

1. Introduzione

1.1. Presentazione dell'azienda

Il **Gruppo Soluzioni Tecnologiche (GST S.r.l.)** è una società nata nel 1994, con lo scopo di immettere nel mercato prodotti e servizi innovativi, utilizzando tecnologie di avanguardia sviluppate da centri di ricerca italiani.

La società, con sede a Trento, in Via Maccani 54, ha tra i suoi soci investitori privati e aziende trentine operanti nel settore elettronico-informatico; a settembre 1997, il suo capitale sociale era così suddiviso:

| | |
|---------------------|-----|
| ATSYSTEMS r.l. | 16% |
| DELTA S.c.r.l. | 20% |
| EMMETRE' S.r.l. | 20% |
| S.I.A. S.r.l. | 20% |
| Sige S.r.l. | 14% |
| Investitori privati | 10% |

Il primo progetto cui ha preso parte GST, ha riguardato la tecnologia di riconoscimento vocale applicata alla refertazione medica, realizzata dall'**IRST (Istituto per la Ricerca Scientifica e Tecnologica)** di Trento, in collaborazione con l'**Ospedale S. Chiara** di Trento.

GST dopo oltre un anno di sviluppo industriale, ha realizzato e commercializzato un prodotto di refertazione medica, denominato "**AReS**", che consente al medico di dettare il referto ad un microfono collegato ad un personal computer e di ottenere in tempo reale una versione scritta del testo dettato.

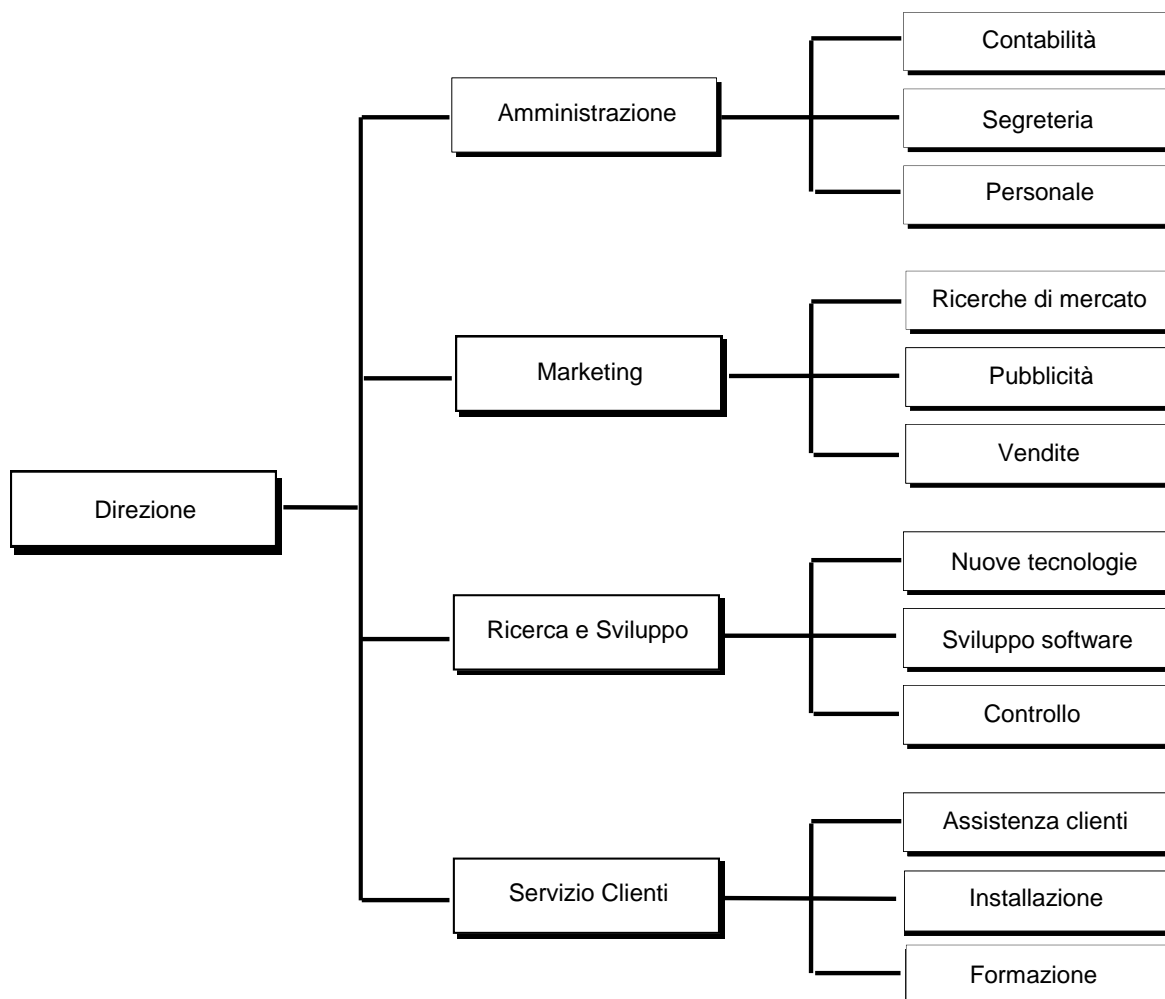
La società ha nel suo organico 10 dipendenti ad elevato profilo tecnologico (6 laureati e 4 diplomati in materie tecnico-scientifiche) e si avvale della collaborazione di professionisti, per lo sviluppo di parte del software applicativo, nonché della collaborazione con l'IRST, per lo studio di fattibilità di nuove tecnologie informatiche.

1.2. Struttura organizzativa dell'azienda

Il Gruppo Soluzioni Tecnologiche è una società a responsabilità limitata governata da un **Consiglio di Amministrazione**, composto da un rappresentante per ogni socio, che si occupa di delineare gli obiettivi e le strategie aziendali.

Strategie aziendali che sono messe in pratica dalla **Direzione**, organo che coordina, dal punto di vista logistico, le quattro funzioni principali dell'azienda (*Amministrazione, Marketing, Ricerca e Sviluppo, Servizio Clienti*), fornendo il supporto finanziario per il normale svolgimento del lavoro.

Organigramma del Gruppo Soluzioni Tecnologiche



L'area della **Amministrazione** si occupa della gestione economico-finanziaria della società. Provvede alla contabilità generale e fornisce un servizio di segreteria per le altre funzioni dell'azienda.

L'area funzionale del **Marketing** ha il compito di gestire il rapporto tra l'azienda e il proprio mercato di sbocco e perciò l'intero processo di commercializzazione. In GST il processo di commercializzazione può essere semplificato in tre parti:

1. *individuare i bisogni dell'utente*: attraverso la somministrazione di questionari, il servizio commerciale individua le esigenze del consumatore sulla cui base adatta i prodotti e i servizi offerti.
2. *attività promozionale e pubblicitaria*: si decidono quali sono gli aspetti della campagna pubblicitaria che devono essere ricordati, il target da raggiungere e il limite di spesa (budget) da non superare per il raggiungimento degli obiettivi preposti.
3. *il servizio di vendita*: attraverso la rete di distributori o direttamente, si decidono quali sono i prodotti e i servizi pronti per la vendita, gli sviluppi futuri e le eventuali promozioni e vendite abbinate.

L'attività dell'area **Ricerca e Sviluppo** riguarda lo studio scientifico e tecnologico dei nuovi prodotti da lanciare sul mercato. Lavora in stretta collaborazione con il marketing, per sentire le esigenze del cliente; con il servizio clienti, in quanto tale area dovrà possedere le tecnologie necessarie per il supporto dei nuovi prodotti; infine con l'IRST e altri collaboratori esterni, per tutta l'attività di ricerca e studio di nuove tecnologie.

Il **Servizio Clienti** svolge quella serie di funzioni che riguardano il rapporto post-vendita tra i clienti e l'azienda, e principalmente:

- *assistenza tecnica ai clienti*: attraverso una linea telefonica dedicata si offre la possibilità all'utente finale di avere informazioni, consigli o verifiche sul corretto uso del software. In caso di malfunzionamenti, attraverso un collegamento tramite modem, si effettua una telediagnosi e una teleassistenza, risolvendo

immediatamente i problemi più comuni. Qualora il malfunzionamento persista, si interviene direttamente nella sede del cliente.

- *installazione del software*: si tratta di una pre-installazione, nel laboratorio della GST, dell'hardware e del software necessario, di una successiva fase di verifica, dell'installazione presso il cliente e un collaudo finale.
- *formazione*: si forniscono all'utente finale o al responsabile tecnico, tutte le informazioni necessarie per un corretto uso del sistema e/o per la sua manutenzione.
- *personalizzazione e integrazione*: tutte le attività che consentono di adattare il sistema alle esigenze del cliente, integrandolo con i prodotti già in possesso del cliente o aggiungendo alcune funzioni non previste nella versione standard.

1.3. La comunicazione all'interno dell'azienda

La *comunicazione di tipo informale* in GST è prevalentemente orale e diretta e coinvolge tutte le persone presenti in azienda.

La rete di *comunicazione formale*, invece, utilizza diversi metodi di trasmissione:

- *orale attraverso la rete telefonica interna*, quando le informazioni da trasmettere hanno una validità limitata nel tempo;
- *orale diretta*, quando il flusso di informazioni è bidirezionale (ad esempio nelle consulenze, nello scambio di idee o di esperienze, ecc.);
- *scritta*, quando la persona destinataria del messaggio è assente o le informazioni prevedono obbligatoriamente una forma scritta;
- *attraverso un programma di messaggistica elettronica*, per brevi scambi di informazioni prevalentemente tecniche.

1.4. La comunicazione con l'ambiente esterno

Anche in questo caso si utilizzano più mezzi, secondo il tipo di informazione:

- *attraverso il telefono*: è il mezzo più usato nell'assistenza ai clienti e per fornire le informazioni di carattere generale;
- *attraverso il fax o per posta*, nel caso di ordini, fatture e comunicazioni simili;
- *attraverso la posta elettronica*, per lo scambio di informazioni tecniche sul software e sulle nuove tecnologie sviluppate.

1.5. Strumentazione tecnologica

Dal punto di vista informatico, in GST vi è una rete composta da 10 computer multimediali con installato il s.o. Windows 95 della Microsoft, tre server che gestiscono la rete (con s.o. Windows NT e s.o. UNIX), 5 stampanti, alcune unità di backup e un gruppo di continuità per assicurare la corretta alimentazione e quindi il corretto funzionamento nelle 24 ore.

Il software utilizzato nel settore amministrativo è il pacchetto Office Microsoft, mentre lo sviluppo, il marketing e l'assistenza ai clienti, utilizzano software dedicato e personalizzato, frutto in parte della ricerca dell'IRST e in parte creato su misura dagli stessi dipendenti.

Completano la dotazione tecnologica della GST, una fotocopiatrice, un fax, dei telefoni cellulari, dei computer portatili, il materiale di cancelleria e uno spazio Internet per la pubblicità aziendale e alcune caselle di posta elettronica per lo scambio di messaggi e informazioni con i centri di ricerca.

2. Attività svolta durante lo stage

2.1. Descrizione del programma di stage

Il programma di stage, concordato tra la società GST e l'Accademia di Commercio e Turismo, prevedeva la mia collaborazione nello sviluppo di cinque differenti progetti:

1. *Riscrittura del sito Internet della società*: analizzare la situazione attuale e sentire le esigenze dell'azienda, progettare e mettere in rete un nuovo sito Web.
2. *Servizio di assistenza ai clienti*: risolvere piccoli problemi e rispondere alle domande dei clienti sull'uso dei prodotti GST.
3. *Rielaborazione di dizionari specifici*: è una parte tecnica che consiste nel costruire dei dizionari personalizzati per l'applicazione di refertazione automatica AReS.
4. *Stesura help on line del software applicativo*: in questo caso si tratta di scrivere un manuale con le procedure da seguire per utilizzare il software.
5. *Monitoraggio situazioni clienti*: contattare i clienti e verificare se hanno riscontrato problemi nell'uso del software o se hanno altre specifiche esigenze.

Nei primi giorni di permanenza presso la GST, sono stato affiancato dal responsabile del *Servizio Clienti* che mi ha illustrato, a grandi linee, in cosa consistono i punti sopra riportati e quali sono gli strumenti da adoperare per eseguirli. Sono stato quindi inserito nel gruppo tecnico che si occupa dell'assistenza ai clienti, al quale compete la realizzazione dei singoli progetti.

Durante le sei settimane ho potuto seguire il lavoro delle persone del gruppo tecnico mentre risolvevano i problemi dei clienti o realizzavano la personalizzazione e l'integrazione del software con diversi sistemi informativi, attività alle quali ho partecipato anch'io, ma la maggior parte del tempo l'ho dedicata al re-engineering del sito Web della società, attività che descrivo nelle pagine seguenti.

3. Re-engineering del sito Internet

3.1. Introduzione

Il progetto di re-engineering del sito Internet, al quale ho partecipato in maniera decisiva e autonoma durante il mio stage, nasce dall'esigenza di fornire un'immagine coerente con gli obiettivi e le strategie aziendali, che pongono GST nel ruolo di azienda all'avanguardia nello studio delle nuove tecnologie.

L'attività di progettazione di un sito Internet, la cui figura professionale ha assunto il nome di *web-designer*, non consiste nella sola programmazione in HTML, ma è un complesso lavoro di mediazione tra le esigenze del cliente e quelle del potenziale lettore, unito ad un lavoro di marketing e promozione pubblicitaria con lo scopo di raggiungere il target al quale è destinato il sito.

3.2. Fase preparatoria e tecnologie utilizzate

Prima di iniziare la fase di progettazione, ho dedicato del tempo per l'analisi delle tecnologie disponibili e dei materiali utilizzabili per la creazione delle pagine web. Constatato che in GST non c'erano prodotti specifici, ho optato per l'utilizzo di alcuni programmi shareware.

Per la parte grafica ho utilizzato il programma Paint Shop Pro ver. 4 della JASC Inc., mentre per la stesura del codice HTML ho utilizzato il programma HomeSite ver. 3 della Allaire.

3.3. Analisi dello stato attuale

Trattandosi di re-engineering, sono partito dallo studio dei documenti presenti in rete per risalire alle tecniche di progettazione, alla struttura e alle scelte fatte in precedenza dal progettista.

La struttura del sito (riportata nella pagina seguente) è di tipo *lineare*: l'utente può muoversi solo in avanti e indietro, le pagine web, similmente ad un libro, si susseguono una dopo l'altra.

In questo modo chi ha progettato le pagine web decide l'ordine con cui presentare le informazioni e obbliga l'utente a seguire un unico percorso, prestabilito e rigido, fornendo un'overdose di informazioni non richieste che annoiano il lettore, costringendolo ad abbandonare il sito prima di aver completato l'intero percorso.

L'impostazione data alle pagine, costringe l'utente ad utilizzare le barre di scorrimento per vedere il documento completo, metodo che distrae l'utente e che non permette una visione esauriente e completa al primo colpo.

Altro fattore da tenere in considerazione è la visibilità del sito: in Internet esistono degli speciali database, denominati *motori di ricerca*, che catalogano gli indirizzi (*url*) delle pagine web, accompagnati da una breve descrizione del contenuto.

La ricerca avviene normalmente per parole chiave (*keywords*): il motore di ricerca interroga il proprio database e controlla se esistono quelle parole, e in caso positivo fornisce la lista di tutti quegli indirizzi alle quali sono abbinate.

Altavista è sicuramente uno dei più conosciuti e usati motori di ricerca, quindi se un indirizzo è presente nel suo database, vuol dire che potenzialmente è visibile ai milioni di utenti Internet di tutto il mondo.

Per verificare se le pagine del sito web GST sono presenti nel database di Altavista, ho utilizzato un'opzione avanzata (*link:www.delta.it/gst*) che consente di ottenere tutte le pagine catalogate che hanno nel proprio indirizzo, l'url della società.

Ho ottenuto una lista (composta dal titolo della pagina, da una breve descrizione del contenuto, dall'url, dalla dimensione, dalla data di catalogazione e dalla lingua utilizzata) dei nove documenti che fanno parte del sito GST, che è riportata nelle pagine seguenti.

In seguito ho eseguito altre ricerche per parole chiave e ho potuto osservare alcuni punti essenziali:

- *il titolo*: è identico in tutte le pagine del sito, questo disorienta il lettore e non fornisce un'indicazione precisa sull'effettivo contenuto;
- *la descrizione*: non è stata specificata in fase di progettazione, in questi casi il motore di ricerca utilizza al posto delle indicazioni del programmatore, le prime parole contenute nel documento html, fornendo così un'informazione confusa e poco chiara;
- *le parole chiave*: non sono state specificate, analogamente a sopra, il motore di ricerca sceglie a caso alcune parole;

3.4. Stesura del progetto di massima

In questa parte della progettazione, si decidono quali sono le informazioni che possono essere messe in rete, in quale forma dovranno apparire, quali sono i potenziali clienti e gli obiettivi che si vogliono raggiungere attraverso l'utilizzo della rete Internet.

Le esigenze del settore marketing, funzione aziendale che si occupa dell'aspetto pubblicitario di Internet, consistevano principalmente nel presentare l'azienda come *una società che fornisce servizi*, e non solo prodotti software e nel contempo mettere in risalto l'equazione "*GST = Ingegneria del riconoscimento vocale*".

Altri vincoli da rispettare erano l'utilizzo del logo aziendale, mantenere attivi i rimandi all'IRST e all'Ospedale S.Chiera, principali collaboratori della riuscita del progetto di refertazione vocale e mantenere inalterato l'indirizzo della homepage (questo perchè presente sui depliant).

Raccolto tutto il materiale disponibile in azienda, sottoforma di depliant, fotocopie, foto e immagini digitali, ho iniziato con l'impostare la struttura generale del sito.

Ho scelto una disposizione delle pagine che offra la possibilità di *navigare* in modo interattivo, senza subire le informazioni e determinando l'ordine di lettura in base alle possibilità di scelta che si presentano.

In fase di stesura dei documenti html, si cerca di offrire questa possibilità di scelta del percorso, inserendo i collegamenti alle altre pagine ogni qual volta il contesto lo richieda: parole o immagini grafiche diventano quindi il "ponte di collegamento" (*link*) agli altri documenti presenti in rete.

Realizzato lo schema generale di disposizione delle pagine (allegato nella sua versione definitiva, sia per le pagine italiane, che per quelle inglesi) sono passato ad occuparmi della parte grafica, disegnando un nuovo logo per le pagine web, unendo il logo della società all'esigenza manifestata in precedenza di presentare l'azienda come Ingegneria del riconoscimento vocale.

3.5. Elaborazione in html delle pagine.

Prima di iniziare con la programmazione in html, ho creato tre directory, una per la parte italiana (*/it*), una per la parte inglese (*/en*) e una contenente la vecchia versione del sito (*/old*), così da averla sempre disponibile in caso di malfunzionamenti della nuova versione. Ognuna di queste ha al suo interno una subdirectory contenente le immagini (*/img*).

Ho creato poi una copia dei documenti html catalogati da Altavista, e li ho opportunamente modificati per segnalare la presenza di una nuova versione del sito GST: in questo modo, se qualcuno capita in una delle vecchie pagine, automaticamente viene trasferito al nuovo indirizzo.

Sempre nell'ottica di fornire un servizio al potenziale lettore che ha trovato uno dei link del vecchio sito, attraverso un'interrogazione ad un motore di ricerca, ho inserito alcune righe di codice html che comunicano allo stesso motore di ricerca che il documento non rientra tra quelli catalogabili.

Più in dettaglio, nel listato presente alla pagina successiva, alla *riga 4* è presente l'istruzione che comunica al motore di ricerca di non catalogare il documento (*noindex*) e di non catalogare nessun link presente all'interno dello stesso (*nofollow*); alla *riga 5* si ottiene l'effetto di andare all'indirizzo presente dopo la parola URL, appena sono trascorsi 4 secondi.

La descrizione, le parole chiave, il titolo e la struttura delle singole pagine si decidono in fase di scrittura delle pagine, utilizzando degli speciali codici.

Prendendo come esempio l'homepage, l'utilizzo di questi codici si può notare alla *riga 4*, dove una frase illustra brevemente il contenuto della pagina, alla *riga 5*, dove vengono elencate le parole chiave più significative (quelle di un potenziale lettore-cliente dovrebbe inserire in un motore di ricerca per ottenere l'indirizzo dell'homepage GST), alla *riga 6* è presente il nome dell'autore, seguito nella riga successiva dall'indirizzo di posta elettronica della società (in questo modo, i browsers che supportano tale funzione, permettono con un solo click del mouse di scrivere una e-mail all'indirizzo riportato), infine alla *riga 8* è presente il titolo della pagina.

Poche righe di codice, che opportunamente inserite garantiscono quella visibilità necessaria per un buon funzionamento della promozione pubblicitaria attraverso la rete.

3.5. Verifica e collaudo del sito

La fase finale di progettazione del sito, consiste nel verificare che tutto funzioni correttamente, verificando che:

- l'homepage sia all'URL corretto;
- i collegamenti alle varie pagine siano corretti e funzionanti;
- i collegamenti con le pagine di altri utenti siano ancora validi;
- le immagini non diano errori di caricamento;
- le immagini siano della dimensione giusta;
- l'aspetto finale delle pagine sia quello voluto;
- la stampa delle pagine non riservi sorprese;
- i titoli siano corretti e coerenti con il contenuto;
- le parole chiave ed il contenuto siano presenti in ogni pagina;
- non vi siano errori grammaticali o linguistici.

Altro aspetto da tenere in considerazione, riguarda la compatibilità con i vari browsers e con le versioni antecedenti di quest'ultimi. Il sito GST è stato testato con le ultime versioni dei browsers disponibili (Netscape Navigator 4 e Internet Explorer 4), e con la versione 3 degli stessi (presenti già dal 1996): a parte alcune piccole particolarità, quali l'allineamento giustificato presente nell'ultima versione, la compatibilità è assicurata, e in questo modo un 90-95% degli utenti Internet visualizza sul proprio computer le pagine in modo corretto.

3.6. Analisi della ricaduta del progetto sull'azienda.

Il lavoro di progettazione che ho svolto durante le sei settimane di stage, già dalla 4 settimana era visibile in Internet e quindi potenzialmente visitabile da milioni di utenti di tutto il mondo.

Dal punto di vista di una ricaduta economica per l'azienda, questa è difficile da quantificare e non è immediata, perché Internet non ha ancora raggiunto una popolarità tale da essere considerato un mezzo alternativo alla

normale attività di promozione pubblicitaria fatta attraverso riviste specializzate, giornali, radio e televisione.

Di certo il nuovo sito Internet contribuisce all'immagine che GST vuole dare di azienda all'avanguardia nelle nuove tecnologie, e nello stesso tempo mi ha consentito di mettere in pratica tutte le conoscenze acquisite durante i mesi di corso presso l'Accademia di Commercio e Turismo, soprattutto nel campo del marketing e del linguaggio html.

3.6. Ipotesi di sviluppo futuro.

L' Information Technology è in continua evoluzione: le nuove tecnologie, considerate avveniristiche, superata una fase sperimentale di qualche mese, entrano prepotentemente a far parte degli strumenti che utilizziamo nella vita quotidiana, e appena la totalità delle persone conosce e utilizza al meglio questi dispositivi, una nuova invenzione soppianta quella vecchia, offrendo una quantità tale di nuove funzioni alle quali è impossibile rinunciare.

In Internet, settore che attualmente catalizza l'attenzione dell'Information Technology, questa obsolescenza è accentuata: la velocità con cui le innovazioni raggiungono gli utenti della rete è tale, che la parola aggiornamento rappresenta l'unica soluzione possibile per essere al passo con i tempi.

Il sito Internet GST per come è stato progettato, è solo una "vetrina espositiva" dei servizi e dei prodotti offerti dall'azienda ai suoi clienti. Utilizzare Internet per sola la promozione pubblicitaria, era lo scopo del progetto di stage, ma il futuro della comunicazione prevede di utilizzare la rete in modo attivo, fornendo quindi dei servizi, quali l'assistenza tecnica ai clienti, l'aggiornamento del software e una linea dedicata per i consigli sull'utilizzo dei prodotti, che oggi il Gruppo Soluzioni Tecnologiche offre impiegando la normale linea telefonica.

Ad esempio si può costruire una pagina html che permetta all'utente registrato, di inviare un messaggio attraverso il web, specificando la data, il problema riscontrato, la versione e la data di acquisto del prodotto, il tecnico

di riferimento, e tutte quelle informazioni necessarie per ottenere un servizio di assistenza rapido.

Il tecnico addetto, attraverso un programma of-line, elabora le chiamate pervenute attraverso Internet, e agisce di conseguenza.

I vantaggi di questo sistema sono molteplici:

- creazione automatica di un database contenente tutti i dati, pronti per l'elaborazione da parte del personale tecnico addetto all'assistenza;
- possibilità di automatizzare la distribuzione di alcune *patch* (correzione di programmi informatici);
- canale di comunicazione attivo 24 ore al giorno: nessuna attesa al telefono per poter comunicare con il tecnico, quindi un servizio che soddisfa il cliente;
- impatto tecnologico lieve: non sono richieste particolari conoscenze da parte dell'utente-cliente del servizio, la sola capacità di navigare in Internet è sufficiente;
- storico di tutti gli interventi.

Naturalmente questo sistema deve prevedere un meccanismo di accesso regolamentato, per evitare varie forme di hackeraggio.

4. La tecnologia del riconoscimento vocale.

4.1. La voce

Il processo di produzione del segnale vocale è un processo caratterizzato da una grande variabilità: le caratteristiche fisiche di chi parla, la velocità di eloquio, l'inflessione dialettale, l'intonazione usata, sono solo alcuni dei fattori che introducono un'elevata variabilità nella voce del parlatore.

Inoltre noi stessi comprendiamo il parlato aiutandoci con l'aspettativa che abbiamo su quanto ci verrà detto.

Il parlato, come ogni altro segnale acustico consiste in variazioni di pressione dell'aria. Per ottenere un segnale interpretabile da un personal computer, queste variazioni di pressione vengono trasformate in un segnale elettrico da un microfono, quindi convertite dalla scheda audio del computer in un segnale digitale.

4.2. Il riconoscimento vocale.

Il segnale digitale, prima di essere trasferito al riconoscitore, viene elaborato utilizzando formule matematiche che consentono di evidenziare i singoli fonemi (la più piccola unità distintiva in un sistema fonico) e gli allofoni (varianti dello stesso fonema corrispondenti a pronunce in contesti diversi), ottenendo in uscita una rappresentazione compatta.

L'interpretazione avviene nel passo successivo: utilizzando tecniche di tipo probabilistico e basandosi sui modelli di linguaggio, viene scelta l'interpretazione che soddisfi i parametri acustici e le regole sintattiche proprie del linguaggio.

Fattore determinante per la corretta interpretazione della voce, sono quindi i modelli del linguaggio: l'insieme delle "regole sintattiche", interpretano cioè il contesto e scelgono la parola che ha più probabilità di precedere o seguirne un'altra.

4.3. AReS

AReS, acronimo di *Automatic Reporting by Speech*, è un sistema di riconoscimento vocale per la dettatura di referti in ambito medico.

L'operatore medico detta con un microfono e il sistema automaticamente trascrive e mette a disposizione il testo per eventuali modifiche, stampe o archiviazioni.

Il cuore del sistema è un riconoscitore acustico per il parlato continuo, indipendente dal parlatore, che consente all'operatore di dettare senza effettuare pause tra una parola e l'altra, proprio come se stesse dettando ad un dittafono o ad un'altra persona.

Il motore di riconoscimento, frutto della tecnologia sviluppata dall'IRST, si basa su un database fonetico di circa 300 voci (scelte in modo da ricoprire tutte le tipologie più diffuse) e permette comunque una fase di adattamento (di soli 15 minuti) alle proprie caratteristiche fonetiche, al fine di ottenere una migliore interpretazione.

I modelli del linguaggio del prodotto AReS sono costruiti con il metodo dei bigrammi, cioè calcolando quali sono le parole che hanno più probabilità di comparire adiacenti ad un'altra.

GST offre assieme al riconoscitore vocale, diversi dizionari specifici per le più diffuse tipologie di refertazione in ambito medico, quali la radiologia, l'anatomia patologica, l'ecografia, la risonanza magnetica ed altre ancora, nonché un servizio di personalizzazione di questi dizionari che consentono di ottimizzare il riconoscimento.