ridondanze che verranno analizzate in seguito. E' possibile osservare il flusso di operazioni partendo da un contatto tra cliente e azienda, che può avvenire in 3 modi: un privato contatta l'azienda, una pubblica amministrazione contatta l'azienda attraverso una trattativa diretta, oppure l'azienda si mette in contatto con una pubblica amministrazione attraverso una gara pubblica.

Segue lo schema:



1.2 Requisiti Espressi nel Linguaggio Naturale

Dopo aver analizzato le interviste effettuate e i documenti allegati, è stato possibile stabilire gli obiettivi che effettivamente vorremmo che la nostra base di dati raggiunga. Il nostro scopo è realizzare un database che organizzi i dati di una azienda che vende prodotti e servizi sia a **privati**, che a **pubbliche amministrazioni** partecipando a gare pubbliche.

Quindi si dovranno gestire i dati relativi a gare pubbliche del mercato elettronico, ai clienti, ai fornitori esterni, ai prodotti, ai servizi offerti, alle stipule di contratto.

Siamo interessati a tenere traccia di tutte le **gare pubbliche** a cui si partecipa (sia vinte, sia perse), per verificare la "forza economica" dell'azienda sul mercato e per conoscere i prezzi di vendita dei concorrenti. Inoltre vogliamo tenere traccia dei prodotti e dei servizi più venduti dall'azienda stessa, per scopi statistici.

Per quanto riguarda le gare pubbliche, si vogliono inserire dati relativamente ai prodotti/servizi richiesti, al tetto massimo di spesa, all'**aggiudicatario della gara**, e al prezzo proposto dall'aggiudicatario della gara.

Relativamente ai **clienti**, si registreranno dati relativi alla ragione sociale e recapiti, e nel caso il cliente sia una pubblica amministrazione verrà inserito anche il codice PA e l'indirizzo PEC associati ad essa.

Riguardo ai **fornitori** dell'azienda, si vogliono inserire dati relativi alla ragione sociale, i recapiti, il **catalogo prodotti** e la tabella per il calcolo delle **spese di spedizione**. Di ogni **prodotto** vogliamo conoscere il codice prodotto, le caratteristiche generali (per poter partecipare a gare in cui non sono richiesti prodotti specifici), il prezzo (relativo a un dato fornitore), il peso e le dimensioni per il calcolo dei costi di spedizione.

Relativamente ai **servizi**, si vuole tenere traccia della lista dei servizi offerti, e la stima del costo di una prestazione (ad esempio: formattazione di 1 PC: 50 €, sostituzione di 1 hard disk: 35 €)

Per ognuno dei **contratti** stipulati, si vuole conoscere la controparte con cui questi vengono stipulati, la data, la tipologia (vendita prodotto, assistenza), l'importo, e, nel caso di contratti di assistenza on center, la data di inizio e scadenza del contratto.

1.3 Glossario dei Termini

TERMINI	DESCRIZIONE	SINONIMI	COLLEGAMENTO
Pubblica amministrazione (PA)	Entità giuridica che persegue fini di interesse pubblico.		Cliente, MEPA
Privato (ente)	Entità giuridica che persegue fini di interesse privato di tipo economico e sociale.		Cliente
Cliente	Entità fisica o giuridica che abbia mai acquistato un prodotto o servizio dall'azienda.	Acquirente	Privato, PA
Mercato delle Pubbliche Amministrazioni (MEPA)	Mercato digitale in cui le Amministrazioni abilitate possono acquistare, per valori inferiori alla soglia comunitaria, i beni e servizi offerti da fornitori abilitati.		PA, RDO, Fornitore abilitato
Fornitore abilitato al MEPA	Azienda abilitata ad offrire i suoi prodotti e servizi sul MEPA.		MEPA
Richiesta di offerta (RDO)	Gara pubblica promossa da una PA in cui essa richiede determinati prodotti e/o servizi.	Gara pubblica	MEPA
Aggiudicatario di una gara	Azienda abilitata al MEPA che ha ottenuto la fornitura relativa a una richiesta di offerta.	Vincitore	Richiesta di offerta
Trattativa diretta	Trattativa che una PA invia direttamente ad un'azienda abilitata al MEPA		PA, Fornitore abilitato
Trattativa stipulata	L'azienda accetta le condizioni di una trattativa diretta.		Trattativa diretta
Fornitore (esterno)	Azienda esterna che collabora con l'azienda in questione per la vendita di prodotti alle PA.	Dropshipper, Venditore	Dropshipping, RDO, Trattativa diretta
Prodotto	Un qualsiasi prodotto reso disponibile da un fornitore esterno.		Fornitore (esterno), MEPA, Cliente
Dropshipping	Vendita di un prodotto ad un cliente senza possederlo materialmente nel proprio magazzino.		Fornitore (esterno), Prodotto
Catalogo	Catalogo di prodotti offerti da un particolare fornitore esterno.		Fornitore (esterno)
Servizio	Servizio offerto dall'azienda in questione.		Cliente
Contratto	Atto che stipula un accordo di vendita o acquisto fra l'azienda e una controparte.		Cliente, Prodotto, Assistenza
Assistenza "on center"	Servizio di assistenza erogata a domicilio dall'azienda in questione a un suo cliente.		Cliente, Contratto
Assistenza a chiamata	Servizio di assistenza senza vincoli erogato con interventi a richiesta del cliente.		Cliente
Costo di spedizione	Costo associato a un ordine a un fornitore, che dipende da volume e peso dei prodotti da consegnare.		Prodotto, Fornitore

1.4 Eliminazione delle Ambiguitá Presenti

L'unica fonte di ambiguità è data dalla definizione di fornitore, in quanto i fornitori abilitati al MEPA sono proprio i venditori che possono partecipare alle gare pubbliche, come la nostra azienda. I fornitori esterni sono invece le aziende a cui noi ci rivolgiamo per acquistare e poi rivendere i prodotti.

1.5 Strutturazione dei Requisiti

1.5.1 Frasi di Carattere Generale

L'azienda necessita di interfacciarsi con diverse entità, fungendo da intermediaria indipendente, rispondendo alle richieste di gare pubbliche attraverso la disponibilità di fornitori privati. In tutto ciò la nostra base di dati può risultare fondamentale per l'ottimizzazione dei processi e in più per fornire importanti analisi su ciò che offre il mercato e quali migliorie possono essere apportate, così da ottimizzare non solo i processi, ma il business stesso.

Si gestiranno perciò i dati riguardanti le gare pubbliche, i clienti, i fornitori, i prodotti, i servizi e tutte le tipologie di contratti stipulati tra l'azienda e i clienti.

1.5.2 Frasi relative alle Gare Pubbliche

Le gare pubbliche vengono pubblicate sul sito acquistinretepa.it, cioè il Portale degli acquisti della Pubblica Amministrazione di proprietà del Ministero dell'Economia e delle Finanze e del Consip.

La sezione di interesse per l'azienda è quella del Mercato Elettronico delle Pubbliche Amministrazioni, chiamato MEPA. Qui le imprese possono vedere le gare pubbliche e parteciparvi.

Un'azienda abilitata alla vendita sul MEPA, necessita di credenziali di accesso al sito suddetto, in questo modo può partecipare ad un numero illimitato di gare.

L'iscrizione a una gara consiste nel effettuare un'offerta, e dalla richiesta di offerta possono essere ottenute tutte le informazioni sulla richiesta e il richiedente, cioè la pubblica amministrazione che ha eseguito la richiesta, con tanto di codice identificativo PA.

Quindi è importante registrare tutte le informazioni. L'idea è quella di registrare non solamente le gare aggiudicate, ma anche quelle perse, in modo da poter effettuare analisi.

tuare delle analisi successive. La quantità di gare presenti permette di effettuare questo tipo di operazione manualmente. Potrebbe essere previsto un web scraper in fase avanzata che gestisca in automatico questa procedura.

La registrazione è determinata da due fasi, quella iniziale in cui si accingono i dati generali sulla gara e sul cliente, e poi una fase finale, dopo la chiusura della gara, per raccogliere dati sugli aggiudicatari e l'offerta effettuata, sempre a scopo di analisi.

1.5.3 Frasi relative ai Clienti

Per quel che riguarda i clienti, si hanno sia enti privati che pubbliche amministrazioni. Per gli enti privati sono necessari i dati relativi alla ragione sociale, l'indirizzo, dati di fatturazione. Per le pubbliche amministrazioni, oltre a questi dati, servono informazioni riguardo al codice PA e all'indirizzo di posta PEC, tutte informazioni estraibili dalle richieste di offerta sul MEPA.

Sia ai privati e sia alle pubbliche amministrazioni saranno poi legati i contratti e le fatture, nelle apposite tabelle.

1.5.4 Frasi relative alle Assistenze

Le assistenze si dividono in assistenze di due tipi:

- assistenze on center;
- assistenze a chiamata;

Le assistenze on center sono erogate a domicilio, in seguito alla stipulazione di un contratto di durata prestabilita, solitamente dai quattro mesi a un anno, per cui il cliente paga una quota fissa in modo da ricevere assistenza sul luogo in base alle sue esigenze.

I dati importanti al riguardo sono il costo del contratto, la data di inizio e la data di scadenza, e il tipo di assistenza.

Le assistenze a chiamata non sono vincolate da uno contratto, il cliente può chiedere interventi su richiesta e paga a prestazione compiuta. In questo caso si registrano la data in cui si è fatta assistenza, il tipo di servizio erogato, e il cliente che ha ricevuto assistenza.

1.5.5 Frasi relative ai Prodotti

I prodotti sono quelli messi a disposizione dai fornitori, i quali forniscono i propri cataloghi che comprendono una lista di codici prodotto con il relativo prezzo di vendita. I dati quindi da registrare sono soprattutto il codice prodotto, in quanto spesso i clienti chiedono un prodotto in base al codice specifico, e le caratteristiche tecniche del prodotto.

In seguito alla vendita di un prodotto viene emessa una fattura al cliente con indicati i prodotti venduti, i costi, e i dati relativi a venditore e acquirente.

1.5.6 Frasi relative ai Servizi

I servizi sono entità particolari che necessitano di una standardizzazione nella loro trattazione in quanto il costo è molto variabile e non è determinato per forza in base al tempo speso per effettuare tale servizio. I servizi devono essere registrati con il loro costo, e deve essere strutturata una descrizione generica da poter riportare. Il servizio di per sè implica anche uno spostamento di cui tener conto, che potrebbe essere comparato a quelli che sono i costi di spedizione in caso di acquisto di un prodotto.

Dopo l'erogazione di un servizio viene emessa una fattura al cliente che deve riportare la prestazione eseguita, il costo, e i dati relativi al fornitore e al ricevente del servizio.

1.5.7 Frasi relative ai Fornitori

I fornitori sono coloro da cui vengono acquistati i prodotti da vendere ai clienti. I dati necessari al riguardo sono simili a quelli dei clienti, quindi bisogna registrare ragione sociale, indirizzo, dati di fatturazione per i pagamenti. Ad essi è importante legare i catalogi forniti, che vengono consultati per verificare la disponibilità dei prodotti, e vengono aggiornati mensilmente.

1.5.8 Frasi relative alle Fatture

Si vogliono conoscere le informazioni relative a una fattura, sia in entrata che in uscita. Sono quindi necessari il codice del contratto a cui si riferisce, la data di emissione, la data entro cui è necessario pagare.

1.6 Specifica delle Operazioni

1. Inserimento nuovo cliente (in media 10 volte al mese)
2. Inserimento nuova gara pubblica (in media una volta al giorno)
3. Inserimento nuova trattativa diretta (in media una volta a settimana)
4. Inserimento nuovo prodotto (due volte al mese)
5. Inserimento nuovo servizio (due volte all'anno)
6. Inserimento nuova fattura (in media tre volte al giorno)
7. Inserimento nuovo fornitore (due volte all'anno)
8. Inserimento di un nuovo catalogo (due volte all'anno)
9. Inserimento nuova tabella di costi di spedizione (due volte all'anno)
10. Stipulazione nuovo contratto di assistenza on center (una volta al mese)
11. Aggiornamento di una gara pubblica in seguito alla sua chiusura (in media una volta al giorno)
12. Aggiornamento di una trattativa diretta in seguito alla sua stipula (in media una volta a settimana)
13. Aggiornamento di un catalogo (dieci volte al mese)
14. Aggiornamento di una tabella di costi di spedizione (in media due volte all'anno)
15. Modifica dati cliente (in media 20 volte all'anno)
16. Modifica dati di un servizio (in media due volte all'anno)
17. Modifica dati di un fornitore (in media tre volte all'anno)
18. Cancellazione di un prodotto (quattro volte all'anno)
19. Cancellazione di un servizio (in media una volta all'anno)
20. Cancellazione di un fornitore (una volta all'anno)
21. Cancellazione di un catalogo (una volta all'anno)
22. Consultazione dati dei clienti (in media 10 volte al giorno)
23. Consultazione dati dei fornitori (in media due volte al giorno)
24. Consultazione contratti di assistenza on center (in media due volte a settimana)
25. Consultazione contratti di assistenza on center in un determinato periodo (due volte al mese)
26. Consultazione dati di una gara pubblica (in media cinque volte al giorno)
27. Consultazione dati di una trattativa diretta (in media due volte al giorno)

28. Consultazione caratteristiche di un prodotto (cinque volte al giorno)
29. Consultazione prezzo di un prodotto (dieci volte al giorno)
30. Consultazione di una fattura (una volta al giorno)
31. Statistica delle gare pubbliche vinte e perse in un determinato periodo (una volta al mese)
32. Statistica delle trattative dirette stipulate (una volta al mese)
33. Statistica dei prodotti più venduti (una volta al mese)
34. Statistica dei servizi più erogati (una volta al mese)
35. Verifica del pagamento delle fatture da parte dei clienti (due volte a settimana)
36. Verifica di scadenza imminente del pagamento delle fatture da parte dei clienti (tre volte al mese)
37. Verifica del pagamento delle fatture da parte dell'azienda (due volte a settimana)
38. Verifica di scadenza imminente del pagamento delle fatture da parte dell'azienda (tre volte al mese)
39. Calcolo del guadagno netto ad una certa data (una volta al mese)
40. Calcolo del volume di vendite in un determinato periodo (una volta al mese)
41. Calcolo dei costi di spedizione di un'acquisto (tre volte al giorno)
42. Selezione della migliore combinazione di prodotti (tre volte al giorno)

2 Progettazione Concettuale

2.1 Strategia di Progetto

Analizzando nel loro insieme l'inservista e lo schema delle azioni e dei processi interni, abbiamo potuto estrapolare il flusso aziendale, così da capire esattamente le problematiche e le aree in cui intervenire, implementando la nostra base di dati.

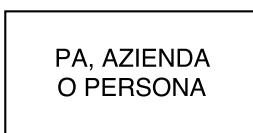
In questo modo abbiamo potuto concepire l'approccio migliore da seguire, sfruttando un approccio misto tra il TOP-DOWN, e il BOTTOM-UP, sbilanciato però verso il primo dei due. Le fasi sono state:

1. Analisi intervista e processi interni per l'analisi generale del flusso aziendale
2. Creazione schema scheletro composto dalle entità principali
3. Approccio TOP-DOWN: sviluppo dettagliato delle principali entità presenti
4. Approccio BOTTOM-UP: generalizzazione e accorpamento delle varie entità nello schema completo

2.2 Individuazione Entità e Relazioni Principali

Come precedentemente specificato sono state estrapolate le entità principali intorno alle quali sviluppare la progettazione. Ciò è stato possibile grazie ad un'approfondita analisi del flusso aziendale, derivato direttamente dall'analisi delle azioni e dei processi interni.

Il risultato è dato dalle quattro seguenti entità fondamentali:



RICHIESTA SUL MEPA: il blocco rappresenta gli strumenti che le pubbliche amministrazioni utilizzano per l’interfacciamento con la nostra azienda. In questo caso si parla di gare pubbliche oppure richieste di trattativa dirette.

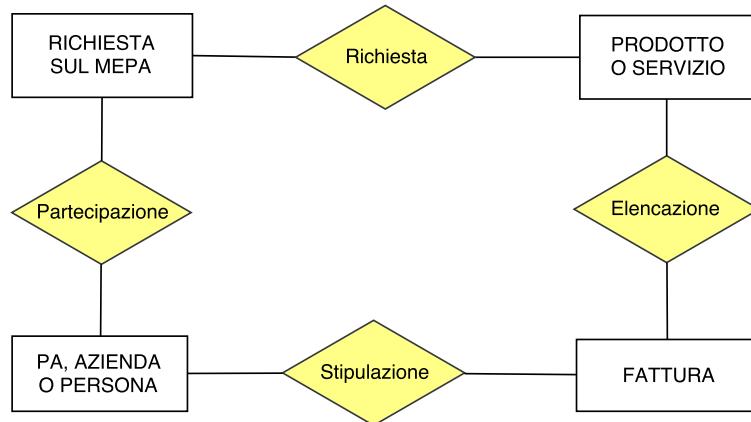
PA, AZIENDA O PERSONA: è il macrogruppo comprensivo delle entità giuridiche che hanno rapporti commerciali con la nostra azienda, tra questi ci sono i fornitori e i clienti, sia privati che pubbliche amministrazioni.

PRODOTTO O SERVIZIO: comprende tutti i prodotti vendibili o acquistabili dall’azienda disponibili dai fornitori e i servizi disponibili.

FATTURA: è l’entità fondamentale che interviene in tutte le operazioni sia per l’acquisto che per la vendita di prodotti e/o servizi.

2.3 Scheletro dello Schema E-R

Dai macroblocchi delle entità fondamentali possiamo costruire un primo schema scheletro che descriva le relazioni essenziali e da questo poi sviluppare un modello più complesso.



Si può vedere come le relazioni inserite nello schema scheletro formino un sistema chiuso, il che mette in risalto l'interconnessione tra le diverse entità che deriva ed è rappresentata dallo schema dei processi interni che qui specifica in maniera più schematica le relazioni che vi sono tra le diverse componenti del processo.

C'è da specificare che per la formulazione dello schema scheletro si è trascurato l'errore concettuale nel collegare PA, PERSONA O AZIENDA e RICHIESTA SUL MEPA. Infatti questo collegamento è vero solamente per quanto riguarda la Pubblica Amministrazione. È quindi semanticamente sbagliato collegare l'intero blocco alla Richiesta sul MEPA, ma in questa fase iniziale si è preferito semplificare concettualmente lo schema scheletro e mantenere questa struttura.

2.4 Sviluppo delle Componenti dello Scheletro

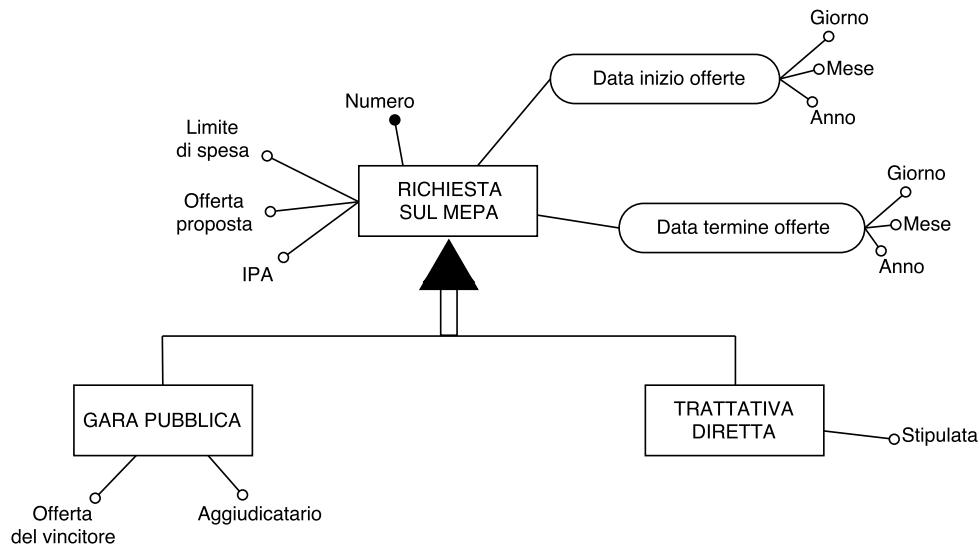
Cominciamo con lo sviluppare singolarmente ogni entità fondamentale in modo da approfondirne le caratteristiche principali. Quindi dalla visione generale entriamo nello specifico seguendo l'approccio misto precedentemente citato.

2.4.1 RICHIESTA SUL MEPA

Il concetto di Richiesta sul MEPA raggruppa due entità, che sono il tipo di richiesta con cui la nostra azienda si interfaccia. In questo caso si parla di richieste di offerta sotto forma di Gara Pubblica oppure di Trattativa diretta.

In entrambi i casi abbiamo un numero univoco associato alla richiesta di offerta che la identifica, dobbiamo avere dei parametri fondamentali associati alla richiesta, che sono il limite di spesa specificato, il codice IPA e l'offerta proposta dalla nostra azienda a scopo statistico e le date di inizio e termine offerta.

La richiesta sotto forma di gara pubblica avrà anche l'aggiudicatario della gara e la sua offerta, mentre la trattativa diretta dovrà definire se la trattativa è andata a buon fine attraverso l'attributo 'Stipulata'.

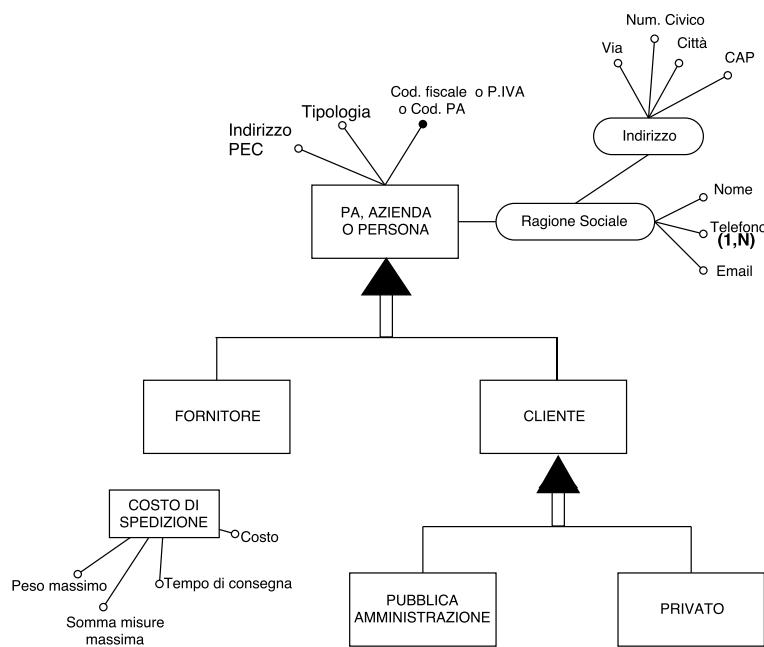


2.4.2 PA O PERSONA O AZIENDA

Questa entità raggruppa appunto le entità che hanno relazioni commerciali con la nostra azienda. Concettualmente c'è una doppia divisione, infatti l'entità fondamentale si divide in due entità quali il Fornitore e il Cliente. A sua volta l'entità cliente si divide in Pubblica Amministrazione, l'entità di maggior interesse, intorno alla quale si costruisce l'entità di Richiesta sul MEPA precedentemente descritta, e l'entità Privato, che è invece un cliente ordinario che può essere una persona o un'azienda.

Tutte queste entità hanno bisogno di un codice identificativo, il codice PA nel caso delle pubbliche amministrazioni, il codice fiscale per le persone o la partita IVA per le aziende. In più viene tenuto in considerazione l'indirizzo pubblico PEC e la ragione sociale che contiene i dati dell'indirizzo (via, numero civico, città, CAP) e dati personali(nome, telefono, email).

Vicino al fornitore è riportata l'entità dei costi di spedizione che non ha nulla a che fare con l'identità generale di pa, azienda o persona, ma è strettamente correlata al fornitore e va considerata, portando con se i dati riguardo il costo della spedizione, il peso e la somma delle misure massima e i tempi di consegna.

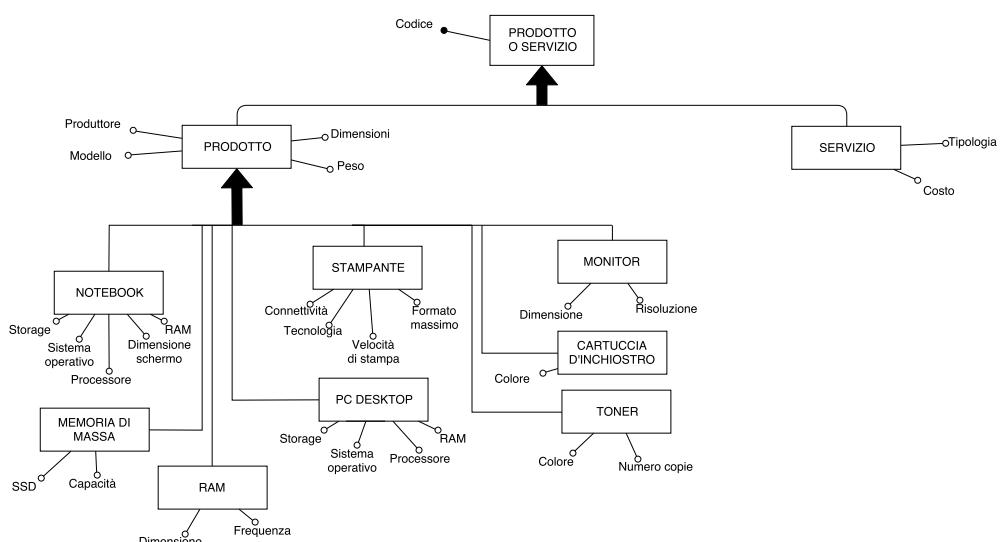


2.4.3 PRODOTTO O SERVIZIO

Questa identità raggruppa due identità molto diverse, il Prodotto e il Servizio, ed ha in comune soltanto il codice identificativo associato al prodotto o al servizio.

Il prodotto è a sua volta un'entità che ne raggruppa molte altre, in particolare tutti i prodotti disponibili (Notebook, Memoria di Massa, RAM, Stampante, PC Desktop, Monitor, Cartuccia d'Inchiostro, Toner). Tutti questi prodotti devono avere indicati il produttore, il modello, le dimensioni e il peso, poi in base al prodotto in questione ognuno ha caratteristiche diverse rappresentate nei suoi attributi.

D'altra parte il servizio è un entità singola particolare in quanto tra i suoi attributi ha il costo del servizio emesso e la tipologia, che descrive la prestazione effettuata. A tal proposito la descrizione del servizio deve essere standardizzata e necessita di particolare attenzione in quanto il servizio è solitamente descritto in maniera non univoca.

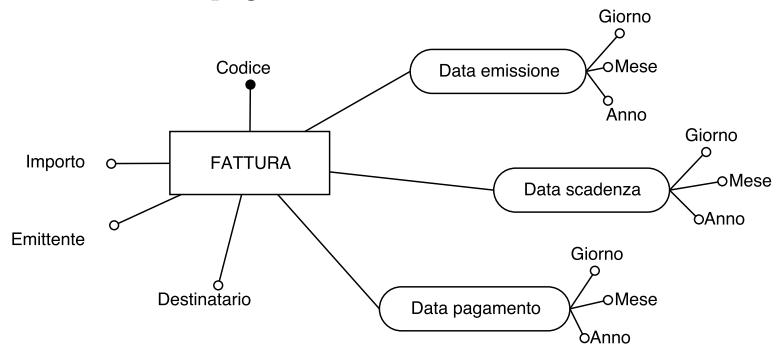


2.4.4 FATTURA

L'entità della Fattura ha un ruolo centrale in quanto ad essa sono collegate tutte le operazioni effettuate dall'azienda, quindi acquisto dai fornitori oppure la vendita a privati o pubbliche amministrazioni.

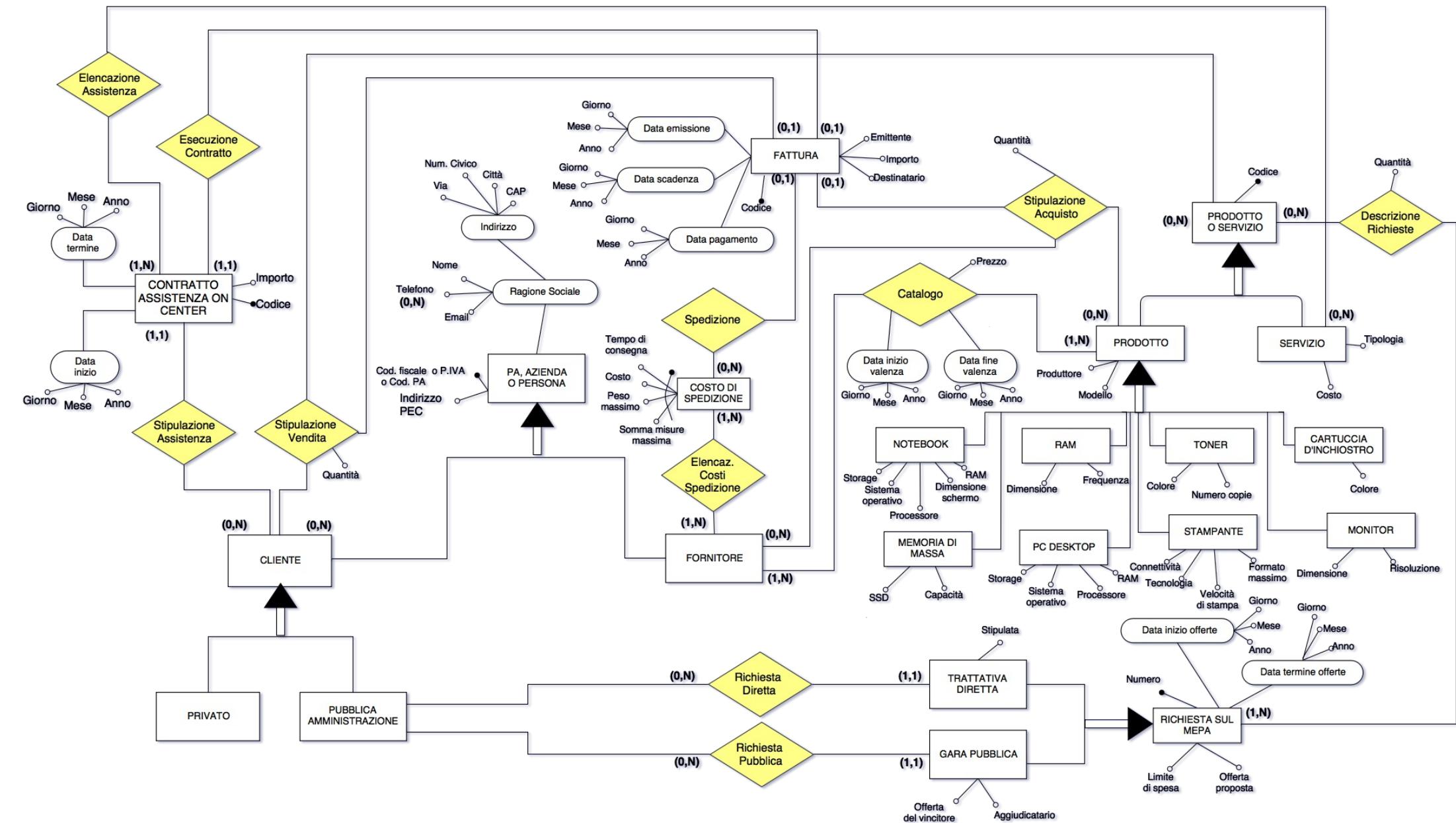
La fattura è identificata da un codice univoco, e le sue specifiche sono l'importo, l'emittente e il destinatario della fattura. In più sono riportate data di emissione,

data di scadenza e data di pagamento.



2.5 Modello ER

Assemblando insieme le componenti derivate dalle entità principali, quindi procedendo da un punto di vista dettagliato ad uno generale, otteniamo il modello ER, seguendo l'approccio misto adottato, in questo caso nella fase BOTTOM-UP.



Sono state inserite le relationship tra le diverse entità.

Nello specifico si può notare come la Pubblica Amministrazione sia direttamente collegata alla Richiesta sul MEPA, attraverso il tipo di richiesta di offerta a cui l'azienda partecipa, quindi dalle relazioni "Richiesta Pubblica" e "Richiesta Diretta". La stessa richiesta sul MEPA è poi in relazione con Prodotto o Servizio in modo da rappresentare la richiesta sottoposta dalla pubblica amministrazione nella Gara Pubblica o nella Trattativa Diretta con la relazione "Descrizione Richieste".

La Pubblica Amministrazione, in quanto parte del macroblocco dei clienti potrà, come il Privato, ricevere assistenza oppure effettuare un acquisto, ciò si traduce nel primo caso nella relazione "Stipulazione Assistenza" con Contratto di Assistenza On Center, e nel secondo caso nella relazione "Stipulazione di Vendita" con Fattura e Prodotto o Servizio.

A sua volta il Contratto di Assistenza on Center avrà bisogno dei servizi offerti, che derivano dalla relazione "Elencazione Assistenza" proprio con Servizio. In più la stipula del contratto viene siglata con l'emissione di una fattura, infatti qui abbiamo la relazione "Esecuzione Contratto" a testimonianza di questo.

La Fattura viene emessa anche quando l'azienda acquista da un Fornitore. Questa relazione è descritta da "Stipulazione Acquisto", che è anche in relazione con Prodotto, per il prodotto coinvolto nell'acquisto.

Il Fornitore è in relazione diretta con i Prodotti attraverso la relazione "Catalogo", e con il Costo di Spedizione attraverso la relazione "Elencazione Costi Spedizione", che a sua volta è in relazione con la Fattura con "Spedizione".

Da questo schema di base si cominciano ad effettuare le analisi per possibili ampliamenti e l'introduzione di ridondanze.

2.6 Analisi Qualitativa dello Schema E-R

In questa fase si effettua un'analisi delle qualità dello schema appena definito. Si suddividono in quattro categorie:

- **Correttezza:** Le entità sono usate in maniera consona e congruente per il loro scopo e non risultano errori sintattici e semantici.
- **Completezza:** Il flusso di informazioni relativo ai processi interni dell'azienda è ben rappresentato dal modello. Questo significa che lo schema è

completo e rappresenta i processi interni in maniera fedele rendendo naturale il percorso logico rappresentato.

- **Leggibilità:** Lo schema presenta una buona complessità concentrata maggiormente nella regione centrale. Nonostante ciò il flusso di informazioni risulta spontaneo quindi la comprensibilità dello schema non è compromessa anche se sono stati necessari alcuni incroci per ottimizzare la disposizione di tutti i componenti.
- **Minimalità:** Ogni specifica è utilizzata una sola volta all'interno dello schema quindi esso non contiene ridondanze.

2.7 Dizionario dei Dati

2.7.1 Entità

NOME ENTITÀ	DESCRIZIONE	ATTRIBUTI	IDENTIFICATORE
Richiesta sul MEPA	Richiesta di prodotti o servizi pubblicata sul MEPA da parte di una pubblica amministrazione	Numero (numerico), IPA (stringa), data inizio offerte (data), data termine offerte (data), limite di spesa (numerico), offerta proposta (numerico)	Numero (numerico)
Gara pubblica	Gara pubblica promossa da una pubblica amministrazione sul MEPA, in cui vengono richiesti determinati prodotti o servizi.	Aggiudicatario (stringa), offerta del vincitore (numerico)	“
Trattativa diretta	Trattativa diretta indetta da una pubblica amministrazione con l'azienda in questione per richiedere prodotti o servizi.	Stipulata (booleano)	“
PA, Azienda o Persona	Entità fisica o giuridica che abbia avuto rapporti con l'azienda. Comprende le entità Fornitore, Pubblica Amministrazione, Privato.	Codice fiscale o P.IVA o Codice PA (stringa), nome (stringa), telefono (numerico), email (stringa), indirizzo PEC(stringa), via (stringa), numero civico (numerico), CAP (numerico), città (stringa),	Codice fiscale o P.IVA o Codice PA (stringa)
Cliente	Entità fisica o giuridica che acquista prodotti e/o servizi dall'azienda in questione.	“	“

NOME ENTITÀ	DESCRIZIONE	ATTRIBUTI	IDENTIFICATORE
Pubblica Amministrazione	Entità giuridica che persegue fini di interesse pubblico, che richiede prodotti e/o servizi all'azienda in questione attraverso il MEPA.	“	“
Privato	Entità fisica o giuridica che persegue fini di interesse privato, cliente dell'azienda in questione.	“	“
Contratto assistenza on center	Contratto stipulato fra l'azienda in questione e un cliente, relativo a un periodo di prestazioni di assistenza on center.	“, Scadenza (data)	“
Fornitore	Azienda esterna che collabora con l'azienda per consegnare i prodotti, acquistati dal fornitore stesso, direttamente ai clienti	“	“
Costo di spedizione	Costo di una spedizione da parte di uno specifico fornitore, in base al peso e alle dimensioni dei prodotti venduti.	Peso massimo (numerico), somma misure massima (numerico), costo (numerico), tempo di consegna (numerico)	“
Fattura	Documento fiscale obbligatorio che viene redatto dal venditore, per comprovare l'avvenuta cessione di beni o prestazione di servizi e il diritto a riscuoterne il prezzo.	Codice (numerico), data emissione (data), data scadenza (data), data pagamento (data), importo (numerico), emittente (stringa), destinatario (stringa)	Codice (numerico)

NOME ENTITÀ	DESCRIZIONE	ATTRIBUTI	IDENTIFICATORE
Prodotto o servizio	Bene materiale o immateriale offerto dall'azienda in questione a un cliente.	Codice (stringa)	Codice (stringa)
Prodotto	Bene materiale vendibile dall'azienda in questione a un cliente.	Codice (stringa), marca (stringa), modello (stringa), dimensioni (stringa), peso (numerico)	Codice (stringa)
Notebook	Personal computer portatile, di dimensioni e peso contenuti.	“, dimensione schermo (numerico), storage (numerico), RAM (numerico), sistema operativo (stringa), processore (stringa)	“
Pc desktop	Personal computer da ufficio, che richiede l'uso di un monitor.	“, storage (numerico), RAM (numerico), sistema operativo (stringa), processore (stringa)	“
Memoria di massa	Componente hardware utile a memorizzare i dati in modo permanente.	“, SSD (booleano), capacità (numerico)	“
RAM	Componente hardware utilizzato come memoria primaria di un personal computer	“, dimensione (numerico), frequenza (numerico)	“
Monitor	Dispositivo elettronico che permette di visualizzare immagini, testi e video trasmessi da un personal computer.	“, dimensione (numerico), risoluzione (stringa)	“

NOME ENTITÀ	DESCRIZIONE	ATTRIBUTI	IDENTIFICATORE
Stampante	Periferica di un personal computer in grado di stampare su carta dei dati scelti dall'utente.	“, tecnologia (stringa), formato massimo (stringa), velocità di stampa (numerico), connettività (stringa)	“
Cartuccia d'inchiostro	Dispositivo rimovibile utilizzato in una stampante a getto d'inchiostro necessario per il processo di stampa.	“, colore (stringa)	“
Toner	Dispositivo rimovibile utilizzato in una stampante laser necessario per il processo di stampa.	“, colore (stringa), numero copie (numerico)	“
Servizio	Prestazione professionale compiuta dall'azienda in questione in favore di un cliente.	Codice (stringa), Tipologia (stringa), costo (numerico)	“

2.7.2 Relazioni

NOME RELAZIONE	DESCRIZIONE	ENTITÀ COINVOLTE	ATTRIBUTI
Richiesta pubblica	Associa ad una gara pubblica la relativa PA che l'ha indetta.	Gara pubblica (1,1) PA (0,N)	
Richiesta diretta	Associa ad una trattativa diretta la relativa PA che l'ha indetta	Trattativa diretta (1,1) PA (0,N)	
Descrizione richieste	Associa ad una richiesta sul MEPA i relativi prodotti o servizi richiesti	Richiesta sul MEPA (1,N) Prodotto o servizio (0,N)	- Quantità (numerico) indica per ogni prodotto la sua quantità d'acquisto
Stipulazione vendita	Associa un cliente, una lista di prodotti e/o servizi e una fattura.	Fattura (0,1) Cliente (0,N) Prodotto o Servizio (0,N)	- Quantità (numerico) indica per ogni prodotto la sua quantità d'acquisto
Stipulazione assistenza	Associa ad un contratto di assistenza on center il relativo cliente.	Contratto assistenza on center (1,1) Cliente (0,N)	
Elencazione assistenza	Associa a un contratto di assistenza on center i servizi ad esso relativi.	Contratto assistenza on center (1,N) Servizio (0,N)	
Esecuzione contratto	Associa ad un contratto di assistenza on center la relativa fattura.	Contratto di assistenza on center (1,1) Fattura (0,1)	
Stipulazione acquisto	Associa un fornitore, una lista di prodotti e una fattura	Fattura (0,1) Fornitore (0,N) Prodotto (0,N)	- Quantità (numerico) indica per ogni prodotto la sua quantità d'acquisto
Catalogo	Associa ad un fornitore i relativi prodotti che può fornire.	Fornitore (1,N) Prodotto (1,N)	- Prezzo (numerico) indica per ogni prodotto il prezzo di vendita del fornitore - Data inizio valenza (data) indica la data in cui inizia la validità del prezzo - Data fine valenza (data) indica la data in cui termina la validità del prezzo
Elencazione costi spedizione	Associa ad un fornitore i relativi costi di spedizione.	Fornitore (1,N) Costo di spedizione (1,N)	
Spedizione	Associa il costo di spedizione a una fattura.	Costo di spedizione (0,N) Fattura (0,1)	

2.8 Regole di Vincolo

- Gli attributi "Emissante" e "Destinatario" relativi all'entità "Fattura" possono essere "Rimini Service" oppure l'attributo "Nome" di "PA, Persona o Azienda". "Emissante" e "Destinatario" devono essere diversi.
- "Data scadenza" relativo all'entità "Fattura" deve essere maggiore di "Data emissione" relativo sempre all'entità "Fattura"
- "Tipologia" relativo a "Servizio" può essere "Riparazione software", "Sostituzione componente", "Configurazione programma", "Formattazione pc", "Installazione rete WiFi"
- "Colore" relativo alle entità "Cartuccia d'inchiostro" e "Toner" può essere "Nero", "Giallo", "Ciano", "Magenta"
- "Tecnologia" relativo all'entità "Stampante" può essere "Inkjet" o "Laser"
- "Formato massimo" relativo all'entità "Stampante" può essere "A3", "A4", "A5"
- "Connettività" relativo all'entità "Stampante" può essere "USB", "WiFi" o una combinazione di questi
- "Risoluzione" relativo all'entità "Monitor" può essere "800x600", "1024x768", "1280x720", "1280x800", "1440x900", "1650x1080", "1920x1080", "1920x1200", "2560x1600"
- "Sistema operativo" relativo alle entità "Pc Desktop" e "Notebook" può essere "Windows 10", "Windows 7", "Mac OS X", "Linux", "Free Dos"
- "Data termine offerte" relativo all'entità "Richieste sul MEPA" deve essere maggiore di "Data inizio offerte" relativo sempre all'entità "Richieste sul MEPA"
- "Aggiudicatario" relativo all'entità "Gara pubblica", nel caso la vincitrice della gara sia l'azienda in questione, deve essere "Rimini Service"
- "Quantità" relativo alle relationship "Stipulazione acquisto", "Stipulazione vendita" e "Descrizione richieste" deve essere maggiore di zero.
- "Prezzo" relativo alla relationship "Catalogo" deve essere maggiore di zero.

3 Progettazione Logica

3.1 Tavola dei Volumi e Delle Operazioni

3.1.1 Tavola dei Volumi

CONCETTO	TIPO	VOLUME
Richiesta sul MEPA	E	1630
Gara pubblica	E	1400
Trattativa diretta	E	230
PA, Persona o Azienda	E	765
Cliente	E	750
Pubblica Amministrazione	E	600
Privato	E	150
Fornitore	E	15
Costo di spedizione	E	50
Contratto assistenza on center	E	60
Fattura	E	4200
Prodotto o Servizio	E	1650
Prodotto	E	1630
Notebook	E	250
Pc Desktop	E	250
Memoria di massa	E	50
RAM	E	30
Monitor	E	150
Stampante	E	100
Cartuccia d'inchiostro	E	400
Toner	E	400
Servizio	E	20

CONCETTO	TIPO	VOLUME
Richiesta pubblica	R	1400
Richiesta diretta	R	230
Descrizione richieste	R	4890
Stipulazione vendita	R	4000
Stipulazione assistenza	R	60
Elencazione assistenza	R	180
Esecuzione contratto	R	60
Stipulazione acquisto	R	1500
Catalogo	R	10000
Elencazione costi spedizione	R	60
Spedizione	R	1500

Abbiamo stimato che la base di dati ha un ciclo di vita di 5 anni.

Abbiamo considerato che in un anno ci sono 280 giorni di lavoro, e di conseguenza circa 46 settimane di lavoro.

Si è stimato che ogni contratto di assistenza on center comprende mediamente 3 servizi erogati.

Abbiamo stimato che ogni richiesta del Mepa ha mediamente 3 descrizioni richieste diverse.

Mediamente ogni fornitore ha 4 costi di spedizione diversi, e abbiamo tenuto conto del fatto che alcuni fornitori possono avere alcuni costi di spedizione identici.

Per il catalogo, che contiene i prezzi di vendita dei prodotti dei singoli fornitori, abbiamo ritenuto che ogni fornitore non venderà tutti i prodotti presenti nel nostro database, il valore 10000 è quindi un'approssimazione nata da questa considerazione.

Facciamo notare che le spedizioni sono considerate solo per le stipulazioni d'acquisto, perchè l'azienda opera in dropshipping e quindi spedisce direttamente al cliente tramite accordi con i fornitori.

3.1.2 Tavola delle Operazioni

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

OPERAZIONE	FREQUENZA
25	2 volte al mese
26	5 volte al giorno
27	2 volte al giorno
28	5 volte al giorno
29	10 volte al giorno
30	1 volta al giorno
31	1 volta al mese
32	1 volta al mese
33	1 volta al mese
34	1 volta al mese
35	2 volte a settimana
36	3 volte al mese
37	2 volte a settimana
38	3 volte al mese
39	1 volta al mese
40	1 volta al mese
41	3 volte al giorno
42	3 volte al giorno

3.2 Ristrutturazione Schema Concettuale

3.2.1 Analisi Derivazioni e Ridondanze

In questa fase viene analizzata la struttura dello schema dal punto di vista delle ridondanze, della loro possibile esclusione e della possibilità di introdurne alcune in modo da ridurre il numero di accessi delle operazioni.

Per quanto riguarda l'esclusione delle ridondanze, **la strategia costruttiva è stata molto improntata sulla limitazione di questo tipo di dati** e ciò ha portato alla presenza di un solo attributo che ha necessitato di un'attenta analisi. In questo caso ci riferiamo all'attributo Importo presente sia in Fattura che in Contratto di Assistenza on Center. La sua trattazione ha richiesto non poche analisi prima di realizzare che esso non è assimilabile ad una ridondanza. Importo nell'entità Fattura è vincolato dalla decisione di non conservare tutti i cataloghi dei fornitori **per questioni di spazio**. Quindi aggiornando mensilmente i prezzi dei cataloghi si perde la possibilità di andare a cercare il prezzo di un prodotto in un certo arco temporale se non quello attuale, e questo renderebbe impossibile calcolare l'importo di una fattura a posteriori.

Questo implica che la presenza o l'assenza di questo attributo nella Fattura non porta allo stesso risultato, dal punto di vista logico, perciò esso non può essere considerato una ridondanza. Sarebbe altrettanto sbagliato considerare l'attributo ridondante quello nel Contratto di Assistenza in quanto esso è logicamente introdotto in un momento precedente alla creazione della fattura, e non il contrario.

Quindi si è concluso che non sono presenti ridondanze eliminabili, si è pensato allora all'introduzione di una ridondanza che potrebbe essere utile nel ridurre il numero di accessi al database, nel caso di operazioni di tipo statistico. Parliamo dell'aggiunta degli attributi Peso e Dimensioni (operazioni 6, 8, 13, 41) al Catalogo. Consideriamo il caso della vendita di un prodotto che prevede, nella creazione della fattura, alcune operazioni necessarie per il calcolo dei costi di spedizione, che prendono in causa proprio questi parametri.

- 6 inserimento nuova fattura
- 8 inserimento nuovo prodotto in catalogo

- 13 aggiornamento prodotto in catalogo
- 41 calcolo costi di spedizione

Assumiamo un numero di prodotti pari a 3 all'interno della vendita.

ATTRIBUTO PESO IN CATALOGO

CON RIDONDANZA

Tabella 1: Operazione 6

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Stipulazione Vendita	R	3	S
Catalogo	R	3	L
Costo di Spedizione	E	3	L
Fattura	E	1	S

Tabella 2: Operazione 8

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Catalogo	R	1	S

Tabella 3: Operazione 13

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Catalogo	R	1	S

Tabella 4: Operazione 41

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Catalogo	R	1	L
Spedizione	R	1	L

SENZA RIDONDANZA

Tabella 5: Operazione 6

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Stipulazione Vendita	R	3	S
Catalogo	R	3	L
Prodotto	E	3	L
Costo di Spedizione	E	3	L
Fattura	E	1	S

Tabella 6: Operazione 8

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Catalogo	R	1	S

Tabella 7: Operazione 13

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Catalogo	R	1	S

Tabella 8: Operazione 41

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Prodotto	E	1	L
Spedizione	R	1	L

Tabella 9: Costo Operazioni con ridondanza

OPERAZIONE	COSTO	FREQUENZA	TOTALE
6	10	69	690
8	1	0.1667	0.1667
13	1	10	10
41	2	69	138
COSTO OPERAZIONI CON RIDONDANZA	14		838.1667

Tabella 10: Costo Operazioni senza ridondanza

OPERAZIONE	COSTO	FREQUENZA	TOTALE
6	13	69	897
8	1	0.1667	0.1667
13	1	10	10
41	2	69	138
COSTO OPERAZIONI SENZA RIDONDANZA	17		1045.1667

Per l'attributo Dimensioni si ha esattamente la stessa situazione

ATTRIBUTO DIMENSIONI IN CATALOGO

CON RIDONDANZA

Tabella 11: Operazione 6

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Stipulazione Vendita	R	3	S
Catalogo	R	3	L
Costo di Spedizione	E	3	L
Fattura	E	1	S

Tabella 12: Operazione 8

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Catalogo	R	1	S

Tabella 13: Operazione 13

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Catalogo	R	1	S

Tabella 14: Operazione 41

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Catalogo	R	1	L
Spedizione	R	1	L

SENZA RIDONDANZA

Tabella 15: Operazione 6

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Stipulazione Vendita	R	3	S
Catalogo	R	3	L
Prodotto	E	3	L
Costo di Spedizione	E	3	L
Fattura	E	1	S

Tabella 16: Operazione 8

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Catalogo	R	1	S

Tabella 17: Operazione 13

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Catalogo	R	1	S

Tabella 18: Operazione 41

CONCETTO	COSTRUTTO	ACCESSI	TIPO
Prodotto	E	1	L
Spedizione	R	1	L

Tabella 19: Costo Operazioni con ridondanza

OPERAZIONE	COSTO	FREQUENZA	TOTALE
6	10	69	690
8	1	0.1667	0.1667
13	1	10	10
41	2	69	138
COSTO OPERAZIONI CON RIDONDANZA	14		838.1667

Tabella 20: Costo Operazioni senza ridondanza

OPERAZIONE	COSTO	FREQUENZA	TOTALE
6	13	69	897
8	1	0.1667	0.1667
13	1	10	10
41	2	69	138
COSTO OPERAZIONI SENZA RIDONDANZA	17		1045.1667

Quanto risulta da entrambe le analisi, che sono in realtà la stessa per i due attributi, risulta che il guadagno portato dalla presenza dell'attributo ridondante su catalogo non è particolarmente decisivo sul numero di operazioni che vengono eseguite, infatti non vengono nemmeno dimezzate il numero di operazioni. Con questi risultati si è preferito evitare l'introduzione delle ridondanze nella relazione Catalogo, favorendo, anche se di poco, l'aspetto spaziale, mantenendo quindi lo schema inalterato.

3.2.2 Eliminazione Delle Gerarchie

Nel nostro schema concettuale sono presenti 5 generalizzazioni. Le Entità coinvolte sono "PA, Azienda o Persona", "Cliente", "Richiesta sul Mepa", "Prodotto o servizio", "Prodotto".

Abbiamo deciso di procedere nel seguente modo:

PA, Azienda o Persona Per quanto riguarda l'entità PA, Azienda o Persona, abbiamo scelto di accorpore il genitore della generalizzazione nelle entità figlie. Questo perchè i clienti e i fornitori hanno rapporti con l'azienda piuttosto diversi tra loro, quindi la separazione comporta una suddivisione concettuale che migliora la chiarezza dello schema.

Cliente Per l'entità Cliente si è adottata una soluzione ibrida. Abbiamo optato di mantenere l'entità figlia Pubblica Amministrazione, mentre l'entità Privato è stata accorpata nel genitore aggiungendo un nuovo attributo "Tipo", che indica appunto se il Cliente è un Privato o una PA. Un eventuale accorpamento del genitore nelle entità figlie avrebbe complicato lo schema, viste le numerose relazioni che ha il genitore.

La relazione tra Cliente e PA è denominata "Specificazione PA".

Richiesta sul Mepa In merito all'entità Richiesta sul Mepa, si è deciso di sostituire la generalizzazione con delle relazioni. Si avrebbe potuto accorpare le entità figlie nel genitore, utilizzando degli attributi che possono assumere il valore NULL per poter distinguere appunto le due entità, ma ci sembra più opportuno mantenere distinte le entità Gara pubblica e Trattativa diretta in quanto esse sono, nella realtà pratica, due concetti logicamente separati. Le nuove relazioni sono denominate "Specificazione gara" e "Specificazione trattativa".

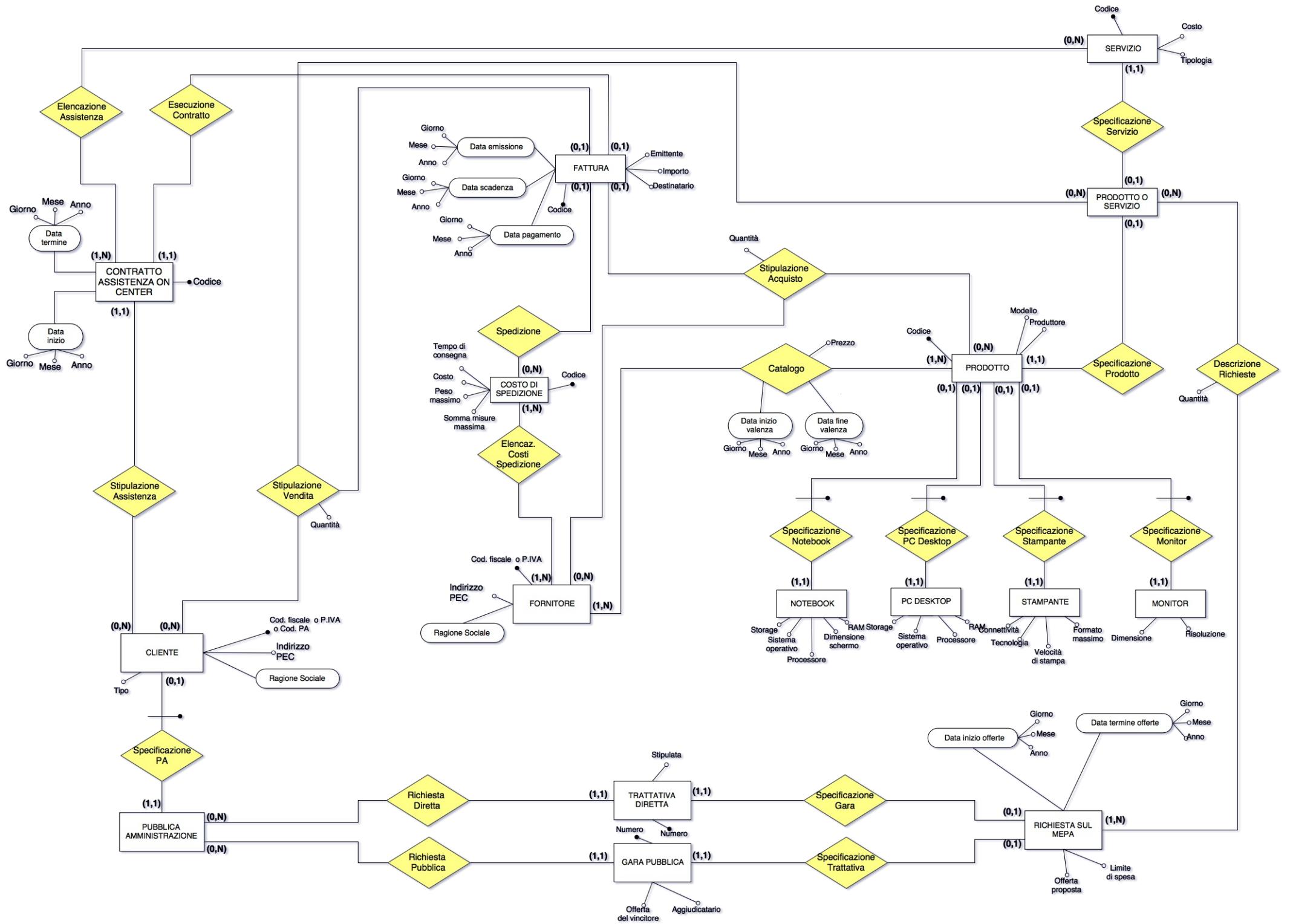
Prodotto o Servizio Anche con l'entità Prodotto o Servizio abbiamo scelto di mantenere il genitore e le entità figlie, sostituendo la generalizzazione con delle relazioni. Le nuove relazioni sono "Specificazione prodotto" e "Specificazione Servizio".

Prodotto Per l'entità Prodotto si è scelto di mantenere sia il padre che le entità figlie, dato che queste ultime hanno tanti attributi diversi, e l'accorpamento nell'entità genitore significherebbe avere tanti valori con valore NULL. Inoltre, un eventuale accorpamento del genitore nelle entità figlie risulterebbe piuttosto complicato, date le numerose relazioni che ha il padre e visto che le entità figlie sono molteplici. Quindi, si è scelto di sostituire la generalizzazione con delle relazioni, una per ogni entità figlia. Le nuove relazioni sono denominate "Specificazione" più il nome dell'entità a cui si riferiscono.

In seguito all'aggiunta dell'attributo "Tipo" all'entità "Cliente", è necessario introdurre una nuova regola di vincolo:

- L'attributo "Tipo" relativo all'entità "Cliente" può essere "Privato" oppure "PA".

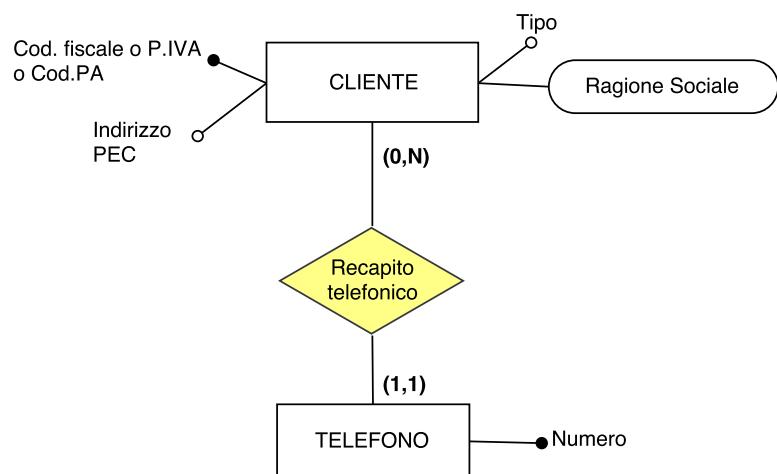
(Facciamo notare che, per non appesantire ulteriormente lo schema, abbiamo scelto di togliere alcuni prodotti e di mantenere solo "Notebook", "Pc Desktop", "Monitor", "Stampante")



3.2.3 Eliminazione degli Attributi Multivalore

Abbiamo individuato un solo attributo multivalore, l'attributo Telefono nelle entità Cliente e Fornitore, in quanto abbiamo ritenuto che sia possibile che una di queste entità possa avere più numeri di telefono associati.

Relativamente alle relazioni qui sopra citate abbiamo eseguito la ristrutturazione seguente:

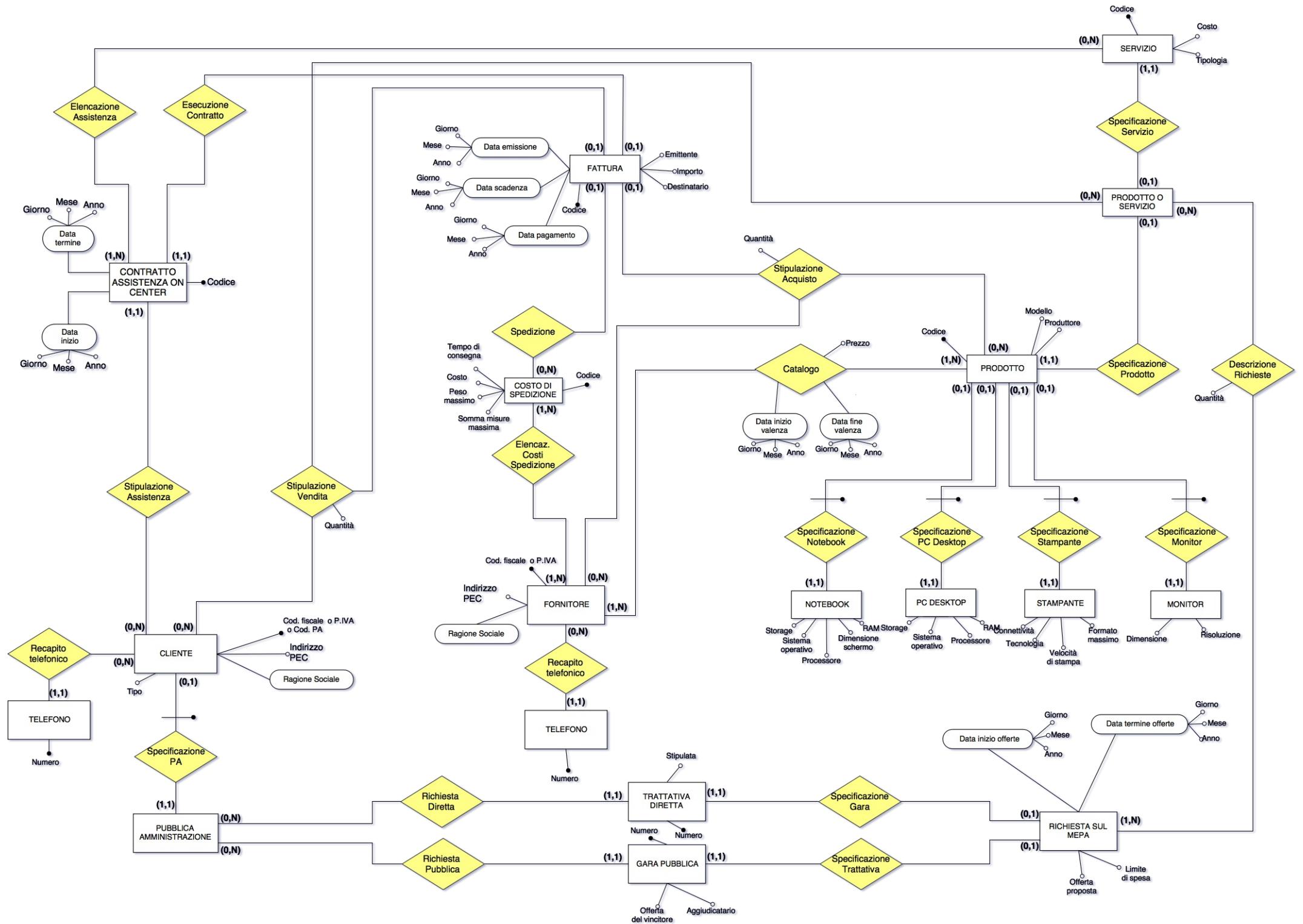


Tale ristrutturazione, relativa all'entità Cliente, è analoga a Fornitore, perciò non vengono riportate le modifiche a tale entità.

3.3 Elenco degli Identifieri Principali

Abbiamo scelto di semplificare la superchiave dell'entità "Costo di spedizione", composta da 4 attributi, aggiungendo l'attributo "Codice".

NOME ENTITÀ	IDENTIFICATORE
Richiesta sul MEPA	Numero
Gara pubblica	Numero
Trattativa diretta	Numero
Cliente	Codice PA o Partiva IVA o Codice fiscale
Pubblica Amministrazione	Codice PA
Fornitore	Partiva IVA o Codice fiscale
Telefono	Numero
Costo di spedizione	Codice
Contratto assistenza on center	Codice
Fattura	Codice
Prodotto o Servizio	Codice
Prodotto	Codice
Notebook	Codice
Pc Desktop	Codice
Monitor	Codice
Stampante	Codice
Servizio	Codice



3.4 Normalizzazione

La relationship "Stipulazione Acquisto" è in forma normale di Boyce e Codd, sulla base della dipendenza funzionale Fattura → Fornitore.

Anche la relationship "Stipulazione Vendita" è in forma normale di Boyce e Codd, sulla base della dipendenza funzionale Fattura → Cliente.

Le associazioni restanti dello schema concettuale sono anch'esse tutte in forma normale di Boyce e Codd, in quanto tutte binarie.

NOME ENTITÀ	COMMENTO
Richiesta sul MEPA	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Gara pubblica	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Trattativa diretta	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Pubblica Amministrazione	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Privato	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Fornitore	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Telefono	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Costo di spedizione	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Contratto assistenza on center	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Fattura	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Prodotto o Servizio	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Prodotto	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Notebook	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Pc Desktop	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Memoria di massa	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
RAM	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Monitor	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Stampante	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Cartuccia d'inchiostro	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Toner	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi
Servizio	Non esistono dipendenze non banali fra gli attributi

3.5 Traduzione verso il Modello Relazionale

ENTITÀ-RELAZIONE	TRADUZIONE
Richiesta sul Mepa	RichiestaMEPA(<u>Numero</u> , CodicePA, OffertaProposta, LimiteSpesa, InizioOfferte, TermineOfferte)
Gara pubblica	Gara(<u>RichiestaMEPA</u> , Aggiudicatario, OffertaVincitore)
Trattativa diretta	Trattativa(<u>RichiestaMEPA</u> , Stipulata)
Cliente	Cliente(<u>Codice</u> , Tipo, Indirizzo PEC, Nome, Email, Via, NumCivico, Città, CAP)
Fornitore	Fornitore(<u>Codice</u> , Indirizzo PEC, Nome, Email, Via, NumCivico, Città, CAP)
Telefono Cliente	TelefonoCliente(<u>Numero</u> , Cliente)
Telefono Fornitore	TelefonoFornitore(<u>Numero</u> , Fornitore)
Costo di spedizione	CostoSpedizione(<u>Codice</u> , Costo, Tempo, PesoMax, SommaMisureMax)
Contratto assistenza on center	ContrattoAssistenza(<u>Codice</u> , Importo, Cliente, Inizio, Termine, Fattura)
Fattura	Fattura(<u>Codice</u> , Emittente, Destinatario, Importo, Emissione, Scadenza, DataPagamento, Spedizione)
Prodotto o Servizio	ProdottoServizio(<u>Codice</u>)
Prodotto	Prodotto(<u>Codice</u> , Produttore, Modello)
Notebook	Notebook(<u>Codice</u> , Processore, RAM, Storage, Schermo, SistemaOperativo)
Pc Desktop	PcDesktop(<u>Codice</u> , Processore, RAM, Storage, SistemaOperativo)
Monitor	Monitor(<u>Codice</u> , Dimensione, Risoluzione)
Stampante	Stampante(<u>Codice</u> , Tecnologia, FormatoMax, Velocità, Connettività)
Servizio	Servizio(<u>Codice</u> , Tipologia, Costo)
Catalogo	Catalogo(<u>Fornitore</u> , <u>Prodotto</u> , Prezzo, InizioValidità, FineValidità)
Elencazione costi spedizione	ElencazioneCostiSpedizione(<u>Fornitore</u> , <u>Costo</u>)
Elencazione assistenza	ElencazioneAssistenza(<u>Contratto</u> , <u>Servizio</u>)

ENTITÀ-RELAZIONE	TRADUZIONE
Descrizione richieste	DescrizioneRichiesta(RichiestaMEPA, ProdottoServizio, Quantità)
Stipulazione Acquisto	Acquisto(Fattura, Prodotto, Quantità)
Stipulazione Vendita	Vendita(Fattura, ProdottoServizio, Quantità)

TRADUZIONE	VINCOLI DI RIFERIMENTO
RichiestaMEPA(Numer, CodicePA, OffertaProposta, LimiteSpesa, InizioOfferte, TermineOfferte)	
Gara(RichiestaMEPA, Aggiudicatario, OffertaVincitore)	RichiestaMEPA → RichiestaMEPA.Numer
Trattativa(RichiestaMEPA, Stipulata)	RichiestaMEPA → RichiestaMEPA.Numer
Cliente(Codice, Tipo, Indirizzo PEC, Nome, Email, Via, NumCivico, Città, CAP)	
Fornitore(Codice, Indirizzo PEC, Nome, Email, Via, NumCivico, Città, CAP)	
TelefonoCliente(Numer, Cliente)	Cliente → Cliente.Codice
TelefonoFornitore(Numer, Fornitore)	Fornitore → Fornitore.Codice
CostoSpedizione(Codice, Costo, Tempo, PesoMax, SommaMisureMax)	
ContrattoAssistenza(Codice, Importo, Cliente, Inizio, Termine, Fattura)	Cliente → Cliente.Codice Fattura → Fattura.Codice
Fattura(Codice, Emettente, Destinatario, Importo, Emissione, Scadenza, DataPagamento, Spedizione)	Spedizione → CostoSpedizione.Codice
ProdottoServizio(Codice)	
Prodotto(Codice, Produttore, Modello)	CodiceProdotto → ProdottoServizio.Codice
Notebook(Codice, Processore, RAM, Storage, Schermo, SistemaOperativo)	Codice → Prodotto.Codice

TRADUZIONE	VINCOLI DI RIFERIMENTO
PcDesktop(<u>Codice</u> , Processore, RAM, Storage, SistemaOperativo)	Codice → Prodotto.Codice
Monitor(<u>Codice</u> , Dimensione, Risoluzione)	Codice → Prodotto.Codice
Stampante(<u>Codice</u> , Tecnologia, FormatoMax, Velocità, Connattività)	Codice → Prodotto.Codice
Servizio(<u>Codice</u> , Tipologia, Costo)	CodiceServizio → ProdottoServizio.Codice
Catalogo(<u>Fornitore</u> , <u>Prodotto</u> , Prezzo, InizioValidità, FineValidità)	Fornitore → Fornitore.Codice Prodotto → Prodotto.Codice
ElencazioneCostiSpedizione(<u>Fornitore</u> , Costo)	Fornitore → Fornitore.Codice Costo → CostoSpedizione.Codice
ElencazioneAssistenza(<u>Contratto</u> , <u>Servizio</u>)	Contratto → ContrattoAssistenza.Codice Servizio → Servizio.Codice
DescrizioneRichiesta(<u>RichiestaMEPA</u> , <u>ProdottoServizio</u> , Quantità)	RichiestaMEPA → RichiestaMEPA.Numero ProdottoServizio → ProdottoServizio.Codice
Acquisto(<u>Fattura</u> , <u>Prodotto</u> , Quantità)	Fattura → Fattura.Codice Prodotto → Prodotto.Codice
Vendita(<u>Fattura</u> , <u>ProdottoServizio</u> , Quantità)	Fattura → Fattura.Codice ProdottoServizio → ProdottoServizio.Codice

4 Codifica SQL e Test

4.1 Definizione dello Schema e Screenshot Successivo all’Inserimento Dati

```
create table Cliente (
    Codice VARCHAR(16) primary key,
    Tipo VARCHAR(7) not null,
    IndirizzoPEC VARCHAR(45),
    Nome VARCHAR(45) not null,
    Email VARCHAR(45),
    Via VARCHAR(45),
    NumCivico VARCHAR(11),
    Citta VARCHAR(45),
    CAP INT(11),
    check(Tipo='privato' or Tipo='pa')
)ENGINE=InnoDB;
```

```
mysql> select * from Cliente;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Codice | Tipo | IndirizzoPEC | Nome | Email | Via | NumCivico | Citta | CAP |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 00356250529 | pa | protocollo@comune.rimini.it | Comune di Rimini | protocollo@comune.rimini.it | Piazza Cavour | 5 | Rimini | 47924 |
| 00382520427 | pa | protocollo@pec.univpm.it | Universita Politecnica delle Marche | protocollo@pec.univpm.it | Piazza Roma | 22 | Ancona | 60121 |
| 00754150100 | pa | protocollo@pec.unige.it | Universita degli studi di Genova | protocollo@pec.unige.it | Via Balbi | 5 | Genova | 16126 |
| 19245125 | privato | NULL | Maurizio Verdi | verdim62@gmail.com | Viale Ceccarini | 12 | Riccione | 47921 |
| 4439089234 | privato | NULL | Sergio Manenti | manentisergio@outlook.com | Via Gargano | 43 | Rimini | 47924 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

```
create table RichiestaMEPA (
    Numero INT(11) primary key,
    CodicePA VARCHAR(11) not null,
    OffertaProposta FLOAT(8,2) not null,
    LimiteSpesa FLOAT(8,2) not null,
```

```

InizioOfferte DATE not null,
TermineOfferte DATE not null,
foreign key (CodicePA) references Cliente(Codice)
    on update cascade on delete no action,
check(TermineOfferte > InizioOfferte)
)ENGINE=InnoDB;

```

```

mysql> select * from RichiestaMEPA;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Numero | CodicePA | OffertaProposta | LimiteSpesa | InizioOfferte | TermineOfferte |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 92148 | 00382520427 | 3201.00 | 3250.00 | 2017-11-17 | 2017-11-23 |
| 274635 | 00382520427 | 1921.24 | 2000.00 | 2017-10-17 | 2017-10-23 |
| 1776266 | 00754150100 | 2784.78 | 2900.00 | 2017-11-20 | 2017-11-27 |
| 2174635 | 00382520427 | 683.00 | 700.00 | 2017-10-30 | 2017-11-09 |
| 8421935 | 00754150100 | 1284.89 | 1300.00 | 2017-12-10 | 2017-12-22 |
| 94432633 | 00754150100 | 1700.00 | 1800.00 | 2017-12-10 | 2017-12-22 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

create table Gara (
    RichiestaMEPA INT(11) primary key,
    Aggiudicatario VARCHAR(45),
    OffertaVincitore FLOAT(8,2),
    foreign key (RichiestaMEPA) references RichiestaMEPA(Numero)
        on update cascade on delete cascade
)ENGINE=InnoDB;

```

```

mysql> select * from Gara;
+-----+-----+-----+
| RichiestaMEPA | Aggiudicatario | OffertaVincitore |
+-----+-----+-----+
| 1776266 | Rimini Service | 2784.78 |
| 8421935 | Zucchetti srl | 1126.00 |
| 94432633 | Rimini Service | 1700.00 |
+-----+-----+-----+

```

```

create table Trattativa (
    RichiestaMEPA INT(11) primary key,
    Stipulata BOOLEAN,
    foreign key (RichiestaMEPA) references RichiestaMEPA(Numer)
        on update cascade on delete cascade
)ENGINE=InnoDB;

```

```

mysql> select * from Trattativa;
+-----+-----+
| RichiestaMEPA | Stipulata |
+-----+-----+
| 92148 | 0 |
| 274635 | 1 |
| 2174635 | NULL |
+-----+-----+

```

```

create table Fornitore (
    Codice VARCHAR(16) primary key,
    IndirizzoPEC VARCHAR(45),
    Nome VARCHAR(45) not null,
    Email VARCHAR(45),
    Via VARCHAR(45),
    NumCivico VARCHAR(11),
    Citta VARCHAR(45),
    CAP INT(11)
)ENGINE=InnoDB;

```

```

mysql> select * from Fornitore;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Codice | IndirizzoPEC | Nome | Email | Via | NumCivico | Citta | CAP |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1924512551 | NULL | Marcello Sordi | marcellosordi@libero.it | Via Coriano | 126 | Rimini | 47922 |
| 4499338742 | NULL | Danilo Cappelli | danicap@hotmail.com | Via Flaminia | 91 | Riccione | 47922 |
| 6998521202 | NULL | Mattia Santarini | santarini@familia.net | Viale Dante | 8 | Rimini | 47923 |
| 9105839357 | NULL | Filippo Ferrari | filippo@ferraristore.it | Piazza Pertini | 39 | Rimini | 47924 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```
create table TelefonoCliente (
    Numero VARCHAR(11) primary key,
    Cliente VARCHAR(16) not null,
    foreign key (Cliente) references Cliente(Codice)
        on update cascade on delete cascade
)ENGINE=InnoDB;
```

```
mysql> select * from TelefonoCliente;
+-----+-----+
| Numero | Cliente |
+-----+-----+
| 0541362293 | 00356250529 |
| 0712201 | 00382520427 |
| 01020991 | 00754150100 |
| 3336933856 | 19245125 |
| 3379494900 | 4439089234 |
+-----+-----+
```

```
create table TelefonoFornitore (
    Numero VARCHAR(11) primary key,
    Fornitore VARCHAR(16) not null,
    foreign key (Fornitore) references Fornitore(Codice)
        on update cascade on delete cascade
)ENGINE=InnoDB;
```

```
mysql> select * from TelefonoFornitore;
+-----+-----+
| Numero | Fornitore |
+-----+-----+
| 3806593261 | 1924512551 |
| 3340019246 | 4499338742 |
| 3284839013 | 6998521202 |
| 3382079421 | 9105839357 |
+-----+-----+
```

```
create table CostoSpedizione (
    Codice INT(11) primary key auto_increment,
    Costo FLOAT(8,2) not null,
    Tempo INT(11) not null,
    PesoMax INT(11) not null,
    SommaMisureMax INT(11) not null
)ENGINE=InnoDB;
```

```
mysql> select * from CostoSpedizione;
+-----+-----+-----+-----+
| Codice | Costo | Tempo | PesoMax | SommaMisureMax |
+-----+-----+-----+-----+
| 1 | 10.00 | 3 | 15 | 87 |
| 2 | 20.00 | 3 | 25 | 108 |
| 3 | 30.00 | 3 | 30 | 130 |
| 4 | 9.00 | 5 | 13 | 83 |
| 5 | 18.00 | 5 | 23 | 109 |
| 6 | 25.00 | 8 | 32 | 209 |
+-----+-----+-----+-----+
```

```
create table Fattura (
    Codice INT(11) primary key auto_increment,
```

```

    Emissente VARCHAR(45) not null,
    Destinatario VARCHAR(45) not null,
    Importo FLOAT(8,2),
    Emissione DATE not null,
    Scadenza DATE not null,
    DataPagamento DATE,
    Spedizione INT(11),
    foreign key (Spedizione) references CostoSpedizione(Codice)
        on update cascade on delete no action,
    check (Scadenza > Emissione)
)ENGINE=InnoDB;

```

Codice	Emissente	Destinatario	Importo	Emissione	Scadenza	DataPagamento	Spedizione
1	Rimini Service	00382520427	2784.78	2017-12-30	2018-01-29	NULL	NULL
2	1924512551	Rimini Service	2600.00	2017-12-30	2018-01-29	NULL	1
3	Rimini Service	19245125	2870.00	2017-12-30	2018-01-29	NULL	NULL
4	Rimini Service	00382520427	1600.00	2017-12-30	2018-01-29	NULL	NULL
5	Rimini Service	00382520427	1100.00	2017-12-30	2018-01-29	NULL	NULL
6	Rimini Service	00754150100	1420.00	2017-12-30	2018-01-29	NULL	NULL
7	Rimini Service	00356250529	900.00	2017-12-30	2018-01-29	NULL	NULL
8	4499338742	Rimini Service	550.00	2017-12-30	2018-01-29	NULL	5
9	6998521202	Rimini Service	1446.32	2017-12-30	2018-01-29	NULL	6
10	6998521202	Rimini Service	5298.00	2017-12-30	2018-01-29	NULL	4
11	Rimini Service	4439089234	623.00	2017-12-30	2018-01-29	NULL	NULL
12	Rimini Service	4439089234	1615.95	2017-12-30	2018-01-29	NULL	NULL
13	Rimini Service	00356250529	5836.80	2017-12-30	2018-01-29	NULL	NULL

```

create table ContrattoAssistenza (
    Codice INT(11) primary key auto_increment,
    Importo FLOAT(8,2) not null,
    Cliente VARCHAR(16) not null,
    Inizio DATE not null,
    Termine DATE not null,
    Fattura INT(11) not null,
    foreign key (Cliente) references Cliente(Codice)
        on update cascade on delete no action,

```

```

foreign key (Fattura) references Fattura(Codice)
    on update cascade on delete no action
)ENGINE=InnoDB;

```

Codice	Importo	Cliente	Inizio	Termine	Fattura
1	1600.00	00382520427	2018-01-15	2018-07-15	4
2	1100.00	00382520427	2018-07-16	2018-10-15	5
3	1420.00	00754150100	2018-03-15	2018-09-15	6
4	900.00	00356250529	2018-02-10	2018-06-10	7

```

create table ProdottoServizio (
    Codice VARCHAR(20) primary key
)ENGINE=InnoDB;

```

Codice
001
002
003
004
005
24M38A
C405N3
DK.303.RL
E65TY03
EPS6792
LED2384
MF839T/A
MFC-9140CDN
NIX8080
NVDGI
VC65R-G026Z
VTY506583

```

create table Prodotto (
    Codice VARCHAR(20) primary key,
    Produttore VARCHAR(45) not null,
    Modello VARCHAR(45) not null,
    Peso FLOAT(4,1) not null,
    Dimensioni VARCHAR(20) not null,
    foreign key (Codice) references ProdottoServizio(Codice)
        on update cascade on delete cascade
)ENGINE=InnoDB;

```

Codice	Produttore	Modello	Peso	Dimensioni
24M38A	LG	Monitor LED 24"	2.7	46x34x4
C405N3	Canon	Canon C405N3	17.0	41x48x41
DK.303.RL	Acer	Ultrabook 13	1.5	27x24x3
E65TY03	HP	Compaq Desktop E65TY03	4.5	63x31x57
EPS6792	Epson	Fotocopiatrice 6792	14.0	57x28x53
LED2384	Asus	Monitor LED 24"	2.2	45x33x4
MF839T/A	Apple	Macbook Pro 13	1.3	28x22x3
MFC-9140CDN	Brother	Brother MFC-9140CDN	23.0	38x49x44
NIX8080	Nilox	TowerPC	4.3	57x28x53
NVDGI	HP	Lightscreen 27	3.5	58x41x4
VC65R-G026Z	Asus	VivoPC VC65R-G026Z	3.8	52x24x48
VTY506583	Lenovo	Thinkpad 15	2.4	34x28x5

```

create table Notebook (
    Codice VARCHAR(20) primary key,
    Processore VARCHAR(15) not null,
    RAM INT(11) not null,
    Storage INT(11) not null,
    Schermo FLOAT(3,1) not null,
    SistemaOperativo VARCHAR(45) not null,

```

```

foreign key (Codice) references Prodotto(Codice)
    on update cascade on delete cascade,
check(SistemaOperativo='Windows 10'
      or SistemaOperativo='Windows 7'
      or SistemaOperativo='Mac OS X'
      or SistemaOperativo='Linux'
      or SistemaOperativo='Free Dos')
)ENGINE=InnoDB;

```

Codice	Processore	RAM	Storage	Schermo	SistemaOperativo
DK.303.RL	Intel Core i7	8	256	13.3	Windows 10
MF839T/A	Intel Core i5	8	128	13.3	Mac OS X
VTY506583	Intel Core i5	4	250	15.6	Linux

```

create table PCDesktop (
    Codice VARCHAR(20) primary key,
    Processore VARCHAR(15) not null,
    RAM INT(11) not null,
    Storage INT(11) not null,
    SistemaOperativo VARCHAR(45) not null,
    foreign key (Codice) references Prodotto(Codice)
        on update cascade on delete cascade,
    check(SistemaOperativo='Windows 10'
          or SistemaOperativo='Windows 7'
          or SistemaOperativo='Mac OS X'
          or SistemaOperativo='Linux'
          or SistemaOperativo='Free Dos')
)ENGINE=InnoDB;

```

```

mysql> select * from PCDesktop;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Codice | Processore | RAM | Storage | SistemaOperativo |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| E65TY03 | Intel Core i3 | 4 | 500 | Windows 10 |
| NIX8080 | Intel Core i5 | 8 | 512 | Free Dos |
| VC65R-G026Z | Intel Core i5 | 8 | 1000 | Windows 10 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

create table Monitor (
    Codice VARCHAR(20) primary key,
    Dimensione FLOAT(3,1) not null,
    Risoluzione VARCHAR(11) not null,
    foreign key (Codice) references Prodotto(Codice)
        on update cascade on delete cascade,
    check(Risoluzione='800x600'
        or Risoluzione='1024x768'
        or Risoluzione='1280x720'
        or Risoluzione='1280x800'
        or Risoluzione='1440x900'
        or Risoluzione='1650x1080'
        or Risoluzione='1920x1080'
        or Risoluzione='1920x1200'
        or Risoluzione='2560x1600')
)ENGINE=InnoDB;

```

```

mysql> select * from Monitor;
+-----+-----+-----+
| Codice | Dimensione | Risoluzione |
+-----+-----+-----+
| 24M38A | 23.6 | 1920x1080 |
| LED2384 | 23.6 | 1920x1200 |
| NVDGI | 27.2 | 2560x1600 |
+-----+-----+-----+

```

```

create table Stampante (
    Codice VARCHAR(20) primary key,
    Tecnologia VARCHAR(6) not null,
    FormatoMax CHAR(2) not null,
    Velocita INT(11) not null,
    Connnettivita VARCHAR(9) not null,
    foreign key (Codice) references Prodotto(Codice)
        on update cascade on delete cascade,
    check(Tecnologia='Inkjet' or Tecnologia='Laser'),
    check(FormatoMax='A3' or FormatoMax='A4' or FormatoMax='A5'),
    check(Connnettivita='USB' or Connnettivita='WiFi'
        or Connnettivita='USB, WiFi')
)ENGINE=InnoDB;

```

Codice	Tecnologia	FormatoMax	Velocita	Connnettivita
C405N3	Laser	A4	27	USB
EPS6792	Inkjet	A4	21	WiFi
MFC-9140CDN	Inkjet	A4	23	WiFi

```

create table Servizio (
    Codice VARCHAR(20) primary key,
    Tipologia VARCHAR(24) not null,
    Costo INT(11) not null,
    foreign key(Codice) references ProdottoServizio(Codice)
        on update cascade on delete cascade,
    check(Tipologia='Riparazione software'
        or Tipologia='Sostituzione componente'
        or Tipologia='Configurazione programma')

```

```

        or Tipologia='Formattazione pc'
        or Tipologia='Installazione rete WiFi')
)ENGINE=InnoDB;

```

mysql> select * from Servizio;
+-----+-----+-----+
Codice Tipologia Costo
+-----+-----+-----+
001 Riparazione software 50
002 Sostituzione componente 30
003 Configurazione programma 40
004 Formattazione pc 60
005 Installazione rete WiFi 90
+-----+-----+-----+

```

create table Catalogo (
    Fornitore VARCHAR(16) not null,
    Prodotto VARCHAR(20) not null,
    primary key (Fornitore, Prodotto),
    Prezzo FLOAT(8,2) not null,
    InizioValidita DATE not null,
    FineValidita DATE not null,
    foreign key (Fornitore) references Fornitore(Codice)
        on update cascade on delete no action,
    foreign key (Prodotto) references Prodotto(Codice)
        on update cascade on delete no action,
    check (InizioValidita < FineValidita)
)ENGINE=InnoDB;

```

```

mysql> select * from Catalogo;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Fornitore | Prodotto     | Prezzo | InizioValidita | FineValidita |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1924512551 | 24M38A      | 135.00 | 2017-12-01    | 2017-12-31    |
| 1924512551 | EPS6792     | 131.00 | 2017-12-01    | 2017-12-31    |
| 1924512551 | MF839T/A    | 1340.48 | 2017-12-20   | 2018-01-19    |
| 1924512551 | MFC-9140CDN | 88.00  | 2017-12-01    | 2017-12-31    |
| 1924512551 | VC65R-G026Z | 478.96 | 2017-12-01    | 2017-12-31    |
| 4499338742 | 24M38A      | 140.00 | 2017-12-01    | 2017-12-31    |
| 4499338742 | DK.303.RL   | 877.00 | 2017-12-01    | 2017-12-31    |
| 4499338742 | VTY506583   | 634.00 | 2017-12-01    | 2017-12-31    |
| 6998521202 | DK.303.RL   | 889.00 | 2017-12-01    | 2017-12-31    |
| 6998521202 | NIX8080     | 361.58 | 2017-12-01    | 2017-12-31    |
| 9105839357 | C405N3      | 98.00  | 2017-12-01    | 2017-12-31    |
| 9105839357 | E65TY03     | 113.47 | 2017-12-01    | 2017-12-31    |
| 9105839357 | NVDGI       | 187.14 | 2017-12-01    | 2017-12-31    |
+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

create table ElencazioneCostiSpedizione (
    Fornitore VARCHAR(16),
    Costo INT(11),
    primary key (Fornitore, Costo),
    foreign key (Fornitore) references Fornitore(Codice)
        on update cascade on delete no action,
    foreign key (Costo) references CostoSpedizione(Codice)
        on update cascade on delete no action
)ENGINE=InnoDB;

```

```
mysql> select * from ElencazioneCostiSpedizione;
+-----+-----+
| Fornitore | Costo |
+-----+-----+
| 1924512551 |    1 |
| 6998521202 |    1 |
| 1924512551 |    2 |
| 6998521202 |    2 |
| 9105839357 |    2 |
| 1924512551 |    3 |
| 4499338742 |    4 |
| 9105839357 |    4 |
| 4499338742 |    5 |
| 6998521202 |    6 |
+-----+-----+
```

```
create table ElencazioneAssistenza (
    Contratto INT(11),
    Servizio VARCHAR(20),
    primary key (Contratto, Servizio),
    foreign key (Contratto) references ContrattoAssistenza(Codice)
        on update cascade on delete no action,
    foreign key (Servizio) references Servizio(Codice)
        on update cascade on delete no action
)ENGINE=InnoDB;
```

```
mysql> select * from ElencazioneAssistenza;
+-----+-----+
| Contratto | Servizio |
+-----+-----+
| 1 | 001 |
| 2 | 001 |
| 4 | 001 |
| 1 | 002 |
| 3 | 002 |
| 3 | 003 |
+-----+-----+
```

```
create table DescrizioneRichiesta (
    RichiestaMEPA INT(11),
    ProdottoServizio VARCHAR(20),
    Quantita INT(11) not null default 1,
    primary key (RichiestaMEPA, ProdottoServizio),
    foreign key (RichiestaMEPA) references RichiestaMEPA(Numer0)
        on update cascade on delete no action,
    foreign key (ProdottoServizio) references ProdottoServizio(Codice)
        on update cascade on delete no action
)ENGINE=InnoDB;
```

```
mysql> select * from DescrizioneRichiesta;
+-----+-----+-----+
| RichiestaMEPA | ProdottoServizio | Quantita |
+-----+-----+-----+
| 92148 | EPS6792 | 2 |
| 92148 | LED2384 | 3 |
| 274635 | NIX8080 | 4 |
| 1776266 | MF839T/A | 1 |
| 2174635 | VC65R-G026Z | 2 |
| 8421935 | 24M38A | 2 |
| 94432633 | DK.303.RL | 3 |
+-----+-----+-----+
```

```

create table Acquisto (
    Fattura INT(11),
    Prodotto VARCHAR(20),
    primary key (Fattura, Prodotto),
    Quantita INT(11) not null default 1,
    foreign key (Fattura) references Fattura(Codice)
        on update cascade on delete no action,
    foreign key (Prodotto) references Prodotto(Codice)
        on update cascade on delete no action
)ENGINE=InnoDB;

```

Fattura	Prodotto	Quantita
2	MF839T/A	2
8	24M38A	2
9	NIX8080	4
10	DK.303.RL	3

```

create table Vendita (
    Fattura INT(11),
    ProdottoServizio VARCHAR(20),
    primary key (Fattura, ProdottoServizio),
    Quantita INT(11) not null default 1,
    foreign key (Fattura) references Fattura(Codice)
        on update cascade on delete no action,
    foreign key (ProdottoServizio) references ProdottoServizio(Codice)
        on update cascade on delete no action
)ENGINE=InnoDB;

```

```

mysql> select * from Vendita;
+-----+-----+-----+
| Fattura | ProdottoServizio | Quantita |
+-----+-----+-----+
|      3 | MF839T/A          |      2 |
|     11 | 24M38A            |      2 |
|     12 | NIX8080           |      4 |
|     13 | DK.303.RL         |      3 |
+-----+-----+-----+

```

4.2 Codifica delle Operazioni

Inserimento nuovo cliente (in media 10 volte al mese)

```

insert into Cliente(Codice, Tipo, IndirizzoPEC, Nome, Email, Via,
NumCivico, Citta, CAP)
values(...);
insert into TelefonoCliente(Numero, Cliente)
values(...);

```

Inserimento nuova gara pubblica (in media una volta al giorno)

```

insert into Cliente(Codice, Tipo, IndirizzoPEC, Nome, Email, Via,
NumCivico, Citta, CAP)
values(...);
insert into TelefonoCliente(Numero, Cliente)
values(...);
insert into RichiestaMEPA(Numero, CodicePA, OffertaProposta, LimiteSpesa,
InizioOfferte, TermineOfferte)
values(...);
insert into Gara(RichiestaMEPA, Aggiudicatario, OffertaVincitore)
values(...);

```

Inserimento nuova trattativa diretta (in media una volta a settimana)

```
insert into Cliente(Codice, Tipo, IndirizzoPEC, Nome, Email, Via,
    NumCivico, Citta, CAP)
    values(...);
insert into TelefonoCliente(Numero, Cliente)
    values(...);
insert into RichiestaMEPA(Numero, CodicePA, OffertaProposta, LimiteSpesa,
    InizioOfferte, TermineOfferte)
    values(...);
insert into Trattativa(RichiestaMEPA, Stipulata)
    values(...);
```

Inserimento nuovo prodotto (due volte al mese)

```
/* notebook */
insert into ProdottoServizio(Codice) values (...);
insert into Prodotto(Codice, Produttore, Modello)
    values(...);
insert into Notebook(Codice, Processore, RAM, Storage, Schermo,
    SistemaOperativo)
    values(...);
```

Inserimento nuova fattura (in media tre volte al giorno)

```
insert into Fattura(Codice, Emittente, Destinatario, Importo, Emissione,
    Scadenza, DataPagamento, Spedizione)
    values(null, ...);

/* acquisto prodotto */
insert into Fattura(Codice, Emittente, Destinatario, Importo, Emissione,
    Scadenza, DataPagamento, Spedizione)
    values(null, <codice_fornitore>, 'Rimini Service', ...);
```

```

insert into Acquisto(Fattura, Prodotto, Quantita)
    values((select max(Codice) from Fattura), ...);
update Fattura
    set Importo =
        select sum(Quantita*Prezzo)
            from (select min(Prezzo) as Prezzo, Fornitore
                    from Catalogo
                    where Prodotto = <codice_prodotto> and InizioValidita < NOW()
                    and FineValidita > NOW()
                    group by Fornitore
                ) as PrezzoVendita, Acquisto
            where Acquisto.Fattura = (select max(Fattura) from Acquisto)
            and Acquisto.Prodotto = <codice_prodotto>
        ),
Spedizione =
    select Codice
        from CostoSpedizione, ElencazioneCostiSpedizione
        where (select Peso
                from Prodotto
                where Codice = <codice_prodotto>) <= PesoMax
        and (select
                (select SUBSTRING_INDEX(Dimensioni, 'x', 1) from Prodotto
                where Codice = <codice_prodotto>) +
                (select SUBSTRING_INDEX(SUBSTRING_INDEX(Dimensioni, 'x', 2), 'x', 1)
                from Prodotto where Codice = <codice_prodotto>) +
                (select SUBSTRING_INDEX(Dimensioni, 'x', -1) from Prodotto
                where Codice = <codice_prodotto>)
            ) <= SommaMisureMax
        and ElencazioneCostiSpedizione.Fornitore = Fattura.Emittente
        order by CostoSpedizione.Costo limit 1
    )
    order by Codice DESC limit 1;

/* vendita prodotto */

```

```

insert into Fattura(Codice, Emittente, Destinatario, Importo, Emissione,
Scadenza, DataPagamento, Spedizione)
values(null, ...);
insert into Vendita(Fattura, ProdottoServizio, Quantita)
values((select max(Codice) from Fattura), ...)
update Fattura
set Importo =
    select sum(Quantita*Prezzo*1.1) + (select Costo
        from CostoSpedizione
        where (select Peso
            from Prodotto
            where Codice = <codice_prodotto>) <= PesoMax
        and (select
            (select SUBSTRING_INDEX(Dimensioni, 'x', 1) from Prodotto
            where Codice = <codice_prodotto>) +
            (select SUBSTRING_INDEX(SUBSTRING_INDEX(Dimensioni, 'x', 2), 'x', 1)
            from Prodotto where Codice = <codice_prodotto>) +
            (select SUBSTRING_INDEX(Dimensioni, 'x', -1) from Prodotto
            where Codice = <codice_prodotto>)
            ) <= SommaMisureMax
        order by Costo limit 1)
        from (select min(Prezzo) as Prezzo, Fornitore
            from Catalogo
            where Prodotto = <codice_prodotto> and InizioValidita < NOW()
            and FineValidita > NOW()
            group by Fornitore
        ) as PrezzoVendita, Vendita
        where Vendita.Fattura = (select max(Fattura) from Vendita)
        and Vendita.ProdottoServizio = <codice_prodotto>
    )
order by Codice DESC limit 1;

```

Stipulazione nuovo contratto di assistenza on center (una volta al mese)

```

insert into Fattura(Codice, Emittente, Destinatario, Importo, Emissione,
Scadenza, DataPagamento, Spedizione)
values(null, 'Rimini Service', <codice_cliente>, <importo_contratto>,
NOW(), adddate(NOW(), 30), null, null);
insert into ContrattoAssistenza(Codice, Importo, Cliente, Inizio, Termine,
Fattura)
values(null, ..., (select max(Codice) from Fattura));
insert into ElencazioneAssistenza(Contratto, Servizio)
values ((select max(Codice) from ContrattoAssistenza), <codice_servizio>);

```

Aggiornamento di una gara pubblica in seguito alla sua chiusura (in media una volta al giorno)

```

update Gara set Aggiudicatario = <vincitore>, OffertaVincitore = <offerta>
where RichiestaMEPA = <codice_gara>;

```

Aggiornamento di un catalogo (dieci volte al mese)

```

update Catalogo
set Prezzo = <nuovo_prezzo>, InizioValidita = <nuovo_inizio>,
FineValidita = <nuovo_termine>
where Fornitore = <fornitore> and Prodotto = <prodotto>;

```

Cancellazione di un prodotto (quattro volte all'anno)

```

delete from ProdottoServizio
where Codice = <codice_prodotto_servizio>;

```

Cancellazione di un fornitore (una volta all'anno)

```

delete from Fornitore
where Codice = <codice_fornitore>;

```

Qui dobbiamo sottolineare come le operazioni di cancellazione riportate, come quelle non riportate in quanto simili, non siano del tutto corrette. Infatti in tal caso la cancellazione di un Fornitore ad esempio può suscitare problematiche se il Fornitore cancellato faceva parte di altri record, come foreign key, o semplicemente come dato di rilevanza per caratterizzare la riga. In questo caso si è preferito trascurare il problema, in quanto la sua gestione porta a pensare la gestione delle tabelle in maniera diversa. Infatti il modo più corretto per ovviare a questa problematica, come è usato in ambito aziendale, è quello di inserire un campo booleano "deleted" che serve a tenere traccia di quando una riga sarebbe stata cancellata. Nel momento della cancellazione il campo viene messo a true, e in questo modo non si causano ripercussioni a catena sulla base di dati. Per tenere conto di questo campo tutte le consultazioni effettuate sul database devono avere la condizione che il campo deleted sia false, quindi il record è valido e dev'essere considerato. Per semplicità in questo progetto si è trascurato tutto questo meccanismo, che andrebbe risolto come descritto.

Aggiornamento di un catalogo (dieci volte al mese)

```
update Catalogo
  set Prezzo = <nuovo_prezzo>, InizioValidita = <nuovo_inizio>,
      FineValidita = <nuovo_termine>
 where Fornitore = <fornitore> and Prodotto = <prodotto>;
```

Consultazione dati dei clienti (in media 10 volte al giorno)

```
select * from Cliente where Codice = <codice_cliente>;
```

Consultazione contratti di assistenza on center (in media due volte a settimana)

```
select (select Nome from Cliente where Codice=Cliente) as Cliente,
       ContrattoAssistenza.Importo, Inizio, Termine, DataPagamento
  from ContrattoAssistenza, Fattura
 where ContrattoAssistenza.Codice = <codice_contratto>
   and Fattura.Codice = ContrattoAssistenza.Fattura;
```

Consultazione contratti di assistenza on center in un determinato periodo (due volte al mese)

```
select ContrattoAssistenza.Codice as Contratto, (select Nome from Cliente  
where Codice=Cliente) as Cliente, ContrattoAssistenza.Importo, Inizio,  
Termine, DataPagamento  
from ContrattoAssistenza, Fattura  
where Inizio >= <data_inizio> and Termine <= <data_termine>  
and Fattura.Codice = ContrattoAssistenza.Fattura;
```

```
mysql> select ContrattoAssistenza.Codice as Contratto, (select Nome from Cliente where Codice=Cliente) as Cliente,  
ContrattoAssistenza.Importo, Inizio , Termine, DataPagamento  
->   from ContrattoAssistenza, Fattura  
->   where Inizio >= '2018-01' and Termine <= '2018-10' and Fattura.Codice = ContrattoAssistenza.Fattura;  
+-----+-----+-----+-----+-----+  
| Contratto | Cliente | Importo | Inizio | Termine | DataPagamento |  
+-----+-----+-----+-----+-----+  
| 1 | Universita Politecnica delle Marche | 1600.00 | 2018-01-15 | 2018-07-15 | NULL |  
| 3 | Universita degli studi di Genova | 1420.00 | 2018-03-15 | 2018-09-15 | NULL |  
| 4 | Comune di Rimini | 900.00 | 2018-02-10 | 2018-06-10 | NULL |  
+-----+-----+-----+-----+-----+
```

Consultazione dati di una gara pubblica (in media cinque volte al giorno)

```
select * from Gara where RichiestaMEPA = <numero_richiestamepa>;
```

Consultazione dati di una trattativa diretta (in media due volte al giorno)

```
select * from Trattativa where RichiestaMEPA = <numero_richiestamepa>;
```

Consultazione caratteristiche di un prodotto (cinque volte al giorno)

```
/* monitor per codice */  
select Prodotto.Codice, Produttore, Modello, Dimensione, Risoluzione  
  from Prodotto, Monitor  
 where Prodotto.Codice = Monitor.Codice
```

```

and Monitor.Codice = <codice_monitor>;

/* notebook per codice */
select Prodotto.Codice, Produttore, Modello, Processore, RAM, Storage,
Schermo, SistemaOperativo
from Prodotto, Notebook
where Prodotto.Codice = Notebook.Codice
and Notebook.Codice = <codice_notebook>;

/* pcdesktop per codice */
select Prodotto.Codice, Produttore, Modello, Processore, RAM, Storage,
SistemaOperativo
from Prodotto, PCDesktop
where Prodotto.Codice = PCDesktop.Codice
and PCDesktop.Codice = <codice_pcdesktop>;

```

```

mysql> select Prodotto.Codice, Produttore, Modello, Dimensione, Risoluzione
      ->   from Prodotto, Monitor
      ->   where Prodotto.Codice = Monitor.Codice and Monitor.Codice = '24M38A';
+-----+-----+-----+-----+
| Codice | Produttore | Modello       | Dimensione | Risoluzione |
+-----+-----+-----+-----+
| 24M38A | LG          | Monitor LED 24" | 23.6      | 1920x1080   |
+-----+-----+-----+-----+

```

Consultazione prezzo di un prodotto (dieci volte al giorno)

```

select min(Prezzo) as Prezzo, Fornitore
  from Catalogo
 where Prodotto = <codice_prodotto> and InizioValidita < NOW()
   and FineValidita > NOW()
 group by Fornitore;

```

```

mysql> select min(Prezzo) as Prezzo, Fornitore
      ->   from Catalogo
      ->   where Prodotto = 'MF839T/A' and InizioValidita < NOW() and FineValidita > NOW()
      ->   group by Fornitore;
+-----+-----+
| Prezzo | Fornitore |
+-----+-----+
| 1340.48 | 1924512551 |
+-----+-----+

```

Consultazione di una fattura (una volta al giorno)

```
select * from Fattura where Codice = <codice_fattura>;
```

Statistica delle gare pubbliche vinte e perse in un determinato periodo (una volta al mese)

```

select Gara.RichiestaMEPA, Aggiudicatario, OffertaVincitore, LimiteSpesa
  from Gara, RichiestaMEPA
 where TermineOfferte >= <inizio_periodo>
   and TermineOfferte <= <fine_periodo>
   and Gara.RichiestaMEPA = RichiestaMEPA.Numero
 order by Aggiudicatario = 'Rimini Service' desc;

```

```

mysql> select Gara.RichiestaMEPA, Aggiudicatario, OffertaVincitore, LimiteSpesa
      ->   from Gara, RichiestaMEPA
      ->   where TermineOfferte >= '2017' and TermineOfferte <= '2019' and Gara.RichiestaMEPA = RichiestaMEPA.Numero
      ->   order by Aggiudicatario = 'Rimini Service' desc;
+-----+-----+-----+-----+
| RichiestaMEPA | Aggiudicatario | OffertaVincitore | LimiteSpesa |
+-----+-----+-----+-----+
|     1776266 | Rimini Service |        2784.78 |    2900.00 |
|    94432633 | Rimini Service |        1700.00 |    1800.00 |
|    8421935 | Zucchetti srl  |        1126.00 |    1300.00 |
+-----+-----+-----+-----+

```

Statistica delle trattative dirette stipulate (una volta al mese)

```
select * from Trattativa order by Stipulata = true desc;
```

```
mysql> select * from Trattativa order by Stipulata = true desc;
+-----+-----+
| RichiestaMEPA | Stipulata |
+-----+-----+
| 274635 | 1 |
| 92148 | 0 |
| 2174635 | NULL |
+-----+-----+
```

Statistica dei prodotti più venduti (una volta al mese)

```
select Codice, Quantita, Produttore, Modello
      from Vendita, Prodotto
     where Vendita.ProdottoServizio = Codice
   order by Quantita desc;
```

```
mysql> select Codice, Quantita, Produttore, Modello
      ->   from Vendita, Prodotto
      ->   where Vendita.ProdottoServizio = Codice
      ->   order by Quantita desc;
+-----+-----+-----+-----+
| Codice | Quantita | Produttore | Modello |
+-----+-----+-----+-----+
| NIX8080 | 4 | Nilox | TowerPC |
| DK.303.RL | 3 | Acer | Ultrabook 13 |
| MF839T/A | 2 | Apple | Macbook Pro 13 |
| 24M38A | 2 | LG | Monitor LED 24" |
+-----+-----+-----+-----+
```

Statistica dei servizi più erogati (una volta al mese)

```
select Servizio, count(*) as Frequenza
      from ElencazioneAssistenza
     group by Servizio
   order by Frequenza desc;
```

```

mysql> select Servizio, count(*) as Frequenza
      ->   from ElencazioneAssistenza
      ->   group by Servizio
      ->   order by Frequenza desc;
+-----+-----+
| Servizio | Frequenza |
+-----+-----+
| 001      |      3 |
| 002      |      2 |
| 003      |      1 |
+-----+-----+

```

Verifica del pagamento delle fatture da parte dei clienti (due volte a settimana)

```

select Codice, (select Nome from Cliente where Codice=Destinatario)
       as Nome, Emissione, Scadenza
  from Fattura
 where Emittente='Rimini Service' and NOW() >= Emissione
   and DataPagamento IS NULL
  order by Emissione;

```

```

mysql> select Codice, (select Nome from Cliente where Codice=Destinatario) as Nome, Emissione, Scadenza
      ->   from Fattura
      ->   where Emittente='Rimini Service' and NOW() >= Emissione and DataPagamento IS NULL
      ->   order by Emissione;
+-----+-----+-----+
| Codice | Nome           | Emissione | Scadenza |
+-----+-----+-----+
| 1     | Universita Politecnica delle Marche | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
| 3     | Maurizio Verdi          | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
| 4     | Universita Politecnica delle Marche | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
| 5     | Universita Politecnica delle Marche | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
| 6     | Universita degli studi di Genova    | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
| 7     | Comune di Rimini            | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
| 11    | Sergio Manenti           | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
| 12    | Sergio Manenti           | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
| 13    | Comune di Rimini            | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
+-----+-----+-----+

```

Verifica di scadenza imminente del pagamento delle fatture da parte dei clienti (tre volte al mese)

```

select Codice, (select Nome from Cliente where Codice=Destinatario)

```

```

as Nome, Emissione, Scadenza
from Fattura
where Emittente='Rimini Service' and NOW() >= Emissione
and DataPagamento IS NULL and DATEDIFF(Scadenza, NOW()) < 3
order by Emissione;

```

```

mysql> select Codice, (select Nome from Cliente where Codice=Destinatario) as Nome, Emissione, Scadenza
->   from Fattura
->   where Emittente='Rimini Service' and NOW() >= Emissione and DataPagamento IS NULL and DATEDIFF(Scadenza, NOW()) < 3
->   order by Emissione;
Empty set (0.00 sec)

```

Verifica del pagamento delle fatture da parte dell'azienda (due volte a settimana)

```

select Codice, (select Nome from Fornitore where Codice=Emittente)
as Fornitore, Emissione, Scadenza
from Fattura
where Destinatario='Rimini Service'
and NOW() >= Emissione and DataPagamento IS NULL
order by Emissione;

```

```

mysql> select Codice, (select Nome from Fornitore where Codice=Emittente) as Fornitore, Emissione, Scadenza
->   from Fattura
->   where Destinatario='Rimini Service' and NOW() >= Emissione and DataPagamento IS NULL
->   order by Emissione;
+-----+-----+-----+
| Codice | Fornitore      | Emissione | Scadenza   |
+-----+-----+-----+
|     2 | Marcello Sordi  | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
|     8 | Danilo Cappelli | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
|    9 | Mattia Santarini | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
|   10 | Mattia Santarini | 2017-12-30 | 2018-01-29 |
+-----+-----+-----+

```

Verifica di scadenza imminente del pagamento delle fatture da parte dell'azienda (tre volte al mese)

```

select Codice, (select Nome from Fornitore where Codice=Emittente)
as Fornitore, Emissione, Scadenza
from Fattura

```

```

where Destinatario='Rimini Service'
and NOW() >= Emissione and DataPagamento IS NULL
and DATEDIFF(Scadenza, NOW()) < 3
order by Emissione;

```

```

mysql> select Codice, (select Nome from Fornitore where Codice=Emittente) as Fornitore, Emissione, Scadenza
->   from Fattura
->   where Destinatario='Rimini Service' and NOW() >= Emissione and DataPagamento IS NULL and DATEDIFF(Scadenza, NOW()) < 3
->   order by Emissione;
Empty set (0.00 sec)

```

Calcolo del guadagno netto ad una certa data (una volta al mese)

```

select ((select sum(Importo) from Fattura where Emittente = 'Rimini Service')
 - (select sum(Importo) from Fattura where Emittente != 'Rimini Service'))
as Guadagno;

```

```

mysql> select ((select sum(Importo) from Fattura where Emittente = 'Rimini Service')
->     - (select sum(Importo) from Fattura where Emittente != 'Rimini Service')) as Guadagno;
+-----+
| Guadagno |
+-----+
|  8856.21 |
+-----+

```

Calcolo del volume di vendite in un determinato periodo (una volta al mese)

```

select sum(Importo) as Volume_vendite
  from Fattura
 where Emittente = 'Rimini Service' and Emissione >= <inizio_periodo>
 and Emissione <= <fine_periodo>;

```

```

mysql> select sum(Importo) as Volume_vendite
->   from Fattura
->   where Emittente = 'Rimini Service' and Emissione >= '2017-11' and Emissione <= '2018';
+-----+
| Volume_vendite |
+-----+
|      18750.53 |
+-----+

```

Calcolo dei costi di spedizione di un'acquisto (tre volte al giorno)

```
set @rank1:=0;
set @rank2:=0;
set @rank3:=0;
select Costo
  from CostoSpedizione
 where (select sum(Peso)
        from Prodotto
       where Codice IN (<lista_codici_prodotto>)) <= PesoMax
and (select sum(Dim) from
      (select sum(Dim) as Dim from
       (
         (select @rank1:="@rank1+1 AS rank,
                  SUBSTRING_INDEX(Dimensioni, 'x', 1) as Dim
                   from Prodotto where Codice IN (<lista_codici_prodotto>))
       union all
         (select @rank2:="@rank2+1 AS rank,
                  SUBSTRING_INDEX(SUBSTRING_INDEX(Dimensioni, 'x', 2), 'x', -1) as Dim
                   from Prodotto where Codice IN (<lista_codici_prodotto>))
       union all
         (select @rank3:="@rank3+1 AS rank,
                  SUBSTRING_INDEX(Dimensioni, 'x', -1) as Dim
                   from Prodotto where Codice IN (<lista_codici_prodotto>))
       ) t
      group by rank) t) <= SommaMisureMax
order by Costo limit 1;
```

```

mysql> select Costo
->     from CostoSpedizione
->     where (select sum(Peso)
->             from Prodotto
->             where Codice IN ('MF839T/A', '24M38A')) <= PesoMax
->     and (select sum(Dim) from
->             (select sum(Dim) as Dim from
->                 (
->                     (select @rank1:=@rank1+1 AS rank,
->                         SUBSTRING_INDEX(Dimensioni, 'x', 1) as Dim
->                         from Prodotto where Codice IN ('MF839T/A', '24M38A'))
->                     union all
->                     (select @rank2:=@rank2+1 AS rank,
->                         SUBSTRING_INDEX(SUBSTRING_INDEX(Dimensioni, 'x', 2), 'x', -1) as Dim
->                         from Prodotto where Codice IN ('MF839T/A', '24M38A'))
->                     union all
->                     (select @rank3:=@rank3+1 AS rank,
->                         SUBSTRING_INDEX(Dimensioni, 'x', -1) as Dim
->                         from Prodotto where Codice IN ('MF839T/A', '24M38A'))
->                 ) t
->                 group by rank) t) <= SommaMisureMax
->     order by Costo limit 1;
+-----+
| Costo |
+-----+
| 25.00 |
+-----+

```

Selezione della migliore combinazione di prodotti (tre volte al giorno)

```

select min(Prezzo) as Prezzo, Prodotto,
       (select Nome from Fornitore where Codice=Fornitore) as Fornitore
  from Catalogo
 where Prodotto IN <lista_codici_prodotto>
   and InizioValidita < NOW() and FineValidita > NOW()
 group by Prodotto;

```

```

mysql> select min(Prezzo) as Prezzo, Prodotto, (select Nome from Fornitore where Codice=Fornitore) as Fornitore
->     from Catalogo
->     where Prodotto IN ('MF839T/A', 'DK.303.RL') and InizioValidita < NOW() and FineValidita > NOW()
->     group by Prodotto;
+-----+-----+
| Prezzo | Prodotto | Fornitore |
+-----+-----+
| 877.00 | DK.303.RL | Danilo Cappelli |
| 1340.48 | MF839T/A | Marcello Sordi |
+-----+-----+

```