

Progettazione di una Base di Dati per un'Officina Meccanica

Gruppo 809
Ilario Pierbattista
Alessandro Staffolani
Luka Petrovic

23 marzo 2015

Indice

1	Introduzione	3
2	Analisi dei Requisiti	4
2.1	Raccolta delle Informazioni	4
2.1.1	Intervista	4
2.1.2	Documenti raccolti	6
2.1.3	Analisi dei processi interni	6
2.2	Requisiti Espresi nel Linguaggio Naturale	6
2.3	Glossario dei Termini	8
2.4	Eliminazione delle Ambiguità Presenti	11
2.5	Strutturazione dei Requisiti	11
2.5.1	Fraasi di Carattere Generale	11
2.5.2	Fraasi relative ai Clienti	11
2.5.3	Fraasi relative alle Autovetture	12
2.5.4	Fraasi relative ai Fornitori	12
2.5.5	Fraasi relative ai Dipendenti	12
2.5.6	Fraasi relative ai Componenti	12
2.5.7	Fraasi relative agli Ordini	12
2.5.8	Fraasi relative alle Forniture	12
2.5.9	Fraasi relative al Magazzino	12
2.5.10	Fraasi relative ai Preventivi	13
2.5.11	Fraasi relative alle Prestazioni	13
2.5.12	Fraasi relative alle Fatture	13
2.5.13	Fraasi relative alle Transazioni	13
2.6	Specifica delle Operazioni	14
3	Progettazione Concettuale	16
3.1	Strategia di Progetto	16
3.2	Individuazione dello Scheletro dello Schema ER	16
3.3	Sviluppo delle Componenti dello Schema	19
3.3.1	Persona	19
3.3.2	Autovettura	21
3.3.3	Preventivo	22
3.3.4	Prestazione	22
3.3.5	Componente	22
3.3.6	Fattura	23
3.3.7	Transazione	23
3.3.8	Raffinamenti Successivi	23
3.4	Analisi Qualitativa dello Schema ER	29
3.5	Dizionario dei Dati	29
3.5.1	Entità	29
3.5.2	Relazioni	30
3.6	Regole Aziendali	30
3.6.1	Regole di Vincolo	30
3.6.2	Regole di Derivazione	30

1 Introduzione

Consci dell'attuale situazione economica del nostro Paese e dell'importanza del ruolo che le piccole e medie imprese rivestono nell'economia locale¹, siamo oltremodo convinti che, per combattere questo periodo di profonda crisi, l'innovazione tecnologica dei processi produttivi e dei sistemi informativi delle aziende sia un ingrediente fondamentale. Troppo spesso, nelle piccole realtà imprenditoriali, questo aspetto viene ignorato, comportando in molti casi enormi sprechi in termini di risorse temporali che potrebbero essere evitati.

Abbiamo scelto di sviluppare una base di dati per un'officina meccanica. È solamente una delle tante realtà imprenditoriali che il nostro territorio ospita, l'abbiamo scelta per la disponibilità di contatti diretti con un professionista del settore.

Lo scopo di questo elaborato è quello di tenere traccia delle fasi di sviluppo di questo progetto e quello di fornire una documentazione adeguata sulla base di dati.

¹Province di Fermo, Macerata ed Ascoli Piceno

2 Analisi dei Requisiti

Nessun elemento del team conosceva direttamente la realtà imprenditoriale di un'officina meccanica, ma abbiamo dei contatti con un professionista al quale abbiamo chiesto informazioni.

Per capire quali sono i requisiti della base di dati, abbiamo raccolto informazioni attraverso il nostro contatto, quindi abbiamo proceduto a raffinare tali informazioni strutturandole in modo che risultino adeguate a procedere all'effettiva progettazione.

2.1 Raccolta delle Informazioni

La raccolta delle informazioni è stata effettuata attraverso un'intervista al nostro contatto e grazie ad alcuni documenti che egli stesso ci ha messo a disposizione.

2.1.1 Intervista

Abbiamo intervistato il *Sig. Adriano Staffonali*, titolare di un'officina meccanica nel comune di Treia (MC). L'intervista risale al 26 Ottobre 2014. Riportiamo, qui di seguito, i passaggi fondamentali.

A Di cosa si occupa la sua attività?

AS *La mia attività è un'officina meccanica. Mi occupo di effettuare piccole e medie riparazioni di tipo meccanico ad autovetture e sono specializzato nella sostituzione, riparazione e manutenzione dei componenti elettronici. Inoltre la mia officina è autorizzata all'installazione di impianti a metano e GPL "Landi Renzo", azienda leader nel settore al livello nazionale.*

A Quante persone vi lavorano?

AS *Attualmente solo io, ma in passato ho avuto un paio di dipendenti.*

A Come si articola una tipica giornata di lavoro?

AS *Solitamente ho sempre degli impianti da installare, che occupano la maggior parte della giornata. Ho un calendario dove segno tutte le scadenze a cui devo tener fede. Quando arriva un cliente, che abbia bisogno di una riparazione all'auto o dell'installazione di un impianto, devo fornirgli un preventivo. Se accetta, controllo quali pezzi devo acquistare, rintraccio i fornitori e li ordino.*

A Che tipo di clienti sono i suoi? Privati? Aziende? Come tiene traccia dei loro dati?

AS *Per lo più i miei clienti sono privati, ma mi capita di lavorare con aziende e - occasionalmente - anche con enti pubblici. Tengo traccia solamente dei clienti quando effettuano nuovi impianti, in quanto la Landi Renzo richiede per ogni nuovo cliente una scheda d'installazione da compilare on-line contenente dati anagrafici, recapiti e dati dell'autovettura.*

A Ammesso di avere individuato il guasto e di aver ben presente quali sono i pezzi da sostituire, solitamente, quanto sono precisi i preventivi per una riparazione? E quelli per l'installazione di un impianto?

AS *Per quanto riguarda le riparazioni, non si può dare sempre un preventivo preciso. Bisogna tener conto di alcuni aspetti: l'uso di pezzi di ricambio originali o meno e le ore di lavoro necessarie per effettuare la riparazione (di cui è sempre difficile effettuare previsioni precise). Per quanto riguarda l'installazione di impianti, invece, l'azienda che li produce e me li fornisce, predispone un listino prezzi completo che mi permette di effettuare preventivi in modo veloce e accurato.*

A Non tiene uno storico delle riparazioni effettuate al fine di riutilizzare i dati per trovare soluzioni più velocemente in futuro?

AS *Uno storico no. Ho alcuni schemi tecnici che mi aiutano a risolvere il problema più velocemente. Però uno storico sarebbe utile.*

A Cosa appunta in questi schemi?

AS *Una breve descrizione del malfunzionamento riscontrato, la causa principale del malfunzionamento, una lista con i pezzi che comunemente bisogna sostituire per eliminare il malfunzionamento e qualche appunto sul procedimento da seguire.*

A Come identifica i componenti di ricambio necessari?

AS *Dipende dal componente. Alcuni, come le bombole per il metano, non vengono scelti in base al modello dell'auto, ma in base alle dimensioni e alla loro capacità. Altri invece dipendono dal modello dell'automobile, che siano originali o compatibili. Altre volte ancora il modello dell'automobile non è sufficiente, visto tra esemplari dello stesso modello alcuni pezzi possono cambiare. In quel caso faccio riferimento al sito del produttore dell'auto, facendo una ricerca in base al numero del telaio.*

A Per quanto riguarda i pagamenti da parte dei clienti, come si è organizzato? Inoltre, permette pagamenti dilazionati o rateizzati da parte dei clienti, che essi siano privati od aziende?

AS *Al momento utilizzo un archivio cartaceo per quanto riguarda fatture e ricevute. Pagamenti dilazionati? Raramente. Solitamente i miei clienti mi lasciano un acconto iniziale, quando la cifra del preventivo è considerevole, alla fine del lavoro pagano il resto. Ad alcune aziende, con le quali intrattengo rapporti frequentemente, permetto di effettuare pagamenti dilazionati. Quando si tratta invece di enti pubblici (ho avuto in passato rapporti commerciali con il comune di Treia) il pagamento dilazionato è l'unica soluzione.*

A E per quanto riguarda i suoi fornitori? Le permettono pagamenti dilazionati?

AS *A dire il vero, raramente. Essendo la mia una piccola azienda, solo alcuni fornitori con cui ho instaurato un rapporto di fiducia nel tempo, mi permettono pagamenti dilazionati.*

A Quindi lei si occupa da solo anche di tutta la contabilità, giusto?

AS *Non del tutto. Ho un commercialista. Lui si occupa di stilare il Bilancio e lo Stato Patrimoniale.*

A Lei è solito tenere in magazzino pezzi per alcune riparazioni frequenti?

AS *Sì, cerco di avere sempre disponibili i pezzi fondamentali.*

A Riesce a gestire adeguatamente il magazzino? Le è mai capitato di avere avuto dei prodotti che, soggetti magari all'usura del tempo, si siano rovinati?

AS *Ci sono alcuni prodotti che sono più soggetti di altri all'usura del tempo, altri invece che diventano obsoleti. Faccio un inventario completo delle rimanenze in magazzino una volta all'anno ed è un'attività che porta via molto tempo. Inoltre, quando utilizzo un pezzo per una riparazione, non vado ad aggiornare l'inventario, quindi non riesco a sapere ogni volta con precisione lo stato del magazzino.*

A Per quanto riguarda i dati dei fornitori come ne tiene traccia? È sempre in grado di ritrovarli facilmente e immediatamente?

AS *Sinceramente no, non di tutti i dati. Se ne occupa il mio commercialista. Io ho solamente una rubrica cartacea con i numeri di telefono. Infatti, quando ho bisogno di dati che non siano i semplici numeri telefonici, devo contattare lui. Alcuni fornitori mi inviano le loro fatture via e-mail e queste contengono i dati dell'azienda di riferimento, ma anche in questo caso non è sempre agevole ritrovarli quando servono.*

A Lei lavora da solo, ma ha detto di aver avuto un dipendente. Che tipo di contratto aveva? Si occupava personalmente delle buste paga?

AS *Giornalmente segnavo le sue ore di lavoro, quindi gli versavo l'importo a fine mese. Riuscivo ad occuparmene tranquillamente, era un solo dipendente d'altronde, ma se in futuro avessi bisogno di assumere più di una persona, dovrei adottare un altro metodo.*

2.1.2 Documenti raccolti

Aggiungere le immagini dei documenti raccolti

2.1.3 Analisi dei processi interni

Aggiungere lo schema dei flussi interni

2.2 Requisiti Espresi nel Linguaggio Naturale

A partire dall'analisi dell'intervista e dall'analisi dei documenti in nostro possesso, abbiamo elaborato quelli che sono, a nostro avviso, i requisiti della base di dati che andremo a sviluppare.

Il nostro obiettivo è quello di sviluppare una base di dati per la gestione di un'officina meccanica di piccole medie dimensioni specializzata nell'installazione di impianti a metano e a GPL, ma che effettua anche riparazioni di natura meccanica ed elettronica alle autovetture.

Bisognerà gestire i dati riguardanti i clienti e le loro autovetture, quelli riguardanti i fornitori e dei dipendenti. Bisognerà tenere traccia dei componenti presenti in magazzino, degli ordini effettuati e delle forniture ricevute. Si vuole

tenere traccia dei dati riguardanti i preventivi emessi dall'attività e affiancandoli ai dati riguardanti le prestazioni effettuate a capo di tali preventivi, fornendo così uno storico consultabile delle attività effettuate nel tempo dall'azienda. Con il passare del tempo, tale storico diventerà una valida risorsa da cui attingere per agevolare il processo di formulazione dei preventivi, nonché per rendere questi ultimi più precisi. Si vogliono conoscere i componenti più utilizzati nelle riparazioni e nelle installazioni, al fine di stabilire dei quantitativi minimi per ciascuno di essi da avere sempre a disposizione nel magazzino. Inoltre, si vuole fare in modo di evitare gli sprechi dovuti a componenti che diventano obsoleti o che si rovinano a causa dell'usura. Si vuole anche tenere traccia delle transazioni monetarie entranti (pagamenti dei clienti per le prestazioni ricevute) ed uscenti (versamenti ai fornitori ed ai dipendenti).

Per quanto riguarda i clienti non dotati di partita iva, si vogliono conoscere il codice fiscale, il nome, il cognome, l'indirizzo di residenza, i vari recapiti. Per i clienti forniti di partita iva, si vuole tener traccia, appunto, della partita iva, della ragione sociale e dell'indirizzo della sede legale. Nel caso in cui un cliente non dotato di partita iva richieda l'installazione di un nuovo impianto, sarà necessario conoscere anche il codice identificativo del documento di identità per le comunicazioni con la Motorizzazione Civile.

Per quanto riguarda le autovetture sarà necessario conoscere la targa, la marca, il nome del modello, il numero del telaio. Se per un'autovettura viene richiesta l'installazione di un impianto, sarà necessario conoscere anche la cilindrata, l'anno di immatricolazione e la data dell'ultima revisione. Ad installazione eseguita sarà necessario aggiungere anche la data in cui l'impianto viene collaudato.

A proposito dei fornitori, sarà necessario conoscerne la partita iva, la ragione sociale, i vari recapiti, i tempi medi di consegna, la modalità di pagamento preferita (bonifico bancario o assegno) ed - eventualmente - il codice IBAN.

Dei dipendenti si vuole tener traccia di codice fiscale, nome, cognome, luogo di nascita, data di nascita, indirizzo di residenza, retribuzione oraria (ove il dipendente venga pagato in base alle ore di lavoro effettuate), stipendio mensile (ove invece il dipendente abbia un contratto che prevede una retribuzione mensile costante), modalità di riscossione ed - eventualmente - il codice IBAN. Si vogliono anche conoscere le presenze che i dipendenti effettuano, tenendo conto dell'ora di inizio del turno, l'ora di fine e la data di riferimento. L'inserimento degli orari di inizio e di fine del turno può essere effettuata manualmente dal titolare alla fine della giornata oppure tramite l'installazione di un dispositivo di lettura di badge magnetici.

Riguardo ai componenti si vogliono conoscere il nome, il tempo di validità dal momento dell'acquisto (dopo il quale il componente risulta rovinato dall'usura o diviene obsoleto), il prezzo di vendita e la quantità minima che deve essere sempre presente nel magazzino.

L'acquisto dei componenti viene formalizzato attraverso un ordine. Un ordine sarà composto da una o più forniture, dalla partita iva del fornitore presso cui si fa l'ordine, dalla data in cui l'ordine viene effettuato e dalla data in cui è stata consegnata la merce.

Per fornitura si intende un insieme omogeneo di componenti acquistati nello stesso ordine. Ognuna di esse sarà caratterizzata dal componente, dalla quantità acquistata e dal prezzo unitario di acquisto.

Per quanto riguarda la gestione del magazzino, al fine di evitare che alcuni componenti diventino obsoleti o si rovinino con il tempo, bisogna fare in modo che vengano utilizzati prima quelli la cui *data di scadenza* è più prossima di altri. Per fare ciò, conoscendo il periodo di validità del componente, sarà necessario avere anche la data d'acquisto. Possiamo considerare il magazzino come un elenco di *forniture attive*, ovvero una fornitura i cui componenti non siano già stati tutti utilizzati. Affiancando alla fornitura di riferimento, la quantità rimanente dei componenti di quella fornitura, avremo tutti i dati necessari.

Riguardo i preventivi sarà necessario conoscere innanzi tutto la categoria dell'intervento richiesto (riparazione, installazione di un impianto a metano, installazione di un impianto a gas, collaudo, revisione). Serviranno inoltre la data di emissione del preventivo, la data in cui dovrebbe cominciare il lavoro, i componenti che si prevede saranno utilizzati per compiere il lavoro, la stima dei costi della manodopera, la stima dei costi di eventuali servizi aggiuntivi e l'ammontare di un eventuale acconto versato dal cliente. Nel caso in cui il cliente necessiti di una riparazione sarà utile aggiungere una brevissima descrizione dei sintomi. Se il cliente necessita dell'installazione di un nuovo impianto, sarà necessario tenere conto anche della tipologia del sistema di alimentazione (iniezione o aspirazione). Inoltre, per avere la completa compatibilità con il modello per i preventivi imposti dall'azienda *Landi Renzo*, di ogni componente necessario per effettuare l'installazione di un impianto, sarà necessario conoscere la relativa ubicazione nell'autovettura, facendo distinzione tra i componenti necessari per il vano motore e quelli per il vano bagagliaio.

Riguardo le prestazioni, eseguite a fronte di un preventivo, si vuole conoscere il preventivo di riferimento, i tempi effettivi di esecuzione, la data in cui è stato finito il lavoro, i componenti che sono stati effettivamente utilizzati, costo manodopera, il costo di eventuali servizi aggiuntivi, i lavoratori che hanno le hanno eseguite. Nel caso di riparazioni è utile aggiungere anche una brevissima descrizione del danno riscontrato ed una descrizione più approfondita sul procedimento utilizzato per effettuare la riparazione.

Ad ogni prestazione fa capo una fattura. I dati delle fatture di cui è importante tener traccia sono il numero progressivo di fattura (da azzerare all'inizio di ogni anno), la data di emissione, l'ammontare dell'imponibile, l'ammontare delle imposte, il sistema di pagamento (rimessa diretta o rimessa differita), il tipo di pagamento (assegno, bonifico o contanti), lo stato del pagamento. Nel caso di pagamenti con rimessa differita sarà necessario conoscere anche la data di scadenza.

Si vogliono conoscere anche i dati relativi alle transazioni monetarie, entranti o uscenti che siano. Nel dettaglio, si vuole tener traccia della quota delle singole transazioni e della data di emissione.

2.3 Glossario dei Termini

Al fine di evitare la presenza di ambiguità, abbiamo stilato un glossario dei termini più importanti a cui faremo riferimento di qui in avanti.

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Cliente	Persona fisica o giuridica che abbia avuto rapporti con l'azienda.		

Autovettura	Automobile di un cliente che debba subire o abbia già subito un intervento da parte dei lavoratori dell'azienda.	Automobile, Veicolo	Cliente, Preventivo
Preventivo	Stima dei costi, dei tempi e dei componenti necessari relativi all'esecuzione di un intervento su un'autovettura.		Autovettura, Componente, Prestazione
Preventivo di Riparazione	Preventivo relativo alla riparazione di un guasto di un'autovettura		Preventivo
Preventivo d'Installazione	Preventivo relativo all'installazione di un nuovo impianto in un'autovettura.		Preventivo
Componente	Qualsiasi oggetto fisico necessario alla corretta esecuzione di una riparazione o di una installazione di un impianto su di un'autovettura	Prodotto	Fornitore, Prestazione, Preventivo
Fornitore	Azienda che abbia fornito all'officina qualsiasi tipo di componente necessario.		Componente, Fornitura
Ordine	Insieme di componenti acquistati presso un fornitore. I componenti omogenei sono organizzati in forniture.		Componente, Fornitura
Fornitura	Insieme omogeneo di componenti acquistati presso un fornitore nel medesimo ordine.		Componente, Fornitore
Magazzino	Insieme totale dei componenti depositati fisicamente in una apposita area nei locali utilizzati dall'attività in attesa di essere utilizzati.	Deposito	Componente, Fornitura Attiva
Fornitura Attiva	Si fa riferimento a quelle forniture i cui componenti, totalmente o in parte, sono ancora presenti in magazzino in attesa di essere utilizzati.		Componente, Fornitura, Magazzino
Data di scadenza	Riferito ad un componente è la data, calcolata a partire da quella d'acquisto, oltre la quale il componente diventa inutilizzabile per obsolescenza o per usura.		Componente
Dipendente	Persona fisica che abbia lavorato per l'officina	Lavoratore, Operatore	

Transazione	Flusso di denaro uscente o entrante nella cassa dell'attività.	Flusso di Cassa	
Prestazione	Attività eseguita dai lavoratori dell'officina su di un'autovettura.		Preventivo
Sintomo	Malfunzionamento direttamente verificabile di un autoveicolo, individuabile senza il bisogno di conoscerne le cause.		
Pagamento	Transazione di denaro entrante a seguito di una prestazione fornita ad un cliente.		Prestazione, Transazione
Versamento	Transazione di denaro uscente a seguito di una fornitura ricevuta o di uno stipendio versato ad un dipendente.	Spesa	Transazione, Fornitore, Dipendente
Collaudo	Attività relativa alla verifica specifica del corretto funzionamento del serbatoio installato con il nuovo impianto (che sia a metano o gpl).		Autovettura
Revisione	Attività di verifica del corretto funzionamento di tutte le parti dell'autovettura.		Autovettura
Retribuzione Oraria	Ammontare della retribuzione di un dipendente per ogni ora di lavoro.		Dipendente
Modalità di Riscossione	Modalità, indicata dal dipendente, con cui quest'ultimo riceve lo stipendio.		Dipendente
Impianto	Infrastruttura di alimentazione di un'autovettura.		
Imponibile	Somma di denaro su cui vanno calcolate le imposte previste per legge.		Pagamento
Rimessa diretta	Si intende il sistema di pagamento nel quale la prestazione viene pagata immediatamente dopo la consegna della fattura		
Rimessa differita	Si intende il sistema di pagamento nel quale la prestazione viene pagata dal cliente entro 30, 60 o 90 giorni dalla consegna della fattura.		

Tipo di pagamento	Modalità di trasferimento di denaro.		
-------------------	--------------------------------------	--	--

2.4 Eliminazione delle Ambiguità Presenti

Potrebbe risultare ambiguo l'utilizzo che viene fatto del termine *componente*. Ci si riferisce, con componente, ad un oggetto fisico necessario all'esecuzione di una prestazione, ma viene usato anche per identificare la classe stessa dell'oggetto, piuttosto che l'oggetto singolo.

Si propone la seguente precisazione:

Componente Classe di oggetti reali necessari ad effettuare una prestazione.

Articolo Oggetto fisico necessario ad effettuare una prestazione.

Esempio 2.1. Nel magazzino ci sono 10 bombole da 50 litri. Si dirà che nel magazzino sono presenti 10 articoli del componente "bombola da 50 litri".

Apporteremo, ove necessario, le correzioni nella sezione successiva.

2.5 Strutturazione dei Requisiti

2.5.1 Frasi di Carattere Generale

Bisognerà gestire i dati riguardanti i clienti e le loro autovetture, quelli riguardanti i fornitori e dei dipendenti. Bisognerà tenere traccia dei componenti presenti in magazzino, degli ordini effettuati e delle forniture ricevute. Si vuole tenere traccia dei dati riguardanti i preventivi emessi dall'attività e affiancandoli ai dati riguardanti le prestazioni effettuate a capo di tali preventivi, fornendo così uno storico consultabile delle attività effettuate nel tempo dall'azienda. Con il passare del tempo, tale storico diventerà una valida risorsa da cui attingere per agevolare il processo di formulazione dei preventivi, nonché per rendere questi ultimi più precisi. Si vogliono conoscere i componenti più utilizzati nelle riparazioni e nelle installazioni, al fine di stabilire dei quantitativi minimi per ciascuno di essi da avere sempre a disposizione nel magazzino. Inoltre, si vuole fare in modo di evitare gli sprechi dovuti a componenti che diventano obsoleti o che si rovinano a causa dell'usura. Si vuole anche tenere traccia delle transazioni monetarie entranti (pagamenti dei clienti per le prestazioni ricevute) ed uscenti (versamenti ai fornitori ed ai dipendenti).

L'acquisto dei componenti viene formalizzato attraverso un ordine.

2.5.2 Frasi relative ai Clienti

Per quanto riguarda i clienti non dotati di partita iva, si vogliono conoscere il codice fiscale, il nome, il cognome, l'indirizzo di residenza, i vari recapiti. Per i clienti forniti di partita iva, si vuole tener traccia, appunto, della partita iva, della ragione sociale e dell'indirizzo della sede legale. Nel caso in cui un cliente non dotato di partita iva richieda l'installazione di un nuovo impianto, sarà necessario conoscere anche il codice identificativo del documento di identità per le comunicazioni con la Motorizzazione Civile.

2.5.3 Frasi relative alle Autovetture

Per quanto riguarda le autovetture sarà necessario conoscere la targa, la marca, il nome del modello, il numero del telaio. Se per un'autovettura viene richiesta l'installazione di un impianto, sarà necessario conoscere anche la cilindrata, l'anno di immatricolazione e la data dell'ultima revisione. Ad installazione eseguita sarà necessario aggiungere anche la data in cui l'impianto viene collaudato.

2.5.4 Frasi relative ai Fornitori

A proposito dei fornitori, sarà necessario conoscerne la partita via, la ragione sociale, i vari recapiti, i tempi medi di consegna, la modalità di pagamento preferita (bonifico bancario o assegno) ed - eventualmente - il codice IBAN.

2.5.5 Frasi relative ai Dipendenti

Dei dipendenti si vuole tener traccia di codice fiscale, nome, cognome, luogo di nascita, data di nascita, indirizzo di residenza, retribuzione oraria (ove il dipendente venga pagato in base alle ore di lavoro effettuate), stipendio mensile (ove invece il dipendente abbia un contratto che prevede una retribuzione mensile costante), modalità di riscossione ed - eventualmente - il codice IBAN. Si vogliono anche conoscere le presenze che i dipendenti effettuano, tenendo conto dell'ora di inizio del turno, l'ora di fine e la data di riferimento. L'inserimento degli orari di inizio e di fine del turno può essere effettuata manualmente dal titolare alla fine della giornata oppure tramite l'installazione di un dispositivo di lettura di badge magnetici.

2.5.6 Frasi relative ai Componenti

Riguardo ai componenti si vogliono conoscere il nome, il tempo di validità dal momento dell'acquisto (dopo il quale il componente risulta rovinato dall'usura o diviene obsoleto), il prezzo di vendita e la quantità minima che deve essere sempre presente nel magazzino.

2.5.7 Frasi relative agli Ordini

L'acquisto dei componenti viene formalizzato attraverso un ordine. Un ordine sarà composto da una o più forniture, dalla partita iva del fornitore presso cui si fa l'ordine, dalla data in cui l'ordine viene effettuato e dalla data in cui è stata consegnata la merce.

2.5.8 Frasi relative alle Forniture

Per fornitura si intende un insieme di articoli dello stesso componente acquistati nello stesso ordine. Ognuna di esse sarà caratterizzata dal componente, dalla quantità acquistata e dal prezzo unitario di acquisto.

2.5.9 Frasi relative al Magazzino

Per quanto riguarda la gestione del magazzino, al fine di evitare che alcuni articoli diventino obsoleti o si rovinino con il tempo, bisogna fare in modo che vengano utilizzati prima quelli la cui *data di scadenza* è più prossima di altri.

Per fare ciò, conoscendo il periodo di validità del componente, sarà necessario avere anche la data d'acquisto dell'articolo. Possiamo considerare il magazzino come un elenco di *forniture attive*, ovvero una fornitura i cui articoli non siano già stati tutti utilizzati. Affiancando alla fornitura di riferimento, la quantità rimanente degli articoli di quella fornitura, avremo tutti i dati necessari.

2.5.10 Frasi relative ai Preventivi

Riguardo i preventivi sarà necessario conoscere innanzi tutto la categoria dell'intervento richiesto (riparazione, installazione di un impianto a metano, installazione di un impianto a gpl, collaudo, revisione). Serviranno inoltre la data di emissione del preventivo, la data in cui dovrebbe cominciare il lavoro, i componenti che si prevede saranno utilizzati per compiere il lavoro, la stima dei costi della manodopera, la stima dei costi di eventuali servizi aggiuntivi e l'ammontare di un eventuale acconto versato dal cliente. Nel caso in cui il cliente necessiti di una riparazione sarà utile aggiungere una brevissima descrizione dei sintomi. Se il cliente necessita dell'installazione di un nuovo impianto, sarà necessario tenere conto anche della tipologia del sistema di alimentazione (iniezione o aspirazione). Inoltre, per avere la completa compatibilità con il modello per i preventivi imposti dall'azienda *Landi Renzo*, di ogni componente necessario per effettuare l'installazione di un impianto, sarà necessario conoscere la relativa ubicazione nell'autovettura, facendo distinzione tra i componenti necessari per il vano motore e quelli per il vano bagagliaio.

2.5.11 Frasi relative alle Prestazioni

Riguardo le prestazioni, eseguite a fronte di un preventivo, si vuole conoscere il preventivo di riferimento, i tempi effettivi di esecuzione, la data in cui è stato finito il lavoro, i componenti che sono stati effettivamente utilizzati, costo manodopera, il costo di eventuali servizi aggiuntivi, i lavoratori che hanno le hanno eseguite. Nel caso di riparazioni è utile aggiungere anche una brevissima descrizione del danno riscontrato ed una descrizione più approfondita sul procedimento utilizzato per effettuare la riparazione.

2.5.12 Frasi relative alle Fatture

Ad ogni prestazione fa capo una fattura. I dati delle fatture di cui è importante tener traccia sono il numero progressivo di fattura (da azzerare all'inizio di ogni anno), la data di emissione, l'ammontare dell'imponibile, l'ammontare delle imposte, il sistema di pagamento (rimessa diretta o rimessa differita), il tipo di pagamento (assegno, bonifico o contanti), lo stato del pagamento. Nel caso di pagamenti con rimessa differita sarà necessario conoscere anche la data di scadenza.

2.5.13 Frasi relative alle Transazioni

Si vogliono conoscere anche i dati relativi alle transazioni monetarie, entranti o uscenti che siano. Nel dettaglio, si vuole tener traccia della quota delle singole transazioni e della data di emissione.

2.6 Specifica delle Operazioni

Queste operazioni vanno riviste

- OP1: Inserimento di un nuovo cliente (6 volte a settimana)
- OP2: Inserimento di una nuova autovettura (5 volte a settimana)
- OP3: Inserimento di un nuovo fornitore (2 volte all'anno)
- OP4: Inserimento di un nuovo componente (2 volte al mese)
- OP5: Inserimento di un nuovo ordine (1 volta a settimana)
- OP6: Inserimento di una nuova fornitura (5 volte a settimana)
- OP7: Inserimento di un nuovo preventivo (10 volte a settimana)
- OP8: Inserimento di un nuovo preventivo per l'installazione di un impianto (3 volte a settimana)
- OP9: Inserimento di un nuovo preventivo per una riparazione (7 volte a settimana)
- OP10: Inserimento di una nuova prestazione (10 volte a settimana)
- OP11: Inserimento di un nuovo dipendente (1 volta all'anno)
- OP12: Inserimento di un nuovo recapito (1 volta per ogni nuovo cliente e per ogni dipendente, in media 2 volte per ogni nuovo fornitore)
- OP13: Inserimento di una nuova presenza (1 volta al giorno per ogni dipendente)
- OP14: Inserimento di una nuova transazione (1 volta ogni 2 preventivi, 1 volta al mese per ogni dipendente, 1 volta per ogni fornitura, 1 volta per ogni prestazione)
- OP15: Assegnazione di un componente ad un preventivo (6 volte per ogni preventivo)
- OP16: Assegnazione di un componente ad una prestazione (6 volte per ogni prestazione)
- OP17: Modifica dei dati di un cliente (2 volte l'anno)
- OP18: Modifica dei dati di un fornitore (1 volta l'anno)
- OP19: Modifica dei dati di un dipendente (1 volta l'anno)
- OP20: Modifica del prezzo di vendita di un componente (1 volta al mese)
- OP21: Consultazione della data dell'ultimo collaudo per un'autovettura (1 volta a settimana)
- OP22: Consultazione della data dell'ultima revisione per un'autovettura (1 volta a settimana)

- OP23: Consultazione delle transazioni avvenute in un certo periodo (1 volta a settimana)
- OP24: Consultazione dello storico delle riparazioni (2 volte al giorno)
- OP25: Consultazione dello storico dei preventivi (2 volte al giorno)
- OP26: Consultazione della disponibilità di un componente (4 volte al giorno)
- OP27: Consultazione delle presenze di un dipendente in un arco temporale (1 volta al mese)
- OP28: Consultazione della lista dei componenti presenti (1 volta al mese)
- OP29: Consultazione della lista dei componenti più usati (2 volte al mese)
- OP30: Consultazione della lista dei componenti che si dovrebbero acquistare nuovamente (1 volta a settimana)
- OP31: Consultazione della lista dei recapiti per un cliente (1 volta al giorno)
- OP32: Consultazione della lista dei recapiti per un fornitore (1 volta a settimana)
- OP33: Consultazione della lista dei recapiti per un dipendente (1 volta a settimana)
- OP34: Consultazione della lista delle prestazioni che devono essere ancora pagate (1 volta al giorno)
- OP35: Consultazione della lista dei lavori da eseguire (1 volta al giorno)
- OP36: Consultazione dei dati per stilare una fattura o una ricevuta fiscale (10 volte a settimana)
- OP37: Calcolo dello stipendio per un dipendente (1 volta al mese)
- OP38: Consultazione delle statistiche riguardanti lo scostamento tra i costi preventivati e i costi effettivi delle prestazioni, con la possibilità di scomporre le voci dei costi tra costi dei componenti, costi della manodopera e costi dei servizi aggiuntivi (1 volta a settimana).
- OP39: Consultazione delle statistiche riguardanti la variazione dei costi di un componente (1 volta a settimana)

3 Progettazione Concettuale

3.1 Strategia di Progetto

Inside-Out e *Top-Down* per lo scheletro. *Inside-Out* per i raffinamenti successivi.

Questa sezione va ampliata e corretta

3.2 Individuazione dello Scheletro dello Schema ER

Dalle specifiche che abbiamo formulato risulta che uno dei punti fondamentali da affrontare è quello della memorizzazione dei preventivi emessi dall'attività. Ad ogni *Prestazione* effettuata, corrisponde un *Preventivo* precedentemente emesso.

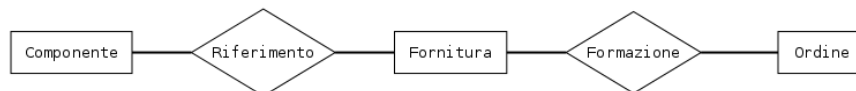


Alla formulazione di ogni preventivo, si fa una stima dei componenti che si reputa saranno necessari per eseguire la prestazione preventivata. Non sempre tale previsione è completamente esatta, generalmente i componenti effettivamente utilizzati in una prestazione sono diversi da quelli previsti in un preventivo. L'associazione tra i *Componenti* e il *Preventivo* risulta immediata.

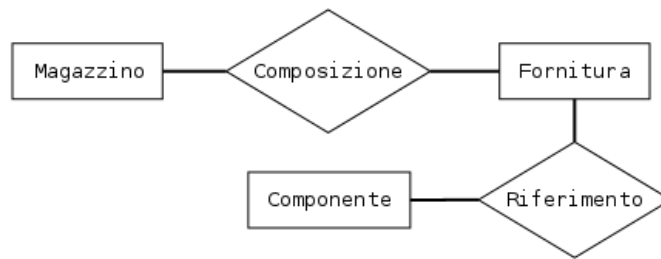


Prima di esplicitare l'associazione tra le prestazioni eseguite ed i componenti effettivamente utilizzati, affrontiamo la questione degli ordini e del magazzino.

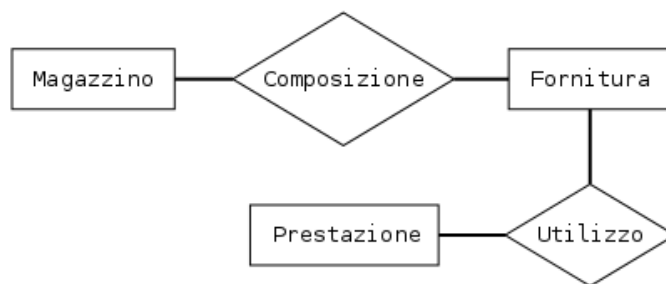
L'acquisto di articoli presso un fornitore è formalizzato in un ordine, il quale, come da specifiche, è organizzato in più forniture, ovvero insiemi di articoli di uno stesso componente. Ad un *Ordine* sono associate una o più *Forniture* di articoli, ognuna delle quali fanno riferimento ad un *Componente*.



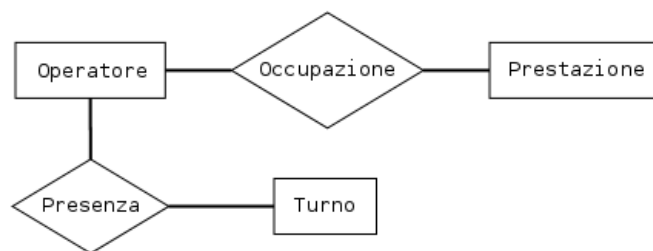
Il magazzino, nella realtà, è composto dai vari articoli acquistati che sono in attesa di essere utilizzati. La classificazione degli articoli avviene, in primo luogo per componente, in secondo luogo per fornitura d'appartenenza. Non vi è così il bisogno di registrare ogni articolo individualmente, ma basterà riferirsi alle relative forniture. Il *Magazzino* è una composizione di *Forniture* i cui articoli sono depositati in attesa di essere utilizzati.



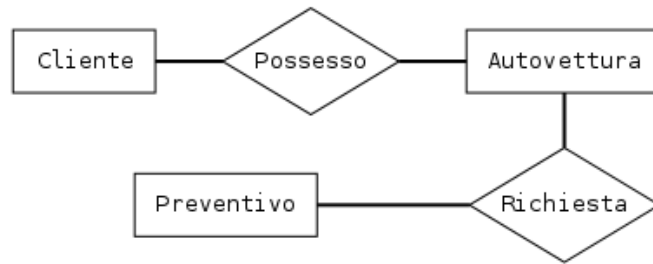
Per identificare con precisione quali articoli sono stati utilizzati per l'esecuzione di una prestazione, sarà sufficiente riferirsi alla fornitura relativa agli stessi. Da questa si ottengono le informazioni sul componente (quindi il prezzo di vendita e il tempo di validità) e sulla data d'acquisto. Ad ogni utilizzo, si provvederà ad aggiornare le quantità rimanenti degli articoli delle forniture utilizzate. Per l'esecuzione di una *Prestazione* si possono utilizzare gli articoli di più *Forniture*.



Passiamo alla questione degli operatori. Una prestazione viene eseguita da uno o più operatori. Di ogni operatore si vuole tener traccia dei turni di lavoro effettuati. Alla *Prestazione*, saranno associati uno o più *Operatori* ad ognuno dei quali sono associati i relativi *Turni* di lavoro.



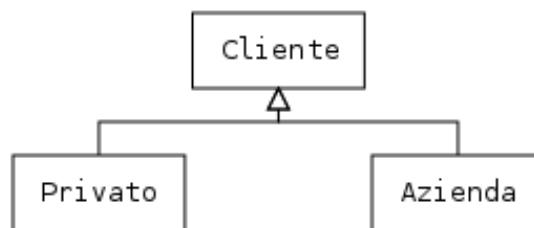
Occupiamoci ora delle zone periferiche dello schema. Un preventivo viene effettuato quando un cliente richiede un intervento alla propria auto. Ad ogni *Cliente* vengono associate una o più *Autovetture*. Ogni *Preventivo* si riferisce ad una specifica *Autovettura*.



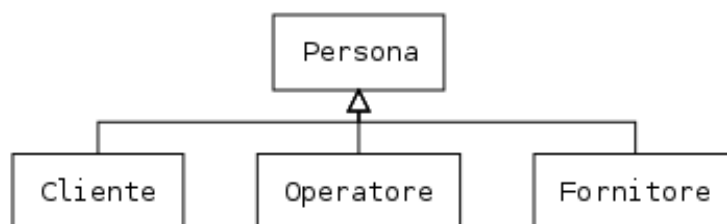
Ogni *Ordine* viene effettuato presso un *Fornitore*.



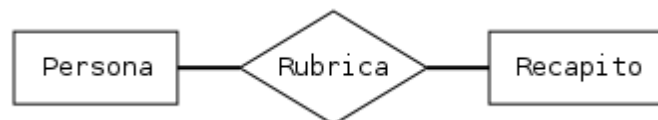
Notiamo che *Cliente* rappresenta sia *Privati* che *Aziende* (rispettivamente, clienti non dotati di partita iva e clienti dotati di partita iva).



Inoltre *Clienti*, *Fornitori* ed *Operatori* possono essere generalizzati dall'entità *Persona*.

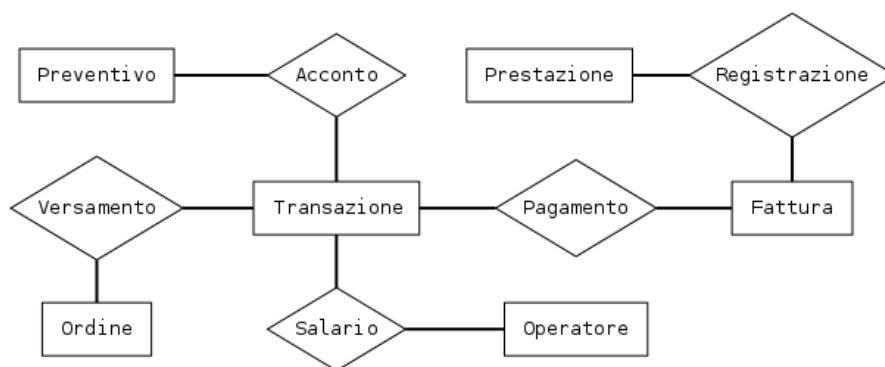


Ad ogni *Persona* saranno associati uno o più *Recapiti*.



Possiamo concludere lo sviluppo della struttura del diagramma ER affrontando la questione delle transazioni. Avviene una *Transazione* ogni volta che

viene versato un acconto per un *Preventivo*, ogni volta che viene saldata la *Fattura* di una *Prestazione*, ogni volta che viene pagato un *Ordine* ed ogni volta che viene pagato il salario di un *Operatore*.



Il diagramma in figura 1 rappresenta lo scheletro dello schema ER.

3.3 Sviluppo delle Componenti dello Schema

Ottenuto lo scheletro generale del diagramma ER procediamo ad esplicitare, delle entità principali, l'insieme degli attributi che ognuna di esse possiede. Una volta sviluppati gli attributi delle entità principali svilupperemo le relationship che le legano, raggruppandole tra loro sulla falsariga dei modelli elaborati allo step precedente.

Gli attributi di ogni entità derivano ovviamente dall'analisi dei requisiti della base di dati, quindi le successive sezioni si limitano a presentare graficamente i successivi raffinamenti sulle componenti dello schema ER, con l'aggiunta di eventuali descrizioni per integrare ciò che non era stato già detto. Per una lettura più accurata e rigorosa di tali diagrammi si rimanda alla consultazione della documentazione di supporto (Dizionario dei Dati alla sezione 3.5 e Regole Aziendali 3.6).

NB Ogni generalizzazione effettuata è da considerarsi totale.

3.3.1 Persona

In figura 2 troviamo lo sviluppo degli attributi dell'entità *Persona* e delle relative entità che la estendono.

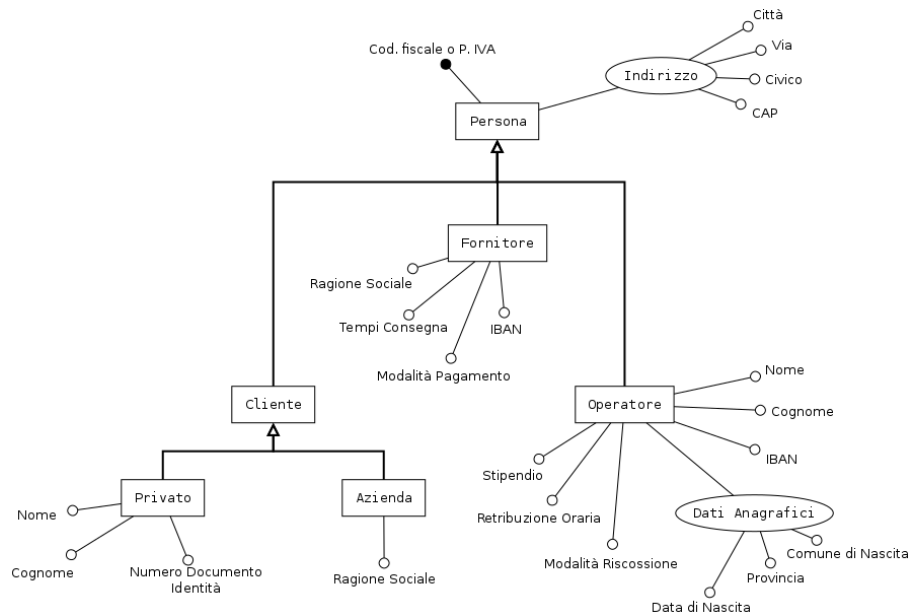


Figura 2: Sviluppo di Persona

Di ogni *Persona* coinvolta nelle attività dell'azienda, suddivisibili in *Clienti*, *Fornitori* ed *Operatori*, è necessario memorizzare all'interno della base di dati il codice fiscale e l'indirizzo di riferimento.

3.3.2 Autovettura

Continuiamo con gli attributi che caratterizzano l'entità *Autovettura* (Diagramma in figura 3)

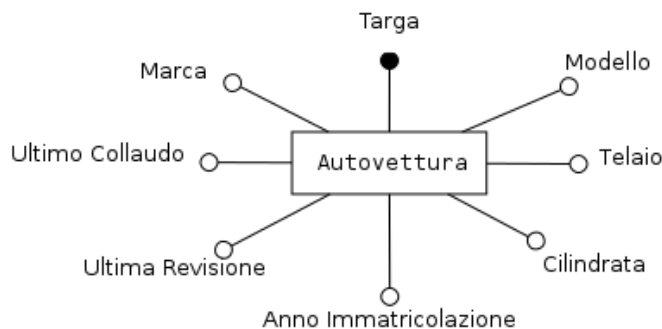


Figura 3: Sviluppo dell'entità Autovettura

Si è scelto l'attributo *Targa* come chiave primaria della relazione piuttosto che l'attributo *Telaio* (numero di serie del telaio) nonostante anche quest'ultimo identifichi univocamente l'autovettura. Riteniamo che sia più agevole identificare un'autovettura attraverso la targa poichè tale informazione è più facilmente reperibile rispetto al seriale del telaio.

3.3.3 Preventivo

In figura 4, il diagramma espone gli attributi dell'entità *Preventivo*.

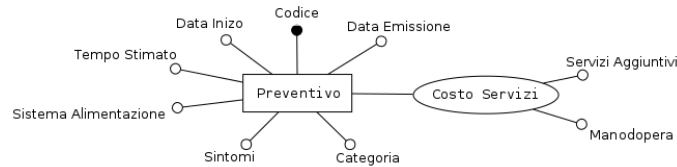


Figura 4: Sviluppo dell'entità *Preventivo*

3.3.4 Prestazione

Gli attributi dell'entità *Prestazione* vengono esplicitati dal diagramma in figura 5.

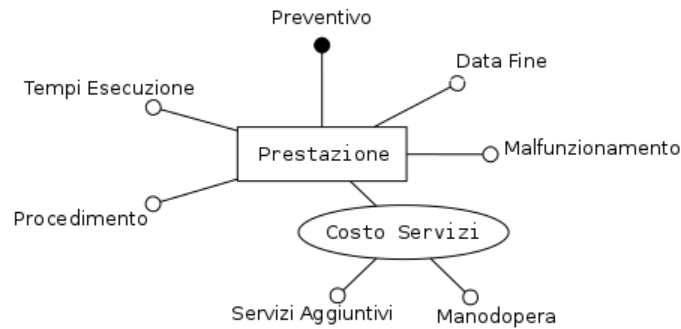


Figura 5: Sviluppo dell'entità *Prestazione*

Dovendo tener traccia del preventivo di riferimento a fronte di una prestazione fornita, abbiamo scelto l'attributo *Preventivo* (il codice identificativo del preventivo) come chiave primaria, dal momento che non vi possono essere più prestazioni a fronte dello stesso preventivo.

3.3.5 Componente

Nel diagramma in figura 6 troviamo l'entità *Componente* ed i relativi attributi.

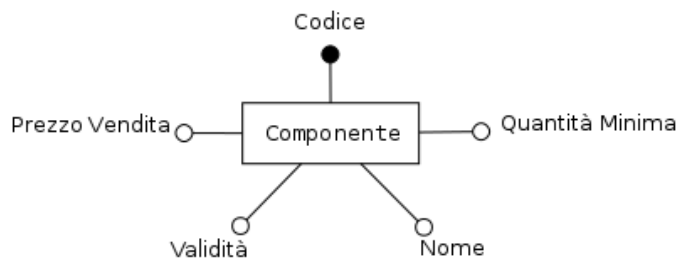


Figura 6: Sviluppo di *Componente*

3.3.6 Fattura

Nel diagramma in figura 7, l'entità *Fattura* ed i suoi attributi.

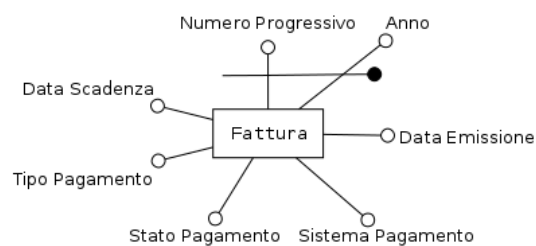


Figura 7: Sviluppo di Transazione

3.3.7 Transazione

Il diagramma in figura 8 raffigura lo sviluppo degli attributi dell'entità *Transazione*.

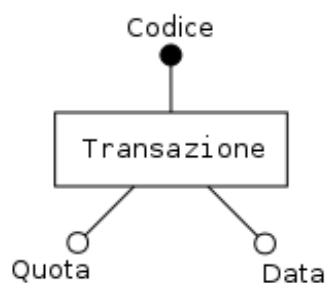


Figura 8: Sviluppo di Transazione

3.3.8 Raffinamenti Successivi

Esplicitati gli attributi delle principali entità, procediamo a legarle tra loro sviluppando le relationship ed alcune entità minori.

Ripercorrendo i passi dello sviluppo dello scheletro del diagramma ER, partiamo dalle relationship che legano le entità *Cliente*, *Autovettura*, *Preventivo* (diagramma in figura 9).

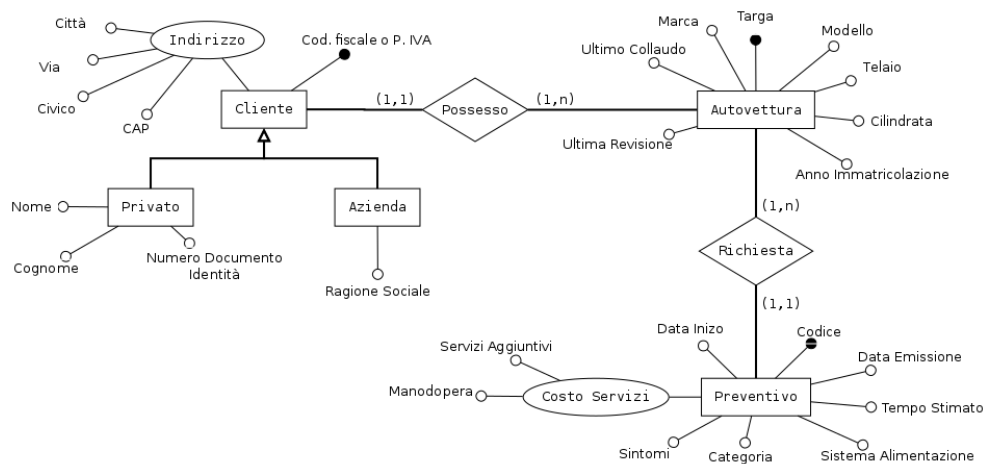


Figura 9: Sviluppo delle relationship che legano Cliente, Autovettura e Preventivo

Chiaramente ad ogni cliente registrato, saranno associate una o più autovetture di sua proprietà. Ad ogni autovettura saranno associati uno o più preventivi di interventi riferiti all'autovettura stessa (Diagramma in figura 9).

Se l'intervento preventivato viene realizzato, al preventivo sarà associata una ed una sola prestazione. La stipulazione del preventivo non è vincolante nei confronti del cliente, quindi non è vero che ad ogni preventivo corrisponde una prestazione (Diagramma in figura 10).

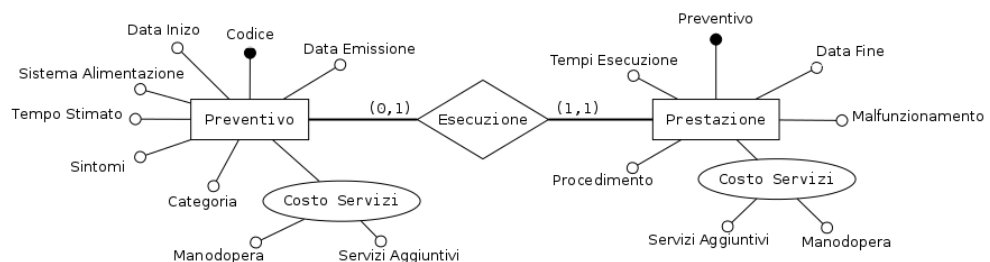


Figura 10: Sviluppo della relationship che lega Preventivo e Prestazione

I componenti previsti nelle riparazioni vengono descritti tramite la relazione *Previsione* che lega le entità *Componente* e *Preventivo*. In ogni preventivo si può prevedere di utilizzare nessuno, uno o più componenti. L'utilizzo di uno stesso componente può essere previsto - ovviamente - nella formulazione di più preventivi. Si consulti il diagramma in figura 11.

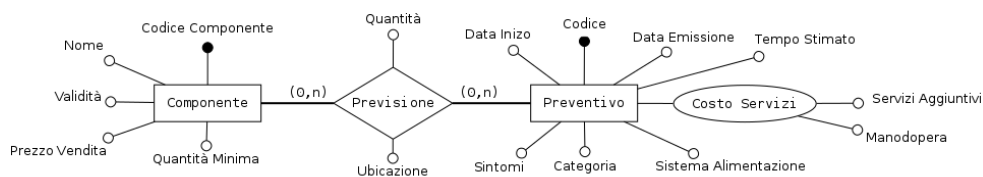


Figura 11: Sviluppo di Preventivo e Componente

L'attributo "Ubicazione" della relazione *Previsione* rappresenta l'ubicazione dei componenti utilizzati nelle installazioni di nuovi impianti (si consultino anche le specifiche riguardanti i preventivi alla sottosezione "Frase relative ai Preventivi" 2.5.10).

Per la registrazione degli articoli acquistati sono state introdotte in fase di sviluppo dello scheletro dello schema ER le entità *Ordine* e *Fornitura*. Tali entità, prese singolarmente, sono poco significative, essendo fortemente legate tra di loro (si faccia riferimento al diagramma in figura 12).

I contratti di acquisto con i fornitori vengono modellati dall'entità *Ordine*. Naturalmente presso lo stesso fornitore si possono effettuare più ordini, ma un ordine si riferisce ad un singolo fornitore. *Ordine* e *Fornitore* sono legati dalla relationship *Acquisto*.

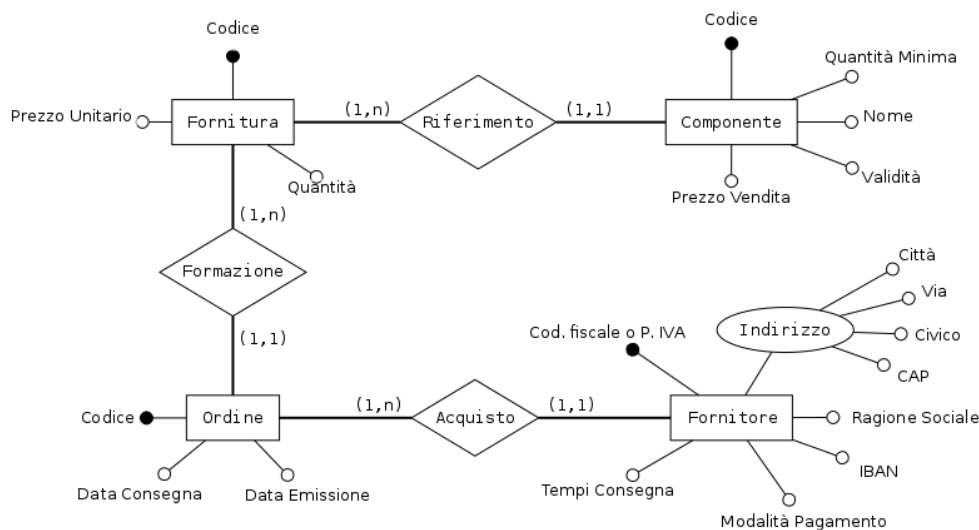


Figura 12: Sviluppo delle relazioni che legano il Fornitore, l'Ordine d'acquisto, le Forniture e i Componenti

Ogni ordine è composto da una o più forniture, le quali, a loro volta, sono composte da uno o più articoli dello stesso componente. Ad ogni istanza dell'entità *Fornitura* si associa - tramite la relationship *Riferimento* - una ed una sola istanza dell'entità *Componente*. Di contro, lo stesso componente può essere acquistato in diverse forniture. Quindi ogni istanza di *Fornitura* sarà associata ad una ed una sola istanza di *Ordine* tramite la relationship *Formazione*. Un ordine vedrà associate a sé una o più forniture.

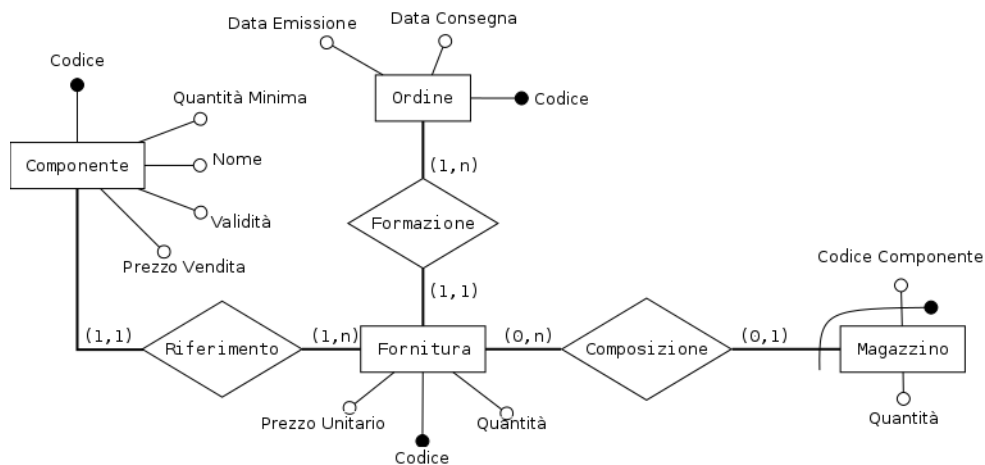


Figura 13: Introduzione del Magazzino

Un'ulteriore entità da aggiungere a questo gruppo è quella del magazzino. Abbiamo definito *Magazzino* come una raccolta di forniture attive, cioè di forniture i quali articoli sono ancora presenti nel magazzino fisico, pronti per essere utilizzati. Legando *Magazzino* con *Fornitura* si modella tale associazione. La relationship *Composizione* associa ad ogni istanza di *Magazzino* una ed una sola istanza di *Fornitura*. Da notare che il codice della fornitura e il codice del componente di riferimento, formano la chiave primaria di tale entità. Fare riferimento al diagramma in figura 13.

Da notare che l'attributo *quantità* dell'entità *Magazzino* descrive il numero di articoli di uno specifico componente, acquistati in una certa fornitura, ancora disponibili in magazzino.

All'esecuzione di una prestazione, come da specifiche, è necessario specificare il tipo e la quantità di articoli utilizzati. La prima soluzione che ci è sembrata valida è stata quella di associare, ad ogni istanza dell'entità *Prestazione* le istanze interessate dell'entità *Componente* attraverso la relationship *Utilizzo*. Tale relationship avrebbe avuto l'attributo "Quantità", necessario per specificare la quantità degli articoli utilizzati per ogni componente.

Tuttavia, tale design si è rivelato non adeguato a soddisfare tutte le specifiche. Il problema più evidente risiedeva nel fatto che, essendo le istanze dell'entità *Componente* composte da informazioni descrittive, pressochè invarianti (eccezion fatta per quanto riguarda il "Prezzo di Vendita"), non vi è il modo per risalire al preciso articolo fisico utilizzato nella riparazione².

All'entità *Prestazione* vengono quindi associate zero, una o più istanze dell'entità *Fornitura*, avendo così a disposizione sia le informazioni che descrivono genericamente il componente, sia quelle che caratterizzano con precisione l'articolo utilizzato nella prestazione.

²Non potendo risalire al preciso articolo utilizzato, non si ha a disposizione la data di acquisto, quindi viene meno la realizzabilità del meccanismo che permette di utilizzare per primi gli articoli dei componenti la cui data di scadenza è più vicina di altri.

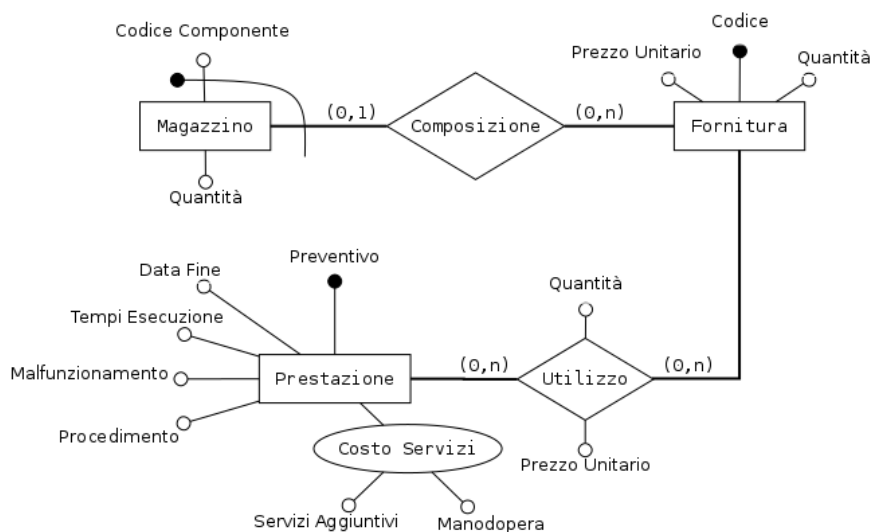


Figura 14: Utilizzo di componenti in una prestazione

L'attributo "Quantità" della relationship *Utilizzo* non necessita di ulteriori spiegazioni, mentre l'attributo "Prezzo Unitario" si rende necessario, in quanto il prezzo di vendita di un componente, ragionevolmente, varia nel tempo.

Ad esecuzione ultimata di una prestazione avviene la registrazione della fattura. Ad ogni istanza dell'entità *Prestazione* sarà associata, tramite la relationship *Registrazione* obbligatoriamente una ed una sola istanza dell'entità *Fattura*. Le istanze dell'entità *Fattura* vengono identificate dalla coppia di attributi "Numero Progressivo" ed "Anno", così come avviene nella realtà di interesse³.

Sul significato di altri attributi ("Tipo Pagamento", "Sistema Pagamento", "Stato Pagamento", "Data Scadenza") presenti nel diagramma in figura 15, si rimanda alla lettura dell'apposita documentazione nelle sezioni successive.

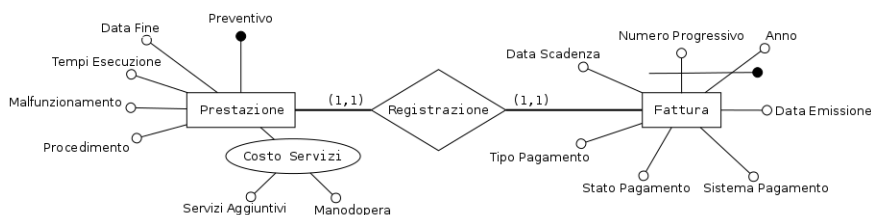


Figura 15: Sviluppo della relationship tra Prestazione e Fattura

Gli sviluppi dei diagrammi introdotti fin'ora permettono di affrontare il legame di *Transazione* con le altre entità. A quest'ultima si possono associare istanze di tutte le entità che modellano dati di porzioni di processo che prevedono il verificarsi di transazioni monetarie. Alla stipulazione di un preventivo può essere richiesto il versamento di un acconto, alla consegna gli ordine sarà necessario effettuare una versamento al fornitore, mensilmente bisognerà registrare

³Le fatture vengono identificate dall'anno di emissione e dal numero progressivo. Ogni anno tale numero viene azzerato.

gli stipendi versati agli operatori e quando una fattura viene saldata bisognerà registrare tale transazione di denaro.

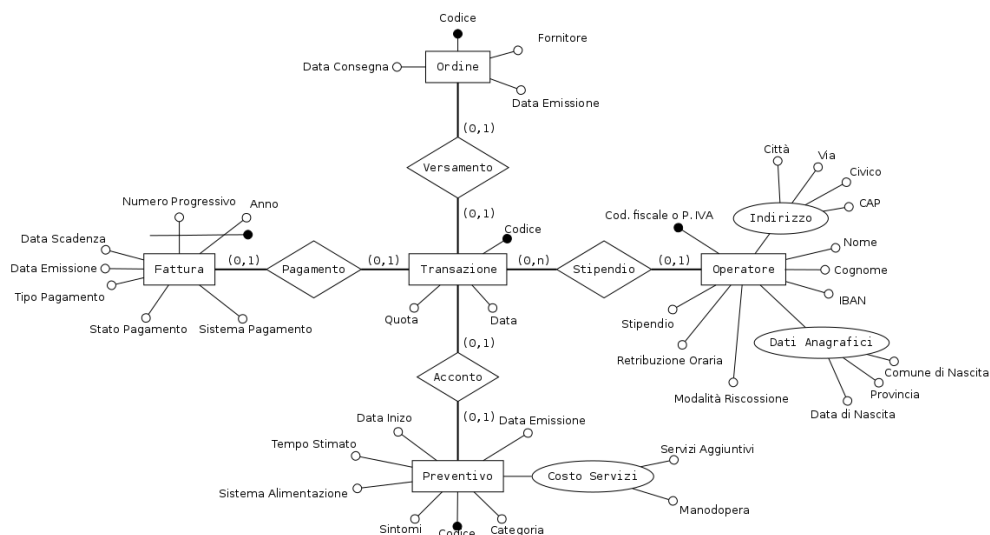


Figura 16: Sviluppo delle relationship con cui *Transazione* si lega alle altre entità

Nel diagramma in figura 16 vi è la rappresentazione di come le entità *Preventivo*, *Ordine*, *Operatore*, *Fattura* vengono associate a *Transazione*.

Esaminiamo le ultime componenti del diagramma ER che non sono state ancora analizzate.

In figura 17 il diagramma descrive la relationship *Occupazione* che associa le istanze di *Prestazione* a quelle di *Operatore*. Ad ogni istanza di *Prestazione* infatti devono essere associate una o più istanze di *Operatore*, in modo da tener traccia dei dipendenti che sono stati impiegati nell'esecuzione della prestazione ad un'autovettura. Ovviamente la stessa istanza di *Operatore* può essere associata a più istanze di *Prestazione*.

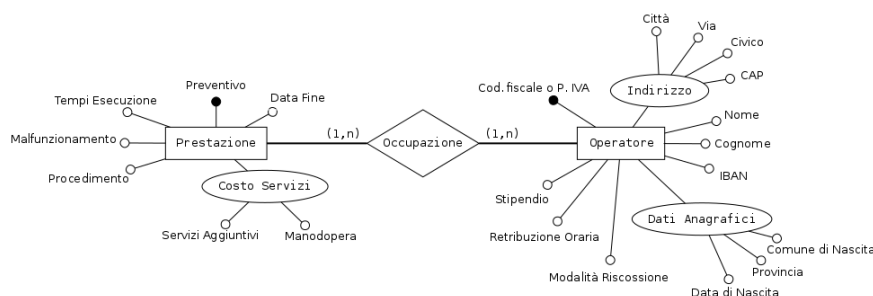


Figura 17: Sviluppo della relationship tra *Prestazione* e *Operatore*

Riguardo gli operatori è necessario, come da specifiche, registrarne le presenze e gli orari di lavoro. L'entità *Turno*, legata ad *Operatore* tramite la relationship *Presenza* (diagramma in figura 18), assolve tale funzione.

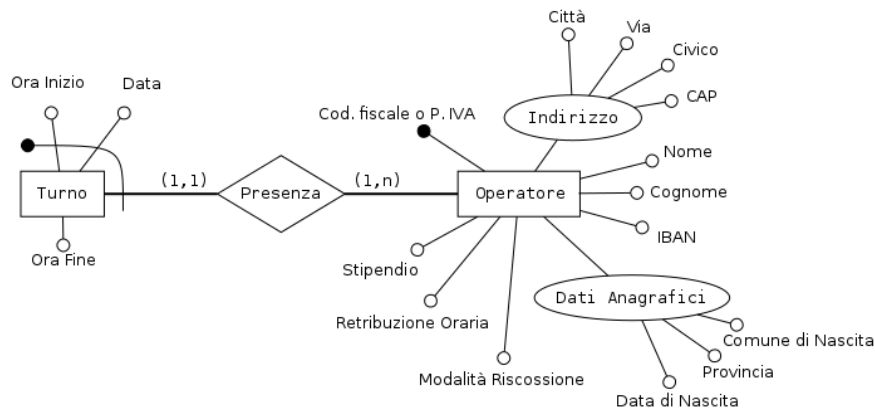


Figura 18: Turni degli Operatori

L'ultimo punto da sviluppare consiste nella gestione dei recapiti, di qualunque natura essi siano. L'entità *Recapito* è costituita dagli attributi "Recapito" (che è anche chiave primaria) e dall'attributo "Tipo" (consultare le Regole Aziendali alla sezione 3.6 per i valori che tale attributo può assumere). Ad ogni istanza di *Persona* devono essere associati una o più istanze di *Recapito*.

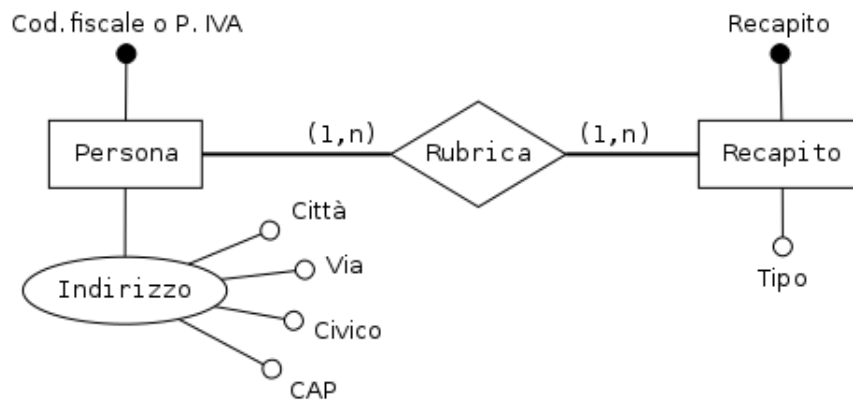


Figura 19: Turni degli Operatori

3.4 Diagramma Entity-Relationship

Inserire il diagramma finale

3.5 Analisi Qualitativa dello Schema ER

3.6 Dizionario dei Dati

3.6.1 Entità

Nome	Descrizione	Attributi	Identificatore
------	-------------	-----------	----------------

Nome entità	Descrizione entità	Attributi entità	Identificatore entità
-------------	--------------------	------------------	-----------------------

3.6.2 Relazioni

3.7 Regole Aziendali

3.7.1 Regole di Vincolo

3.7.2 Regole di Derivazione