

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

Revisore:

Dr.ssa Federica

DIAMANTINI

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 Espresi nel Linguaggio Naturale | 12 |
| 1.3 | Glossario dei Termini | 14 |
| 1.4 | Eliminazione delle Ambiguità Presenti | 15 |
| 1.5 | Strutturazione dei Requisiti | 15 |
| 1.5.1 | Fraasi di Carattere Generale | 15 |
| 1.5.2 | Fraasi relative alle Gare Pubbliche | 15 |
| 1.5.3 | Fraasi relative ai Clienti | 16 |
| 1.5.4 | Fraasi relative alle Assistenze | 16 |
| 1.5.5 | Fraasi relative ai Prodotti | 17 |
| 1.5.6 | Fraasi relative ai Servizi | 17 |
| 1.5.7 | Fraasi relative ai Fornitori | 17 |
| 1.5.8 | Fraasi relative alle Fatture | 17 |
| 1.6 | Specifiche 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 | 44 |
| 3.2.3 | Eliminazione degli Attributi Multivalore | 47 |
| 3.3 | Elenco degli Identificatori Principali | 48 |
| 3.4 | Normalizzazione | 50 |
| 3.5 | Traduzione verso il Modello Relazionale | 51 |

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, nonché 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 nonché 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 spiegarci 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 di lavagne

multimediali 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, nonché 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 sfora 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.

Solitamente 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?

Si 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.

Si 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 e i servizi stipulati per i quali si può tener traccia delle ore residue, per cui si è accordati. 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 informa-

tivo. 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 ricevuto, 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 dinuovo 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

| | |
|--|---|
| Numero RDO: | 1776266 |
| Descrizione RDO: | D.D. CIELI No. 42/2017 - Acquisto notebook su Progetto ITF Seafareis |
| Criterio di aggiudicazione: | Prezzo piu' basso |
| Numero di Lotti: | 1 |
| Unita' di misura dell'offerta economica: | Valori al ribasso |
| Amministrazione titolare del procedimento | UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA 00754150100 Via Babi 5 GENOVA GE |
| Punto Ordinante | SILVIA ORSINO |
| Soggetto stipulante | Nome: SILVIA ORSINO Amministrazione: UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA |
| Codice univoco ufficio - IPA (RUP) Responsabile Unico del Procedimento | 0EA121 SILVIA ORSINO |
| Inizio presentazione offerte: | 20/11/2017 16:37 |
| Termine ultimo presentazione offerte: | 27/11/2017 13:00 |
| Termine ultimo richieste di chiarimenti: | 23/11/2017 23:59 |
| Data Limite stipula contratto (Limite validità offerta del Fornitore) | 27/12/2017 13:00 |
| Giorri dopo la stipula per Consegna Beni / Decorrenza Servizi: | 7 |
| Bandi / Categorie oggetto della Rdo: | BENI/Informatica, Elettronica, Telecomunicazioni e Macchine per Ufficio |
| Segnalazione delle offerte anomale: | si |

Lotto 1 - Dettagli

| 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 84001850589 40100 VIALE BERTI PICCHAT 6/2 BOLOGNA (BO) |
| IPA - Codice univoco ufficio per Fatturazione Elettronica | SAJFQQ |
| Punto Ordinante | GRAZIANO BRUNI / BRNGZN58M26G467R |
| Soggetto stipulante | GRAZIANO BRUNI / BRNGZN58M26G467R I.N.F.N. - ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE - I. N.F.N. - ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE - SEZIONE DI BOLOGNA |
| 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 Consegna | VIALE BERTI PICCHAT 6/2 BOLOGNA - 40127 (BO) EMILIA ROMAGNA |
| Dati e Aliquote di Fatturazione | Aliquota IVA di fatturazione: 22% Indirizzo di fatturazione: VIALE BERTI PICCHAT 6/2 BOLOGNA - 40127 (BO) EMILIA ROMAGNA |
| SCHEDA TECNICA 1 DI 5 | |
| Nome Scheda Tecnica | Unità a dischi rigidi |

CF 91150580404
TEL. 0541.363990
EMAIL: RIMM034002@ISTRUZIONE.IT

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

| DESCRIZIONE | QUANTITÀ | PREZZO UNITARIO | IMPORTO |
|--|----------|-----------------|----------|
| Notebook Lenovo 807L 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 |
| Rif. Determina a contrarre prot. n. 4518 del 10.10.2017 Progetto "Scuola in carcere" CIG: Z3303CG947 | | | |

| | |
|--|---|
| MODALITÀ DI PAGAMENTO Bonifico IBAN: IT 17 C 07090 24209 015010152028 Banca Malatestiana | SCADENZE 13/10/2017: € 999,18 |
| RIPILOGO IVA 22% | IMPONIBILE 819,00 IMPOSTE € 180,18 |
| Imponibile € 819,00 Totale IVA € 180,18 € 999,18 | |

CF 91064390403
TEL. 0541.622660
FAX 0541.622042
EMAIL: rimm019000@istruzione.it

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

| DESCRIZIONE | QUANTITÀ | PREZZO UNITARIO | IMPORTO |
|--------------------------------|----------|-----------------|---------|
| Saffi già installato: | | | |
| Splitter VGA | 2 | € 34,00 | € 68,00 |
| Schede wifi per pc | 2 | € 17,00 | € 34,00 |
| Da approvare: | | | |
| Casse per LM 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: IT 17 C 07090 24209 015010152028 Banca Malatestiana | |
| RIPILOGO IVA 22% | IMPONIBILE 208,00 IMPOSTE € 45,76 |
| Imponibile € 208,00 Totale IVA € 45,76 € 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 Espresi 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, dove possibile, del costo di una prestazione standard (ad esempio: formattazione di 1 PC: 50 €, sostituzione di 1 hard disk: 35 €) (rivedere meglio questo punto)

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 scadenza del contratto.

1.3 Glossario dei Termini

| TERMINE | 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 Ambiguità 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 effet-

tuare delle analisi successive. La quantità di gare presenti permette di effettuare questo tipo di operazione manualmente. Potrebbe essere previsto uno 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 un 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)
43. Selezione che tiene conto dei margini di guadagno e dei volumi (si può fare?)
Considerare margini (standard: 10

2 Progettazione Concettuale

2.1 Strategia di Progetto

Analizzando nel loro insieme l'intervista 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.

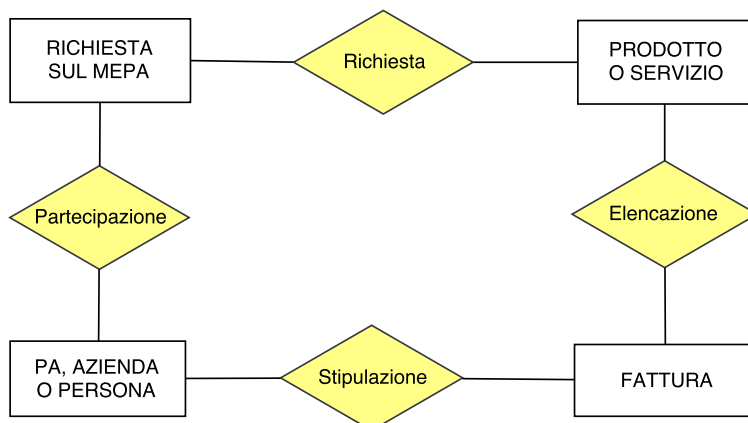
PA, AZIENDA O PERSONA: è il macrogruppo comprensivo delle entità giuridiche che hanno rapporti commerciali con la nostra azienda, tra questi ci sono i fornitori e i clienti, sia privati e pubbliche amministrazioni.

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.

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 sé i dati riguardo il costo della spedizione, il peso e la somma delle misure massima e i tempi di consegna.

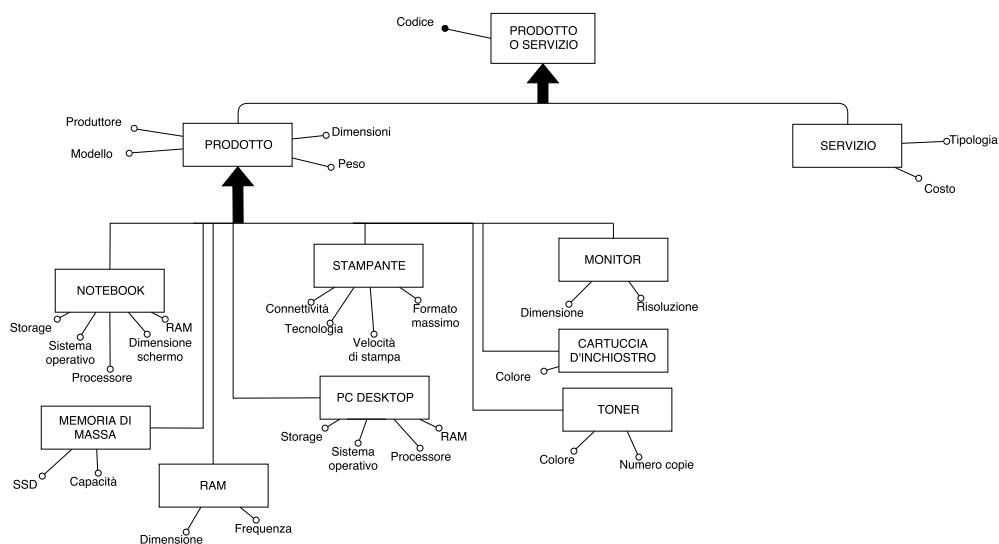


2.4.3 PRODOTTO O SERVIZIO

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 deve descrivere 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.

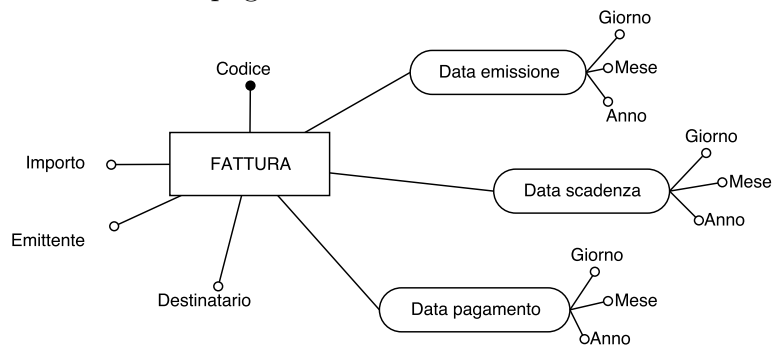


2.4.4 FATTURA

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.

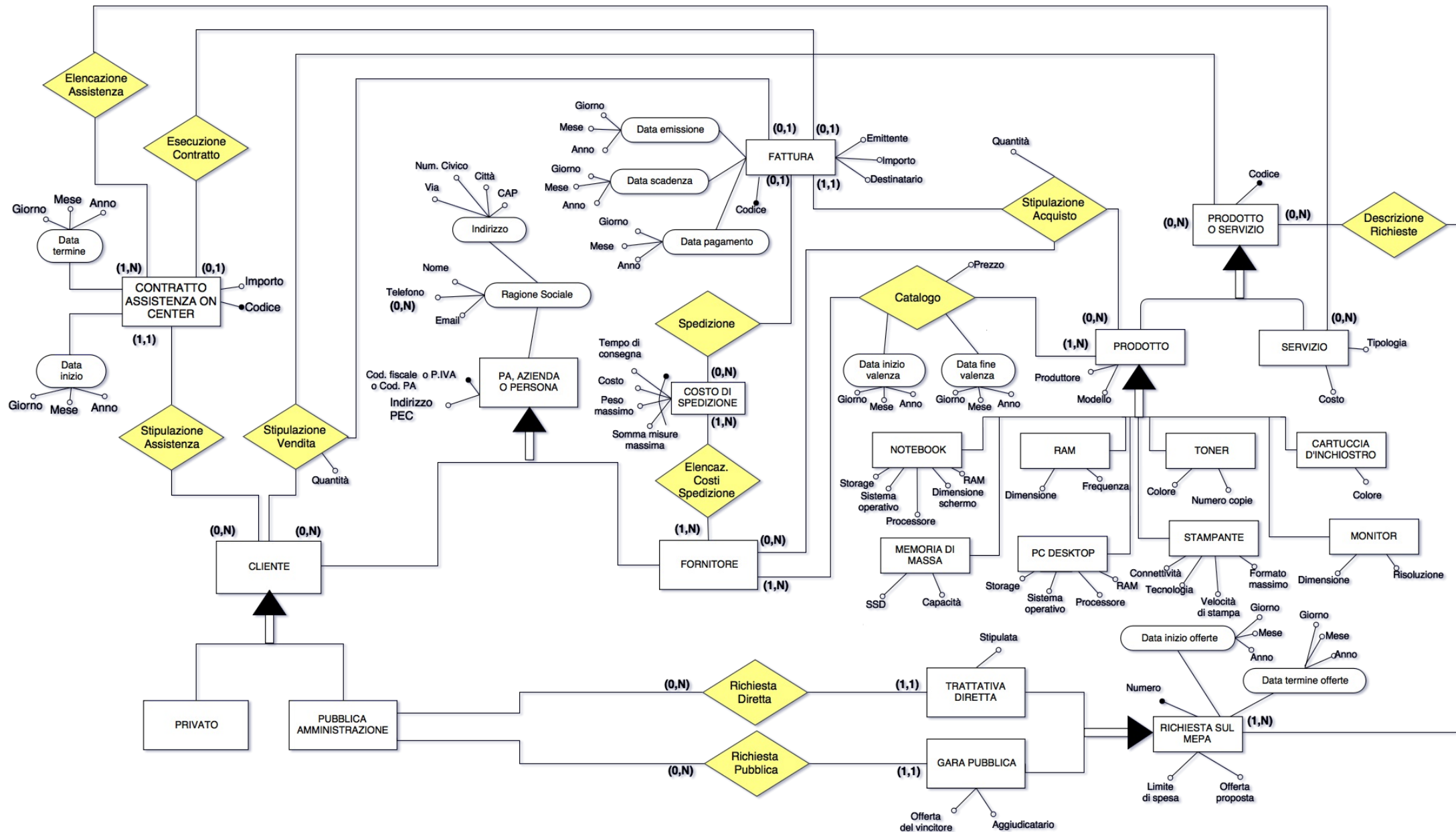
La fattura è identificata da un codice univoco, e le sue specifiche sono l'importo, l'emittente e il destinatario della fattura. In più sono riportate data di emissione,

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 suo 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 se stesso 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) | |
| 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 (1,1) Servizio (0,N) | |
| Esecuzione contratto | Associa ad un contratto di assistenza on center la relativa fattura. | Contratto di assistenza on center (0,1) 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 "Emittente" e "Destinatario" relativi all'entità "Fattura" possono essere "Rimini Service" oppure l'attributo "Nome" di "PA, Persona o Azienda". "Emittente" 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" e "Stipulazione vendita" 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 richiesta 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 |

Operazione 43: da discutere

3.2 Ristrutturazione Schema Concettuale

3.2.1 Analisi Derivazioni e Ridondanze

In questa prima fase analizziamo le ridondanze già presenti. L' unica riscontrata riguarda l'attributo importo ridondante per le entità Contratto di Assistenza on Center e Fattura legate dalla relazione Esecuzione Contratto (operazioni 6, 10, 24, 30, 39), dove l'importo è presente in entrambe le entità. L'attributo 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 valore di un prodotto in un certo arco temporale se non quello attuale, e questo renderebbe impossibile calcolare l'importo di una fattura a posteriori. Per questo motivo l'attributo importo deve essere presente e lo si considera ridondante nell'entità del contratto di assistenza on center piuttosto che nella fattura.

ATTRIBUTO IMPORTO IN CONTRATTO DI ASSISTENZA ON CENTER CON RIDONDANZA

Tabella 1: Operazione 6

| CONCETTO | COSTRUTTO | ACCESSI | TIPO |
|----------|-----------|---------|------|
| FATTURA | E | 1 | S |

Tabella 2: Operazione 10

| CONCETTO | COSTRUTTO | ACCESSI | TIPO |
|-----------------------------------|-----------|---------|------|
| Contratto di assistenza on center | E | 1 | L |
| Fattura | E | 1 | L |
| Esecuzione Contratto | R | 2 | S |
| Esecuzione Contratto | R | 2 | L |

Tabella 3: Operazione 24

| CONCETTO | COSTRUTTO | ACCESSI | TIPO |
|----------------------|-----------|---------|------|
| Esecuzione Contratto | R | 1 | L |

Tabella 4: Operazione 25

| CONCETTO | COSTRUTTO | ACCESSI | TIPO |
|----------------------|-----------|---------|------|
| Esecuzione Contratto | R | 1*1=1 | L |

Tabella 5: Operazione 30

| CONCETTO | COSTRUTTO | ACCESSI | TIPO |
|----------|-----------|---------|------|
| Fattura | E | 1 | L |

Tabella 6: Operazione 39

| CONCETTO | COSTRUTTO | ACCESSI | TIPO |
|----------|-----------|---------|------|
| Fattura | R | 1*12=12 | L |

SENZA RIDONDANZA

Tabella 7: Operazione 6

| CONCETTO | COSTRUTTO | ACCESSI | TIPO |
|----------|-----------|---------|------|
| FATTURA | E | 1 | S |

Tabella 8: Operazione 10

| CONCETTO | COSTRUTTO | ACCESSI | TIPO |
|----------------------|-----------|---------|------|
| Fattura | E | 1 | L |
| Esecuzione Contratto | R | 1 | S |
| Esecuzione Contratto | R | 1 | L |

Tabella 9: Operazione 24

| CONCETTO | COSTRUTTO | ACCESSI | TIPO |
|----------------------|-----------|---------|------|
| Esecuzione Contratto | R | 1 | L |
| Fattura | E | 1 | L |

Tabella 10: Operazione 25

| CONCETTO | COSTRUTTO | ACCESSI | TIPO |
|----------------------|-----------|---------|------|
| Esecuzione Contratto | R | 1*1=1 | L |
| Fattura | E | 1*1=1 | L |

Tabella 11: Operazione 30

| CONCETTO | COSTRUTTO | ACCESSI | TIPO |
|----------|-----------|---------|------|
| Fattura | E | 1 | L |

Tabella 12: Operazione 39

| CONCETTO | COSTRUTTO | ACCESSI | TIPO |
|----------|-----------|---------|------|
| Fattura | R | 1*12=12 | L |

Tabella 13: Costo Operazioni con ridondanza

| OPERAZIONE | COSTO | FREQUENZA | TOTALE |
|---------------------------------|-------|-----------|--------|
| 6 | 1 | 90 | 90 |
| 10 | 6 | 1 | 6 |
| 24 | 1 | 8 | 8 |
| 25 | 1 | 2 | 2 |
| 30 | 1 | 30 | 30 |
| 39 | 12 | 1 | 12 |
| COSTO OPERAZIONI CON RIDONDANZA | 22 | | 148 |

Tabella 14: Costo Operazioni senza Ridondanza

| OPERAZIONE | COSTO | FREQUENZA | TOTALE |
|-----------------------------------|-------|-----------|--------|
| 6 | 1 | 90 | 90 |
| 10 | 3 | 1 | 3 |
| 24 | 2 | 8 | 16 |
| 25 | 2 | 2 | 4 |
| 30 | 1 | 30 | 30 |
| 39 | 12 | 1 | 12 |
| COSTO OPERAZIONI SENZA RIDONDANZA | 21 | | 155 |

Dai calcoli effettuati risulta evidente una differenza davvero minima per quanto concerne il costo delle operazioni. In questo caso si sceglie di non rindondare l'attributo, per avere un guadagno di memoria, al prezzo di qualche operazioni in più.

Inoltre dall'analisi del modello non è stata riscontrata la possibilità di inserire ulteriori attributi ridondanti.

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 accorpare 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 il genitore 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".

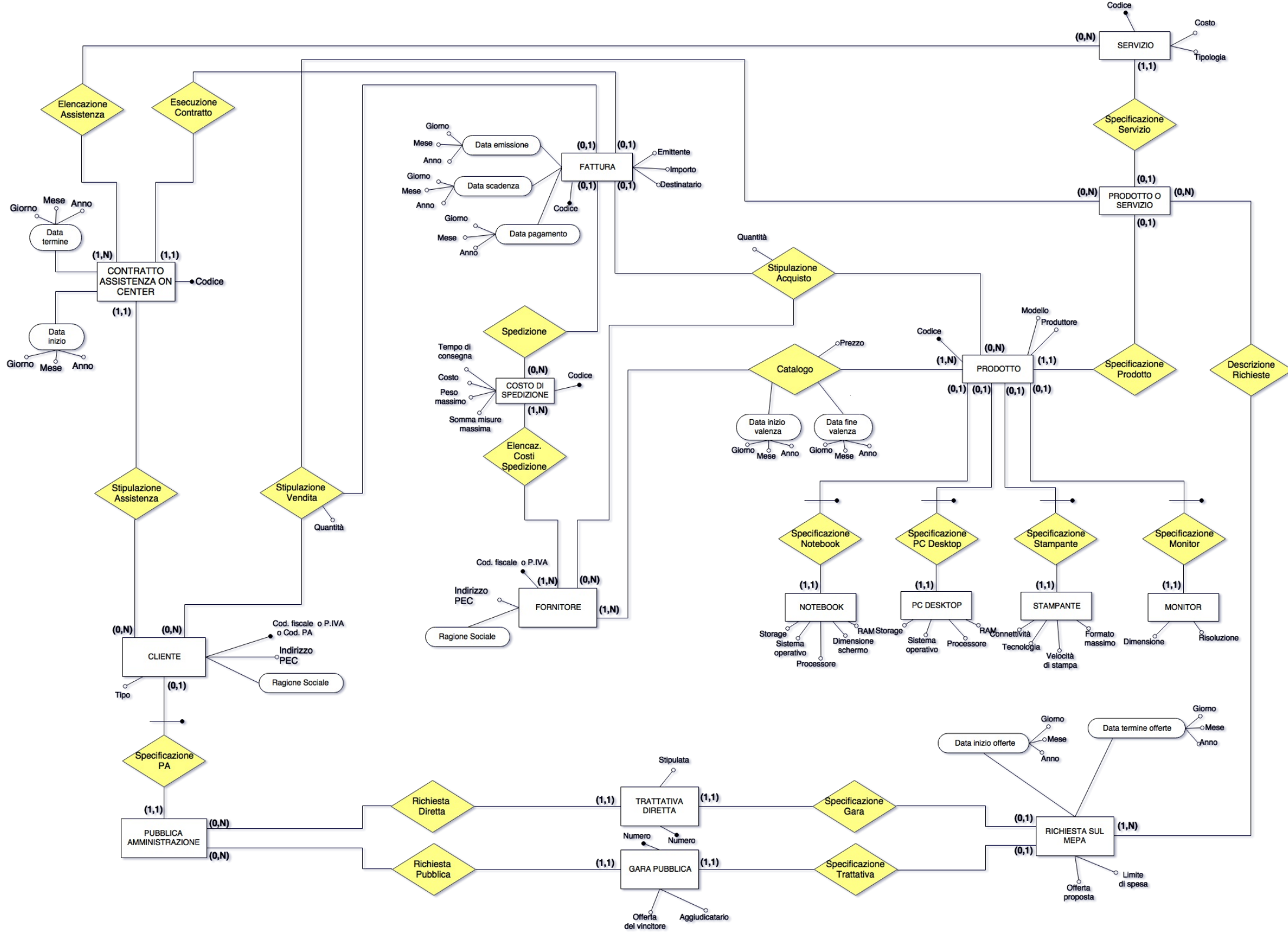
Prodotto o Servizio Anche con l'entità Prodotto o Servizio abbiamo scelto di mantenere il genitore e le entità figlie, sostituendo la generalizzazione con delle relazioni. Le nuove relazioni sono "Specificazione prodotto" e "Specificazione Servizio".

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".

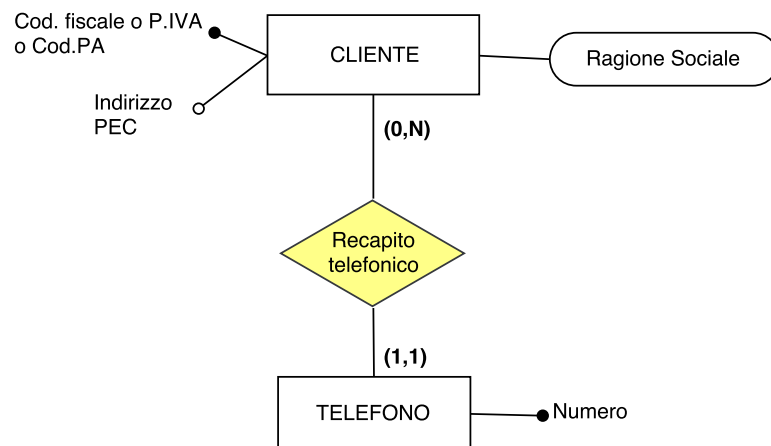
(Facciamo notare che, per non appesantire ulteriormente lo schema, abbiamo scelto di togliere alcuni prodotti e di mantenere solo "Notebook", "Pc Desktop", "Monitor", "Stampante".)



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:

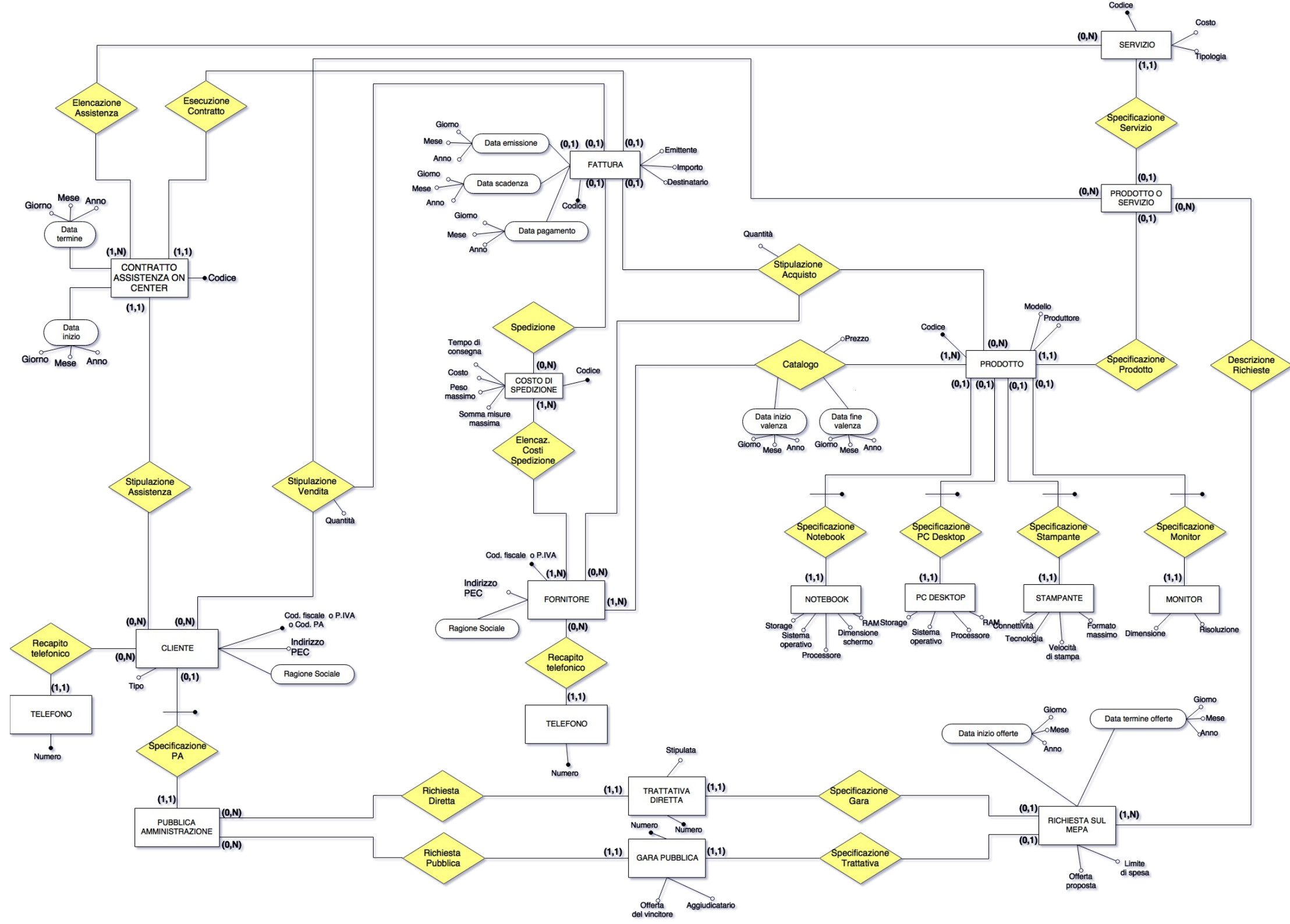


Tale ristrutturazione, relativa all'entità Cliente, è analoga a Fornitore, perciò non vengono riportate le modifiche a tale entità.

3.3 Elenco degli Identificatori 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 \rightarrow Fornitore.

Anche la relationship "Stipulazione Vendita" è in forma normale di Boyce e Codd, sulla base della dipendenza funzionale Fattura \rightarrow 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 richiesta | DescrizioneRichiesta(RichiestaMEPA, ProdottoServizio) |
| Stipulazione Acquisto | Acquisto(Fattura, Prodotto, Quantità) |
| Stipulazione Vendita | Vendita(Fattura, ProdottoServizio, Quantità) |

| TRADUZIONE | VINCOLI DI RIFERIMENTO |
|---|--|
| RichiestaMEPA(Numero, CodicePA, OffertaProposta, LimiteSpesa, InizioOfferte, TermineOfferte) | |
| Gara(RichiestaMEPA, Aggiudicatario, OffertaVincitore) | RichiestaMEPA → RichiestaMEPA.Numero |
| Trattativa(RichiestaMEPA, Stipulata) | RichiestaMEPA → RichiestaMEPA.Numero |
| Cliente(Codice, Tipo, Indirizzo PEC, Nome, Email, Via, NumCivico, Città, CAP) | |
| Fornitore(Codice, Indirizzo PEC, Nome, Email, Via, NumCivico, Città, CAP) | |
| TelefonoCliente(Numero, Cliente) | Cliente → Cliente.Codice |
| TelefonoFornitore(Numero, Fornitore) | Fornitore → Fornitore.Codice |
| CostoSpedizione(Codice, Costo, Tempo, PesoMax, SommaMisureMax) | |
| ContrattoAssistenza(Codice, Importo, Cliente, Inizio, Termine, Fattura) | Fattura → Fattura.Codice |
| Fattura(Codice, Emittente, 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, Connettività) | 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> , <u>Costo</u>) | 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>) | 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 |

