

QFD

QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

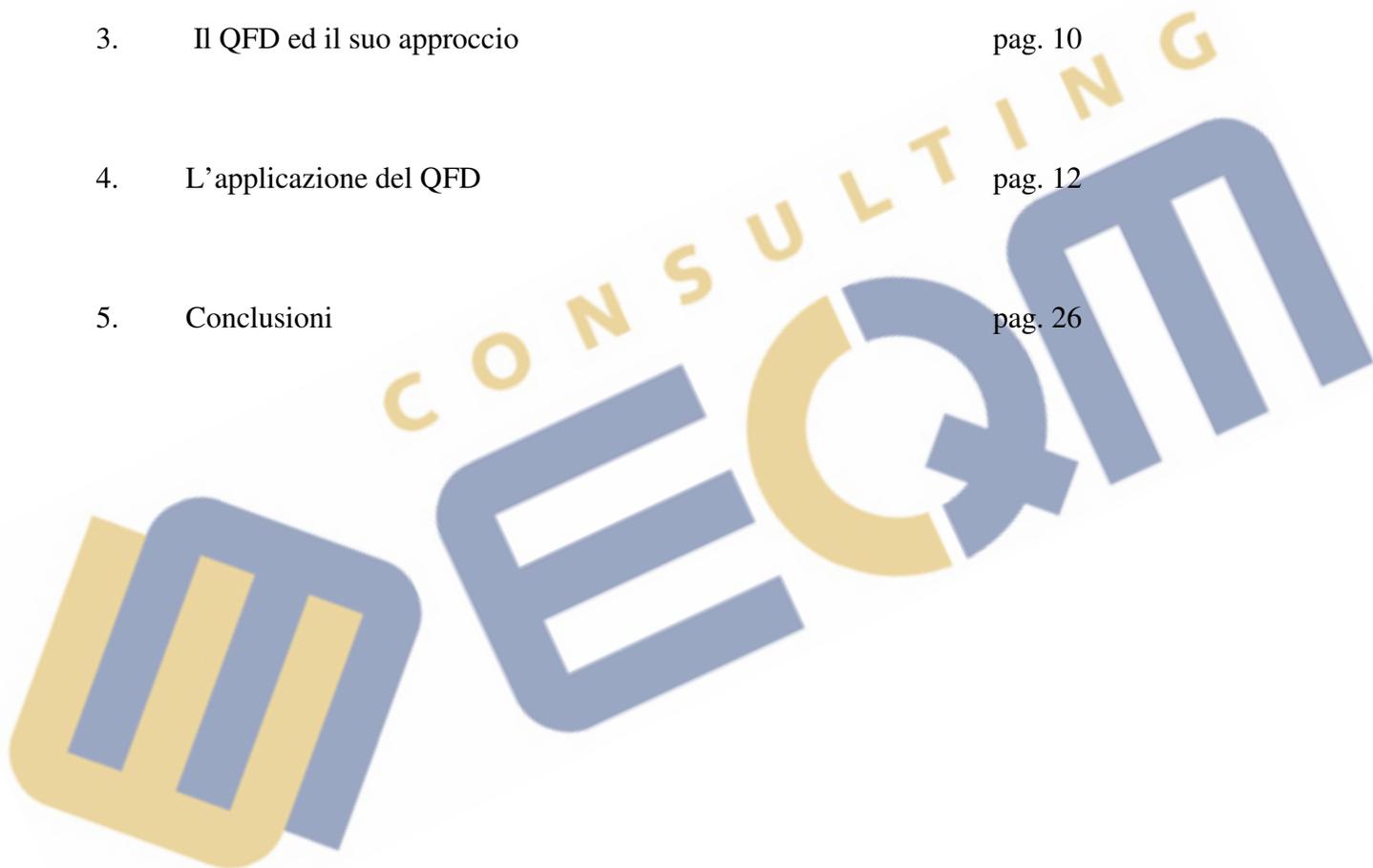
“Scopo”

**Aumentare la soddisfazione del cliente e
migliorare la posizione competitiva sul mercato**



INDICE

1. Introduzione pag. 3
2. L'aspetto organizzativo del QFD, problemi e benefici pag. 4
3. Il QFD ed il suo approccio pag. 10
4. L'applicazione del QFD pag. 12
5. Conclusioni pag. 26





1. Introduzione

Le origini del Quality Function Deployment (QFD) non sono completamente definite nel tempo. I concetti generali, di base, che sono a fondamento di questa metodologia sono noti da oltre quarant'anni, sebbene le specifiche “modulistiche” del QFD siano comparse negli Stati Uniti e nel mondo occidentale solamente a partire dal 1986.

Il primo articolo che fornisce una breve storia del QFD è stato pubblicato sulla rivista *Quality Progress*, dell'American Society for Quality Control (Asqc), nell'ottobre del 1983 (Kogure e Akao, 1983).

Il citato articolo di Kogure e Akao segna come data ufficiale di nascita il 1972, quando, con l'aiuto dei consulenti Mizuno e Furukawa, gli ingegneri Nishimura e Takayanagi svilupparono per la prima volta una *quality chart* nei cantieri navali della Mitsubishi Heavy Industries Ltd, a Kobe, in Giappone.

Nonostante Akao (Yoji Akao, premio Deming sul QFD) dichiarò di avere introdotto il concetto del QFD nel 1966, Schubert attribuisce a Mizuno la paternità della metodologia (Schubert, 1989). Secondo Clausing e Pugh, invece, le idee di base che sono state sviluppate nel QFD non sono nuove, in quanto hanno le loro radici nell'analisi del valore (Vave: *Value Analysis/Value Engineering*), combinate con tecniche di marketing (Clausing e Pugh, 1991).

La diffusione del QFD negli Stati Uniti è avvenuta solamente a partire dal 1986, quasi quindici anni dopo l'esperimento ai cantieri navali di Kobe, grazie all'impegno di Don Clausing, professore presso il Mit (Massachusetts Institute of Technology), che stava portando avanti alcune ricerche sulle modalità di sviluppo di nuovi prodotti.

Secondo la definizione della Asi –American Supplier Institute- (1987), il QFD costituisce «a system for translating customer requirements into appropriate company requirements at every stage, from research through production design and development, to manufacture, distribution, installation and marketing, sales and services».

Il QFD, per come è stato definito, costituisce uno strumento in grado di orientare il progetto di un prodotto verso le reali esigenze di chi lo utilizza; in questo senso rappresenta un *evidente e potente mezzo per l'impostazione strutturata e finalizzata dei progetti*, e normalmente il suo impiego precede le attività di sviluppo, industrializzazione e produzione di nuovi prodotti e/o servizi (Clausing e Pugh, 1991; Franceschini, 1993).

Secondo Sullivan (Sullivan, 1986), il QFD, la sua implementazione necessita della collaborazione di tutto il personale dell'azienda, dall'alta direzione ai lavoratori di tutte le aree di attività del gruppo aziendale.



Il QFD rappresenta uno strumento di supporto al TQM che consente di annullare o quantomeno ridurre la possibilità che un aspetto essenziale della qualità sia trascurato nel processo di progettazione di un prodotto o di una sua revisione.

La qualità infatti essendo una grandezza *multidimensionale*, la sua valutazione deve coinvolgere tutte quelle caratteristiche che sono necessarie alla sua rappresentazione estesa (prestazioni, caratteristiche aggiuntive (*optionals*), sicurezza, affidabilità, conformità alle specifiche, durata, assistenza post-vendita (*Service*), estetica, ecologia, manutenibilità, economicità d'uso, ecc.) (Hauser e Clausing, 1988).

2. L'aspetto organizzativo del QFD, problemi e benefici

Per poter capire quale obiettivo possa essere raggiunto con il QFD può essere interessante citare un esempio (Hauser e Clausing, 1988) che paragona la situazione attuale con quella antecedente la rivoluzione industriale.

Quando, più di 400 anni fa, un cavaliere andava da un fabbro specializzato per farsi costruire una nuova armatura, venivano concordate seduta stante le caratteristiche di quest'ultima e il suo progetto: ad esempio, si poteva convenire di costruire l'armatura in lamiera piuttosto che in maglia metallica. Successivamente il fabbro trasformava queste specifiche in dettagli di progetto. Egli poteva, ad esempio, decidere lo spessore della lamiera per aumentarne la rigidità: ovviamente una decisione di questo tipo doveva essere approvata dal cavaliere. In seguito l'armaiolo, dai dettagli di progetto, decideva il processo di produzione in modo da ottenere le caratteristiche concordate: ad esempio, temprando la lamiera per conferire all'acciaio la durezza desiderata. Per ultimo, l'armaiolo derivava dal processo di produzione la pianificazione dettagliata della produzione, decidendo ad esempio che il fuoco nella forgia doveva essere acceso alle 6 del mattino per ottenere a metà giornata una temperatura sufficiente alla lavorazione a caldo dell'armatura.

La morale di questa storia ambientata nel Medioevo è che la definizione (e il *deployment*) delle caratteristiche e dei requisiti dell'armatura era una cosa molto semplice; poteva essere condotta a termine da due soli uomini: l'armaiolo e il suo cliente. Gran parte del processo aveva luogo nella testa dell'armaiolo, che deteneva tutta la conoscenza tecnica del tempo.

Il ruolo del QFD è illustrato dal “cerchio delle comunicazioni aziendali”, esposto nella *figura 2.1*. Le esigenze del cliente passano lungo il cerchio delle comunicazioni aziendali e ritornano al cliente nella forma di un nuovo prodotto. Troppo spesso, tuttavia, in questa specie di passaparola aziendale capita che le esigenze del cliente non vengano tradotte in modo adeguato nel passaggio da una funzione all'altra.



Il QFD è uno strumento che previene questo inconveniente “facendo passare” i nuovi prodotti attraverso le varie funzioni aziendali e contribuendo a migliorare l’organizzazione “orizzontale” dell’azienda.

Figura 2.1 - Il trasferimento delle informazioni all’interno dell’azienda e tra azienda e cliente



Il QFD è designato a essere sviluppato in gruppo: prima, nella discussione libera sulle esigenze del cliente e sulle caratteristiche che dovrebbe avere il prodotto o il servizio; poi, durante la diffusione di tali informazioni in tutta l’azienda.

L’enfasi che il QFD pone sul lavoro di gruppo si traduce nel far intervenire nel processo di progettazione tutte le funzioni aziendali, quali:

- marketing;
- progettazione (direzione tecnica);
- qualità;
- assistenza tecnica;
- tecnologie;
- produzione;
- fornitori.

Rispetto a uno schema tradizionale di progettazione (*Traditional phase review*) cambia il modo di procedere: non si tratta più infatti di dialogare solamente con chi si occupa della fase successiva, ma tutti portano il loro contributo fin dall’inizio e in ogni momento dello sviluppo del prodotto, tenendo conto delle aspettative del cliente.



Per sviluppare *ex novo* un progetto con il QFD, vengono costituiti dei gruppi di lavoro *multidisciplinari* composti approssimativamente da 5-7 persone (Dahlgard et al., 1994), con tutte le funzioni chiave sopra definite e con la partecipazione, se necessaria, dei fornitori. Il *project leader* di questo gruppo di lavoro interfunzionale, oltre ad avere buona conoscenza della metodologia, dovrebbe essere un coordinatore esperto, senza peraltro risultare un “dominatore”. La metodologia è infatti orientata al consenso ed eccelle negli ambienti creativi e capaci di “correre da soli”, permettendo la sintesi di nuove idee in una maniera strutturata.

Figura 2.2. - L'organizzazione per il QFD



Il QFD aiuta a rinforzare sia le linee verticali dell'organizzazione, sia le connessioni orizzontali del programma, rendendo così efficiente il processo di sviluppo del prodotto (Sullivan, 1986)

Nonostante il crescente successo della metodologia in Giappone e negli Stati Uniti, il QFD non è ancora molto applicato in Italia. Nel nostro Paese, infatti, sono poche le aziende che utilizzano sistematicamente il QFD per lo sviluppo di nuovi prodotti o per il miglioramento di quelli già esistenti.

Le difficoltà più grosse che le aziende incontrano quando cercano di implementare il QFD sono di carattere organizzativo. Il QFD è al suo meglio in un ambiente favorevole all'innovazione che alimenti le attività creative e la condivisione delle informazioni: la dipartimentalizzazione e la conseguente difficoltà a lavorare in gruppo su progetti che durano anche alcuni anni è invece uno degli ostacoli che precludono l'implementazione del QFD su larga scala.

Spesso, inoltre, le aziende percepiscono il QFD come un carico di lavoro aggiuntivo, piuttosto che una via migliore per fare le cose. Il QFD viene così a essere sommerso nella confusione di ogni giorno, e viene percepito solo come strumento non utilizzabile a causa della cronica mancanza di tempo. Se le aziende non integrano il QFD nelle loro attività quotidiane, questo continuerà a essere considerato inevitabilmente un compito aggiuntivo.



Da un abstract di una recente ricerca svolta nel 2002 dalla Bocconi School of Management, da parte di Enzo Baglieri, Giuseppe Stabilini, Silvia Zamboni (Technology Management Department) su: *“How to balance QFD and the efficiency of the New Product Development process: experiences and practices from the field”*, in 66 aziende italiane selezionate che operano ad un livello multinazionale con il dipartimento R&D localizzato in Italia, evidenziano che: ... some interesting practices enabling QFD to balance consistent methodology, usualy time and consuming resources, with the innovation process expected performance. From the organisational point of view, the main conditions emerging from the field to make QFD more effective are:

- top management’s strong commitment
- short-term orientation
- strong investemnt in training

La stessa ricerca sviluppata sul fronte letterario riporta che su 68 su 110 articoli selezionati, evidenzia che il QFD: ... improving its effectiveness as for both tha “Voice of the Customer” analysis and the design problem-solving (BOUCHEREU ET AL., 2000; ARMACOST ET AT., 1994; GINN et AL., 19998; LU, 1994). Further, following to the aforesaid review, the managerial environment proved to greatly affect methodological approach accuracy in adopting QFD (CRISTIANO ET AL. 2000). ... It also proved companies tend to developed an internal customised approach to methodology, focusing on specific steps of QFD, enhancing it through:

1. ad-hoc organisational solutions
2. original tools to involve customers
3. auxiliary techniques

inoltre:

- at the moment, no strong innovating methodologies were being applied, though every company had adopted «original» QFD set up on porpose (FRANCESCHETTI, ROSSETTI, 1998)
- all sampled Authors tought QFD positively impacts the NPD (New Product development) process both at organisational level and in terms of effectieness, though there are just a few evidences of the methodology deep implementation occurred in the described case histoy (ZAIRI, YOUSSEF, 1995);
- most of the reviewd articoles quote historical references (HAUSER, CLAUSING, 1988; AKAO, 1990; AKAO, NAOI, 1987) assuming their proposed model as the most suitable and effective.

Interessanti sono le conclusioni a cui i tre autori sopra citati arrivano evidenziando sostanziale coerenza di risultati tra quanto emerso dalla ricerca teorica rispetto a quella pratica in Italia e, cioè: le aziende che hanno implementato il QFD sono d’accordo nella potenza concettuale ed organizzativa della metodologia e che il QFD può portare i suoi benefici e lavorare efficacemente solo se specifiche condizioni sono esistenti:

1. adozione di un mix di ricerche di mercato qualitative e quantitative, ma la maggior parte evidenziano la necessità di un continuo monitoraggio di entrambe le domande e forte coinvolgimento dell’ufficio tecnico fin dall’inizio dello sviluppo della HoQ



2. approcci innovativi nella segmentazione di mercato, dall'approccio tradizionale alla focalizzazione di tutta la catena del valore, dando priorità al consumatore finale
3. contributo del QFD come strumento potente, ad un livello organizzativo, per entrambe le informazioni: tecniche (derivate anche dal necessario benchmarking dei prodotti dei concorrenti) e informazioni di marketing (derivate dal posizionamento competitivo di ogni prodotto dei competitori nella mente percettiva dei clienti); infine il QFD può realmente migliorare la relazione tra il marketing e l'ufficio tecnico, provvedendo ad un linguaggio comune e terreno di interazione
4. nessuna azienda delle 66 aziende analizzate ha implementato più di una prima casa della qualità, in quanto il processo completo è troppo complesso e non a valore se l'azienda non può sfruttare i suoi effetti nel breve periodo

Inoltre viene evidenziato che l'implementazione del QFD è possibile solo alle seguenti condizioni:

1. forte comittment dell'alta direzione per il forte impatto del QFD sulla percezione del ruolo dell'area marketing e, conseguentemente, perdita di controllo di tutte le informazioni che provengono dal mercato (con conseguente perdita di potere)
2. orientamento al breve periodo, in quanto le aspettative dei clienti cambiano molto velocemente, cosicché il valore del QFD è provato solo all'interno di un "sensing and responding" orientato al processo NPD
3. profonda conoscenza dello strumento, che significa forte investimenti in formazione e addestramento e personalizzazione della metodologia del QFD legata alla cultura e conoscenza distribuita all'interno dell'azienda

Secondo Clausing (Eureka e Ryan, 1988) il QFD è nato per risolvere tre problemi di tipo generale dell'industria occidentale: la *disattenzione alla voce del cliente*, la *perdita dell'informazione* durante il percorso del prodotto lungo il ciclo di sviluppo, le *diverse interpretazioni delle specifiche* da parte dei vari dipartimenti coinvolti. Inoltre il QFD fornisce soluzioni a due problemi correlati a quelli sopra menzionati: la *suddivisione in dipartimenti* e la *serializzazione temporale delle attività*.

I **benefici** a breve termine consentiti dal QFD comprendono *cicli di sviluppo dei prodotti più brevi, meno modifiche di progetto, meno problemi di avviamento, qualità e affidabilità migliorate*.

Da un punto di vista strettamente operativo il QFD favorisce il raggiungimento dei seguenti *obiettivi*:

- definire le caratteristiche del prodotto che rispondono alle reali esigenze del cliente (e non a quelle presupposte o preventivate);
- codificare su "moduli" appositi tutte le informazioni necessarie allo sviluppo di un nuovo prodotto o servizio (strumento sintetico, ma ricco di informazioni!);
- effettuare una analisi comparativa con le prestazioni dei prodotti della concorrenza (analisi comparata del "profilo del prodotto" o *Technical Benchmarking*);
- garantire coerenza tra le esigenze manifestate dal cliente e le caratteristiche misurabili del prodotto senza trascurare nessun "punto di vista";
- rendere informati tutti i responsabili delle singole fasi del processo circa le relazioni tra la qualità dell'output di ogni fase e la qualità del prodotto finale;



- ridurre le necessità di apportare modifiche e correzioni nelle fasi avanzate di sviluppo, avendo in mente fin dall'inizio tutti i fattori che possono influenzare l'evoluzione del progetto, e dunque, in ultima analisi, del prodotto e delle sue caratteristiche;
- minimizzare i tempi di interazione con il cliente;
- garantire una piena coerenza tra la progettazione del prodotto e quella del processo di produzione (facilitando l'integrazione tra le diverse funzioni del prodotto, evidenziandone le interazioni e i mutui condizionamenti);
- aumentare la capacità di reazione dell'azienda, in quanto la progettazione, coerente alle esigenze del cliente, avviene in una fase preliminare e gli errori di cattiva interpretazione delle priorità e degli obiettivi sono minimizzati;
- autodocumentare il progetto nel corso della sua evoluzione;
- definire documenti unici di riferimento, tanto per il cliente quanto per chi realizza, limitando al minimo le idee e le volontà non codificate e soprattutto non condivise.

Alcuni dei principali **svantaggi** connessi con l'utilizzo del QFD e alcuni rischi che si possono correre nella compilazione dei vari moduli:

- la stesura di tabelle eccessivamente estese, che diventano in questo modo difficili da maneggiare e da analizzare;
- la confusione nella definizione dei requisiti del cliente;
- il rischio di confondere le esigenze del cliente con le caratteristiche di prodotto;
- il rischio di perdersi in dettagli non conformi al livello operativo di intervento;
- la raccolta di dati non corretti: molte delle risposte date dai clienti sono difficilmente classificabili come "bisogni";
- la difficoltà nel determinare l'intensità di correlazione tra i bisogni del cliente e le caratteristiche tecniche del prodotto.

Questi rischi vanno ovviamente tenuti presenti per non penalizzare i risultati del lavoro.

Come migliorare l'impiego del QFD

L'utilizzo del *Quality Function Deployment* costituisce certamente un modo innovativo per affrontare lo sviluppo di un nuovo prodotto e molti sono le aziende che lo hanno adottato per migliorare le loro attività di progettazione. Peraltro, non sempre i risultati sono stati pari alle attese.

I principali problemi riscontrati riguardano:

- le barriere culturali che ostacolano la creazione di team di progetto capaci di utilizzare il QFD;
- la mancanza di strumenti (pacchetti e ambienti software) che ne facilitino l'uso e ne comprimano i lunghi tempi di impianto;
- la crescita esponenziale delle difficoltà di gestione all'aumentare della dimensione dei progetti.



Il vero tallone di Achille del QFD risulta essere rappresentato dalla difficoltà di gestire progetti di grandi dimensioni, che coinvolgono, nel contempo, un elevato numero di requisiti del cliente e numerose caratteristiche tecniche.

Una modalità alternativa è quella di introdurre strumenti atti ad automatizzare alcune attività oggi eseguite manualmente, e a semplificare l'analisi delle informazioni contenute nella Casa della qualità. Strumenti di questo tipo, ad esempio, sono i metodi di *clustering* delle caratteristiche tecniche (Kihara et al., 1994), così da finalizzare l'attenzione dei progettisti su gruppi "omogenei" di elementi; i metodi computerizzati Gdss (*Group Decision Support System*), per il coinvolgimento contemporaneo di tutti gli addetti al progetto e la parallelizzazione delle loro attività (Balthazard e Gargeya, 1995); le tecniche di progettazione *quantitativa* (Maier, 1995); i metodi per organizzare la progettazione con riferimento alla concorrenza (Franceschini e Rossetto, 1997).

Ad essi va aggiunto un metodo legato ad uno dei principi della qualità e cioè; nella determinazione per priorità dell'insieme minimo di caratteristiche in grado di far fronte a tutti i requisiti posti dal cliente.

3. Il QFD ed il suo approccio

Il processo del QFD ha inizio cercando di individuare le *esigenze (o bisogni) del cliente*, che di solito sono espresse nella forma di caratteristiche qualitative, definite genericamente come, ad esempio "di bell'aspetto", "facile da usare", "che funzioni correttamente", "sicuro", "che duri a lungo", "lussuoso", "confortevole" ecc. Durante il processo di sviluppo del prodotto, i requisiti del cliente sono successivamente convertiti in requisiti interni per l'azienda, denominati *specifiche di progetto*

Figura 3.1 - L'approccio del QFD



Queste specifiche sono in genere caratteristiche globali di prodotto (di solito grandezze misurabili), che, se sviluppate in modo corretto, dovranno soddisfare le esigenze del cliente.

Successivamente le specifiche generali di sistema sono "tradotte" in specifiche di dettaglio per i sottosistemi e/o componenti *critici* (cioè di quelli che consentono di realizzare le funzioni essenziali per cui il prodotto è stato progettato).



L'uso della parola “componenti” (*parts*) risulta particolarmente appropriato per prodotti che sono degli assemblati costituiti da parti meccaniche. Il QFD, in ogni caso, può essere applicato, altrettanto efficacemente per altri tipi di prodotti e servizi nei più vari segmenti merceologici.

La determinazione delle *operazioni* per il processo di *fabbricazione* è il passo successivo, un passo che è spesso vincolato da precedenti investimenti di capitale in impianti e macchinari.

All'interno di questi vincoli operativi vengono quindi determinate le operazioni produttive più idonee per la definizione delle caratteristiche desiderate dei componenti, insieme ai parametri di processo per le operazioni di fabbricazione più importanti.

Le operazioni di fabbricazione così identificate sono quindi tradotte in *specifiche per il controllo qualità* che il personale dovrà utilizzare per ottenere in concreto le caratteristiche qualitative richieste.

Tali specifiche includono, tra l'altro, i piani di ispezione sui materiali approvvigionati, gli elementi per la definizione delle attività da monitorare mediante Controllo statistico di processo (SPC), i programmi di manutenzione preventiva (*Total Productivity Maintenance* - TPM) dei macchinari, l'istruzione e il training per il personale operativo, e quindi l'intero insieme delle procedure e prescrizioni pratiche utilizzate per la fabbricazione dei prodotti.

Dal punto di vista delle procedure, il QFD si avvale di una serie di moduli e tabelle dette *tabelle della qualità*.

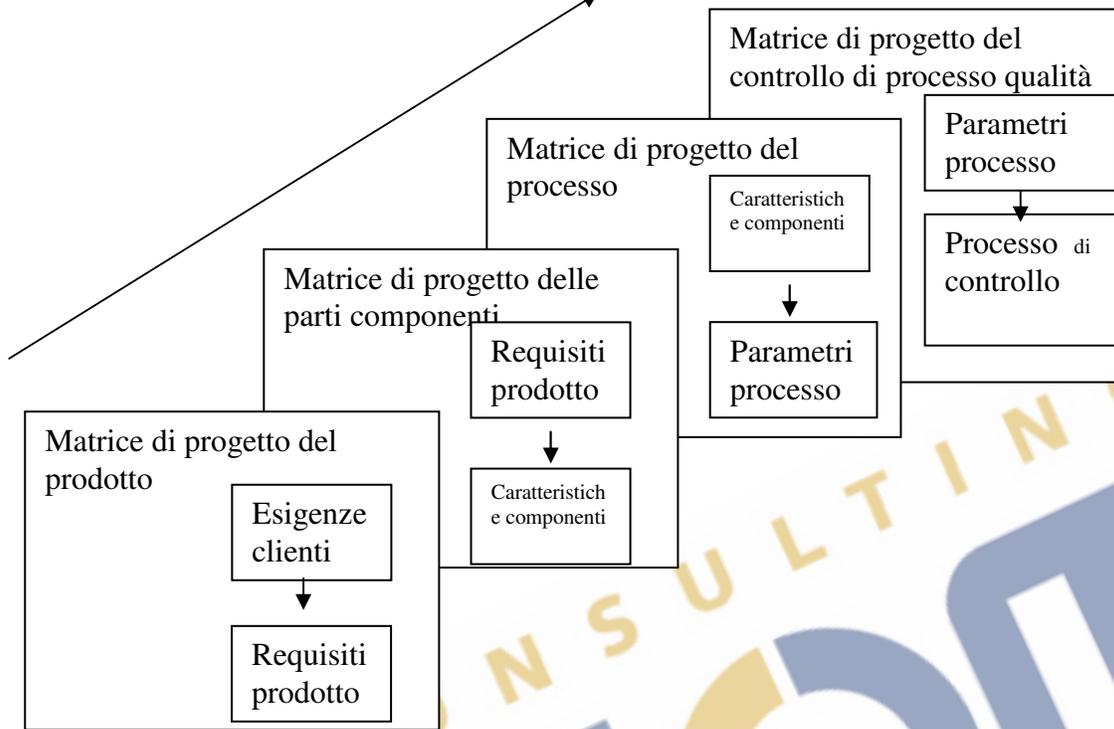
La filosofia che regola l'applicazione del QFD è quella della Gestione per obiettivi (MBO: *Management By Objectives*): l'enfasi è posta su ciò che si deve fare più che sul come lo si deve fare.

Le tabelle della qualità permettono di rappresentare e di mettere in relazione tra loro le variabili che concorrono alla definizione del progetto; in questo senso forniscono utili indicazioni sul livello e sulle loro modalità di interazione.

Vengono riportate le informazioni “importanti” per lo sviluppo del progetto.



3.2 Schema concettuale dello sviluppo del QFD



I primi due moduli (la Casa della qualità e la Definizione delle parti) si riferiscono alla progettazione del prodotto; i secondi due alla pianificazione del processo e delle attività di produzione con riferimento agli aspetti di controllo qualità (Crow, 1992).

4. L'applicazione del QFD

Lo scopo è fornire una descrizione dettagliata delle fasi principali necessarie alla costruzione della Casa della qualità (HoQ). La lista delle fasi comprende:

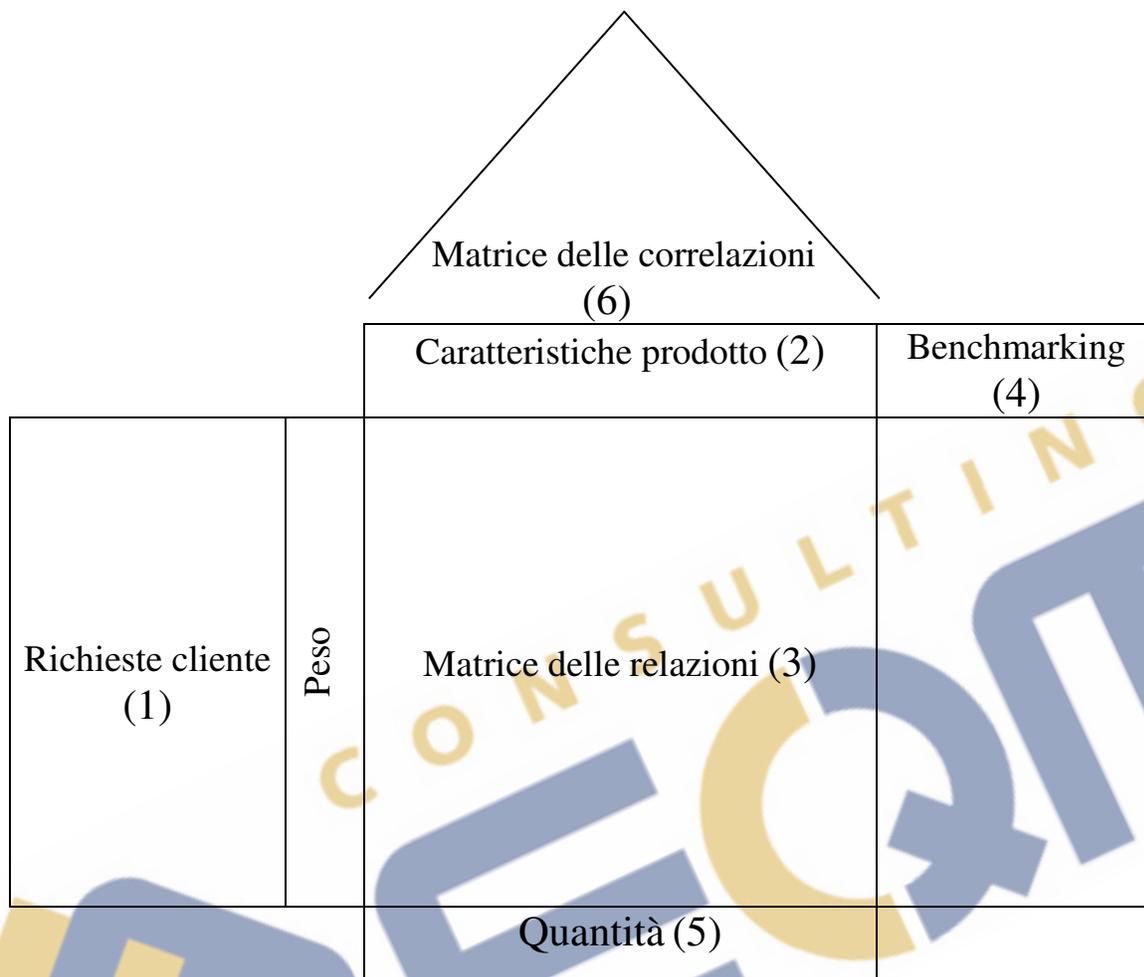
1. l'individuazione delle richieste del cliente (*Customer Requirements*);
2. l'individuazione delle caratteristiche tecniche (*Product/Engineering Design Requirements*);
3. la creazione della matrice delle relazioni (*Relationship Matrix*);
4. la pianificazione e il *deployment* della qualità attesa (attraverso la gerarchizzazione delle richieste del cliente e l'analisi della concorrenza) (*Competitive Benchmarking*);
5. il confronto tecnico (con la gerarchizzazione o *Technical Importance Ranking* delle caratteristiche tecniche);
6. l'analisi delle correlazioni tra le caratteristiche (*Correlation Matrix*).

La figura 4.1 illustra il legame funzionale tra i passi operativi e le "zone" della HoQ interessate.

Il primo passo è quello di definire **chi è il cliente**, scegliendo su quale tipo di mercato e su quale tipo di utente fissare la nostra attenzione.



Figura 4.1 - Schema di principio della Casa della qualità (House of Quality - HoQ)



Una volta definito il cliente e scelto il mercato di riferimento, occorre comprenderne le caratteristiche e le esigenze, espresse o latenti, per capire che cosa il cliente richiede al nuovo prodotto. Per fare ciò bisogna conoscere e valutare i prodotti della concorrenza e raccogliere i dati necessari.

Le fonti di questi dati possono essere molteplici, tutte comunque da prendere in considerazione: ricerche di mercato, indagini specifiche presso campioni significativi di utenti-clienti, questionari progettati ad hoc, informazioni del marketing, dati dell'assistenza tecnica, analisi di reclami, *panel* di clienti significativi, *brainstorming* tra specialisti dell'azienda ecc. (Tosalli et al., 1990).

Qualora questi dati non fossero sufficienti, occorre pianificare raccolte aggiuntive, contattando gruppi rappresentativi di clienti (che possono includere, oltre ai clienti-utenti, anche i venditori al dettaglio o i distributori del prodotto) preferibilmente in interviste *vis-à-vis* e in team (Dahlgaard et al., 1994).



I dati “grezzi” ottenuti dal cliente (*Raw Data*), detti anche dati sorgente (*Source Data*), costituiscono quella che viene definita la Voce del cliente (*VoC: Voice of the Customer*), in quanto rappresentano le esigenze degli utenti-clienti rigorosamente espresse nel loro linguaggio (*Customer Verbatims*, cioè il cliente “preso alla lettera”).

Questi vanno comunque mantenuti, fin dove è possibile e qualora non creino ambiguità, nel linguaggio del cliente stesso, perché rappresentano la vera qualità richiesta dal cliente.

Ci si assicura di identificare ciò che al cliente è gradito, così come tutte quelle caratteristiche che, se potessero essere incluse nel prodotto, gli darebbero maggior soddisfazione e piacere.

Ogni esigenza dovrebbe essere espressa con un adeguato livello di dettaglio, individuando una gerarchia delle richieste. Se la lista diviene troppo lunga, ognuno dei bisogni viene raggruppato in categorie più generali, fino a che si giunge all'identificazione di al più 20 o 30 categorie di richieste.

Per razionalizzare le richieste raggruppandole in categorie simili si possono utilizzare, ad esempio, i Diagrammi di affinità e/o la *Hierarchical Cluster Analysis* (Urban e Hauser, 1993).

I *Diagrammi di affinità* consentono di definire delle aggregazioni di requisiti, per tipo di funzione svolta o per tipo di problematiche coinvolte, a partire dall'insieme dei requisiti di partenza. Le aggregazioni si basano sul giudizio dei membri del team. La procedura viene spesso denominata *metodo KJ*, dal nome del suo ideatore Kazakita Juro (Akao, 1988).

I dati rielaborati, raggruppati sotto una stessa etichetta attraverso una delle due metodologie sopra riportate, possono essere successivamente suddivisi in varie sottocategorie o livelli (tipicamente fino a tre). Si ottiene in questo modo una Tabella delle attese, o Albero delle richieste del cliente, che risulta essere molto simile a un albero di *Customer Satisfaction* (CS). Questa tabella, detta *Demanded Quality Chart* (Tabella della qualità attesa) viene posta nella prima colonna a sinistra sulle righe della Casa della Qualità.

Essa riporta in forma organizzata quelli che in letteratura vengono definiti i “*Whats*” (i “che cosa” definiti dal cliente) o i *Customer Attributes* (Cas) o *Customer Wants/Needs/Requirements/Careabout* razionalizzati e ordinati secondo criteri gerarchici. L'obiettivo è quello di consolidare e rendere disponibili per i successivi sviluppi i bisogni espressi e latenti del cliente.

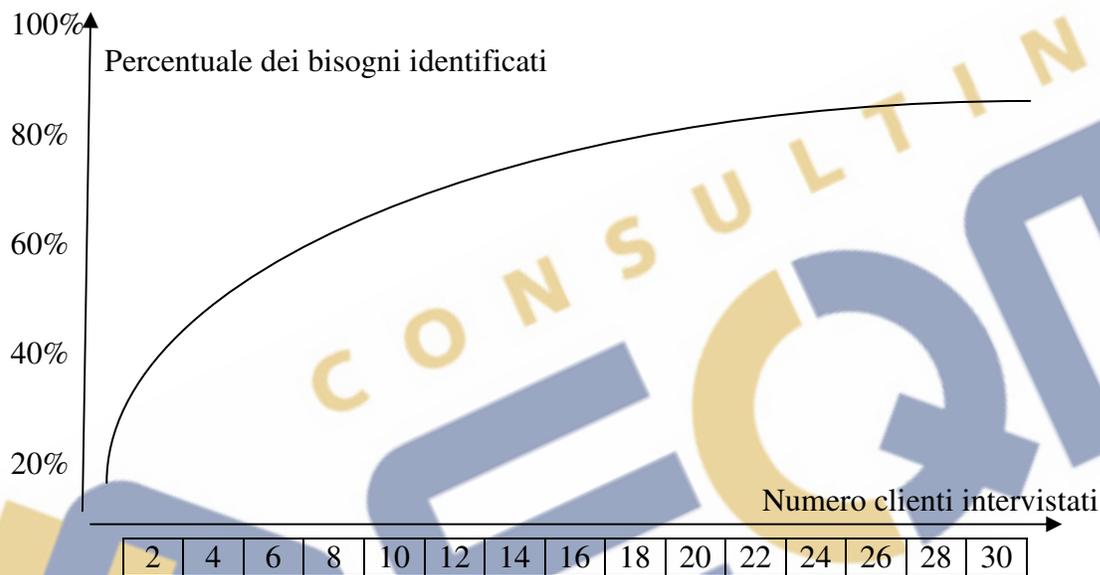
Quella descritta è la prima parte della costruzione della HoQ. Si tratta di un'attività estremamente delicata che riguarda il mondo esterno, la sua conoscenza e la possibilità di portarlo in azienda.



La “misurazione” di fenomeni di mercato, aspettative, comportamenti e preferenze di clienti, utenti, consumatori, è spesso considerata un impegno eccessivo o addirittura inutile, perché «il management conosce a sufficienza la sua clientela». In altri casi si investe in ricerche, studi e analisi di mercato, il cui utilizzo rimane però assai esiguo, con uno scarso collegamento alla fase decisionale e operativa, anche perché tutti i risultati rimangono a conoscenza di singoli reparti e non di tutta l’organizzazione aziendale (Leoni e Raimondi, 1993).

In generale si è verificato empiricamente che 20 o 30 interviste (Urban e Hauser, 1993) sono sufficienti per capire la maggior parte delle esigenze del cliente.

Figura 4.2 - Percentuale di bisogni identificati in relazione al numero di clienti intervistati



Le tecniche per individuare i bisogni del cliente possono essere:

- Intervista personale
- Gruppi di intervista
- Tecniche qualitative strutturate
- Tecniche di analisi di prodotto

In alcune aziende accade spesso che il gruppo di lavoro sul nuovo prodotto, partendo dalla propria esperienza, formuli una lista iniziale di attributi del cliente.

- Mappe di percezione del prodotto
- Mappe di valore

La valutazione dell'importanza degli attributi:

Si sono sviluppati diversi metodi per misurare l'importanza che viene data ai singoli attributi di un prodotto da parte dei clienti. Un primo metodo consiste nel far valutare direttamente l'importanza di una lista di voci, chiedendo al cliente di riportare il peso che ritiene di attribuire a ciascuna voce, mediante la compilazione di un apposito



questionario. Per questa attività vengono di solito utilizzate delle scale di valutazione a punti di tipo qualitativo ordinate in modo crescente.

Un secondo metodo consiste nel richiedere a ogni cliente di esprimersi mediante un valore numerico, per esempio da 1 a 5, per ciascuno degli attributi individuati. In questo caso si cerca di dare un valore di riferimento o di spiegare prima che tipo di giudizio associare a ogni valore.

Talvolta si procede in modo più metodico: si chiede al cliente di assegnare il valore 10 all'attributo che considera più importante e poi, riferiti a questo, dare un valore alle altre voci, possibilmente dalla più importante alla meno importante.

Un altro tipo di misura è quella denominata a “somma costante”. Al cliente viene dato un punteggio massimo da dividere tra tutte le dimensioni. Questo metodo ha il vantaggio che il cliente deve tenere in conto eventuali *trade-offs* tra le varie voci.

Individuazione delle caratteristiche tecniche:

Nel primo passo che abbiamo compiuto, di stretto dominio del marketing, abbiamo determinato “che cosa” desidera il cliente, e quindi che cosa dobbiamo fare; nel secondo, di dominio più marcatamente tecnico-progettuale, si decide come ottenere il risultato desiderato. A questo scopo, il team interfunzionale del QFD, partendo dalle esigenze del cliente, deve identificare le grandezze progettuali misurabili e controllabili che possano consentire una valutazione globale del prodotto/servizio e che siano capaci di rispondere concretamente alle richieste del cliente.

E' questo un passo particolarmente impegnativo, perché implica la traduzione del modello del mercato espresso nei termini soggettivi del linguaggio del cliente in indicatori oggetti di tipo tecnico (*Performance Characteristics*), cioè in una descrizione del prodotto/servizio espressa nel linguaggio proprio del progettista (la cosiddetta *Voice of the Engineer - VoE*). Viene così compilata una lista di parametri o specifiche di progetto (*Design Requirements/Characteristics/Parameters*) ovvero caratteristiche tecnico-ingegneristiche (*Engineering Characteristics - Ecs*) che rappresentano i “come” (*Hows*) definiti dal progettista. Questi parametri, da taluni autori, vengono anche denominati “caratteristiche di qualità sostitutive” (*Substitute Quality Characteristics - SQCs*), perché si “sostituiscono” alle richieste del cliente e costituiscono l'input di progetto.

Le EC dovrebbero dare una descrizione del prodotto/servizio in termini misurabili **qualità e offerta** e dovrebbero direttamente influenzare le percezioni di qualità dei clienti.

Come per le richieste del cliente, per ottenere una descrizione più precisa possibile, anche le specifiche di progetto vengono raggruppate in primo, secondo e terzo livello (*è importante assicurare che almeno le EC di terzo livello siano tutte quantificabili*).



Nelle applicazioni del QFD nel campo dei servizi, di solito al posto del termine “caratteristiche tecniche” si usa quello di “elementi di qualità”.

Creazione della Matrice delle relazioni:

Per ognuno degli elementi della matrice si cerca cioè la risposta alla domanda: «In quale misura le caratteristiche tecniche del prodotto/servizio possono influenzare la qualità attesa dal cliente in termini di un suo grado di soddisfazione?».

Le risposte a queste domande sono discusse dal team fino a che si raggiunge il consenso. L'accordo circa le valutazioni si basa sulle precedenti esperienze in campo tecnico, sui responsi del cliente, su dati ottenuti attraverso analisi statistiche.

Le relazioni tra richieste e caratteristiche sono espresse in modo qualitativo o, al più, semi-quantitativo da fattori di *intensità di correlazione* r_{ij} (elevata, media, debole, dubbia o inesistente) e codificare mediante lettere, numeri o simboli convenzionali specifici posti agli incroci della matrice.

Figura 4.3 QFD per il progetto di una matita

Matrice delle relazioni (COSA vs COME e QUANTO)

		“COME”				
		Lunghezza della matita	Durata della punta	Generazione delle polveri	Esagonalità	Residuo da cancellatura
“COSA”	Facile da tenere	○			◎	
	Non sporchi		○	◎		◎
	Punta durevole	△	○	◎		◎
	Non rotoli	△			◎	
“QUANTO”						

◎ relazione forte ○ relazione media △ relazione debole

I “cosa” sono elencati a sinistra della matrice delle relazioni della Casa della Qualità, in verticale. I “come” sono elencati in orizzontale sopra la matrice delle relazioni.

E' interessante osservare che i “come” influenzano, normalmente, più di un “cosa” e possono, a loro volta, influenzarsi reciprocamente.



Il QFD fornisce una via per districare questa complessa ragnatela di relazioni mediante una matrice formata dai “come” e dai “cosa” che definisce le loro reciproche relazioni (*Relationship Matrix* - Matrice delle relazioni).

I “cosa” (esigenze o bisogni definiti dal cliente) sono elencati orizzontalmente nella colonna di sinistra della matrice, mentre i “come” (specifiche di progetto o caratteristiche misurabili del prodotto) sono riportati verticalmente sulla prima riga sopra la Matrice delle relazioni.

Le relazioni tra i “cosa” e i “come”, cioè tra le esigenze del cliente e le caratteristiche misurabili del prodotto, sono rappresentate con dei simboli specifici posti agli incroci della Matrice delle relazioni che indicano rispettivamente relazioni “deboli”, “medie” e “forti”. Simboli comunemente usati sono un triangolo per relazioni deboli, un cerchio per relazioni medie, e due cerchi concentrici per relazioni forti

Una correlazione forte implica che una piccola variazione (positiva o negativa) del valore del j -esimo indicatore di efficienza tecnica (la *Engineering Characteristic* ec_j) produca una considerevole variazione (indifferentemente in positivo o in negativo) nel grado di soddisfazione gds (ca_j) del bisogno i -esimo (il *Customer Attribute* ca_j).

Se non ci sono relazioni, i corrispondenti incroci nella matrice vengono lasciati vuoti. Righe o colonne completamente vuote indicano zone nelle quali la trasformazione dei “come” in “cosa” è inapplicabile.

La capacità del QFD è di trasformare i piani in azioni, per il fatto che induce a ripetuti controlli incrociati tra le grandezze analizzate, lo rende particolarmente adatto per effettuare verifiche di congruenza tra i vari aspetti che concorrono a definire un progetto.

Parallelamente all’asse dei “come”, sulla riga inferiore della matrice è considerata una terza zona, l’asse dei “quanto” (*how much*). Questi ultimi rappresentano la “misura” dei “come” e sono tenuti separati da essi, perché quando vengono determinati i “come”, i valori dei “quanto” non sono solitamente noti. Questi valori dovranno essere determinati attraverso successive analisi.

Per quanto possibile, i “quanto” devono essere grandezze misurabili, poiché queste forniscono più opportunità di analisi e di ottimizzazione rispetto alle entità non misurabili (Kuhn, 1981).

Tornando all’esempio, i “quanto” della matita comprendono la definizione dei seguenti elementi:

- lunghezza matita: CM;
- durata della punta: PAGINE;
- generazione di polvere: GRAMMI;
- esagonalità: %;
- residuo da cancellatura: MG/CM²;



Il processo di definizione del “cosa/come/quanto” rappresenta la base per quasi tutti gli schemi di QFD, e costituisce la “miccia” di innesco dell’intero processo di progettazione.

Deployment della qualità attesa:

Dopo aver analizzato le richieste del cliente, alcune di queste vengono selezionate affinché il nuovo prodotto porti a un miglioramento del suo grado di soddisfazione.

Questo processo, chiamato **Pianificazione di qualità** (*Quality Planning*) si basa sulla classificazione e gerarchizzazione delle attese del cliente e sulla loro analisi comparativa in ottica cliente.

I bisogni del cliente e il modello di Kano:

Come messo in evidenza da Kano, la relazione tra livello di qualità “fisica” di un prodotto o di un servizio e il grado di soddisfazione del cliente è in realtà una relazione “bi-dimensionale”.

Gli attributi qualitativi definiti dal cliente si possono suddividere in cinque categorie:

1. attributi di tipo “B” (**Basic** o *Must-be o Expected*);
2. attributi di tipo “O” (**One dimensional**);
3. attributi di tipo “E” (**Excitement**);
4. attributi di tipo “I” (**Indifferent**);
5. attributi di tipo “R” (**Reverse**).

I primi sono attributi che derivano da bisogni di base, che spesso rimangono impliciti per l’utente e fanno parte della cosiddetta “qualità attesa”. La presenza di questi attributi non costituisce agli occhi del cliente né una fonte di soddisfazione né di insoddisfazione, ma la loro assenza si traduce in una forte insoddisfazione. Quindi, un miglioramento nel grado di soddisfazione di questo tipo di richieste non si traduce in un innalzamento del livello di soddisfazione complessiva; viceversa, un peggioramento nel grado di soddisfazione di queste richieste si traduce in un “crollo” della soddisfazione complessiva del cliente.

Gli attributi connessi a richieste di tipo “O” (attributi “lineari” o “mono-dimensionali”) sono caratteristiche di prodotto non eccessivamente allettanti per il cliente, la cui presenza però contribuisce a incrementare la sua soddisfazione e la cui assenza provoca una certa insoddisfazione. Aumentando o diminuendo dello stesso valore il grado di soddisfazione di questi bisogni si ottengono rispettivamente aumenti o diminuzioni del livello globale di gradimento da parte del cliente che sono all’incirca proporzionali.

Gli attributi di tipo “E” attraggono e “deliziano” il cliente e sono quelli che contribuiscono a differenziare un prodotto da quello della concorrenza. La loro presenza o un incremento del loro grado di soddisfazione provoca un alto livello di gradimento da parte del cliente, mentre la loro assenza non provoca una particolare insoddisfazione.

Attributi di tipo “I” sono quelli la cui presenza o assenza non provoca né la soddisfazione né l’insoddisfazione del cliente.



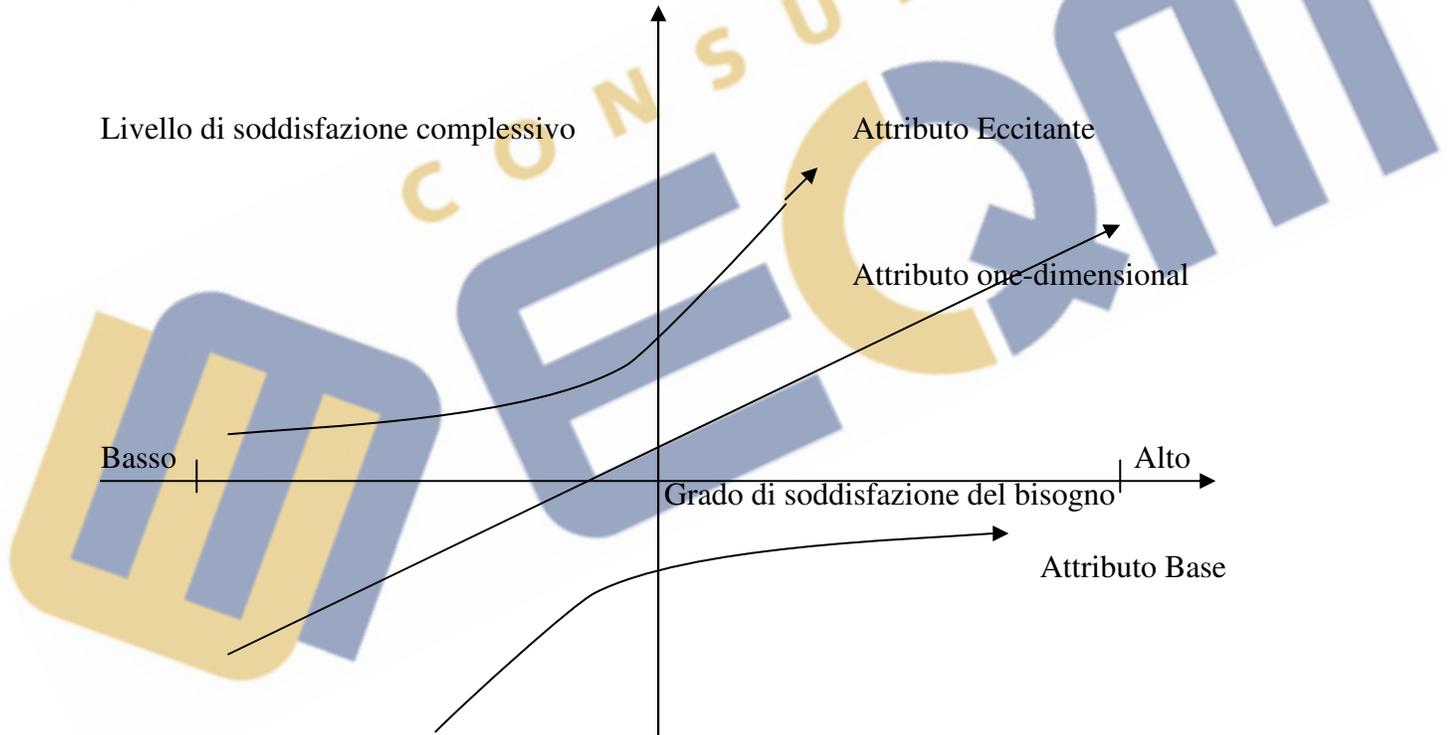
Gli attributi di tipo “R” sono invece quelli la cui presenza provoca l’insoddisfazione del cliente, mentre la loro assenza è fonte di soddisfazione.

Occorre ricordare però che attributi di tipo *Indifferent* non vanno presi in considerazione, perché costituiscono un surplus di sforzo per l’azienda che non si traduce in soddisfazione per il cliente.

Per quanto riguarda invece gli attributi di tipo *Reverse*, essi vanno trasformati nei loro duali *One-dimensional* perché il QFD agisce nel campo della **qualità positiva**, cioè dell’insieme delle caratteristiche del prodotto/servizio capaci di conferire valore per il cliente in termini di adeguatezza all’uso. Nella Tabella della qualità attesa avremo quindi solamente attributi delle categorie “B”, “O”, “E”.

Le tre categorie individuate non sono “statiche”, ma “dinamiche” nel tempo, nel senso che attributi di tipo *Excitement* tendono a divenire *One-dimensional*, mentre attributi di tipo *One-dimensional* tendono a divenire attributi di tipo *Basic*.

Figura 4.4 - Il modello di Kano



Gerarchizzazione delle richieste del cliente:

Di solito i progettisti devono giungere a dei compromessi *trade-offs*. Per far sì che sia effettivamente la voce del cliente e non quella del progettista a pesare su queste decisioni, occorre determinare l’importanza relativa (o la priorità per il cliente) di mento (*Relative-importance Ranking*) si ottiene progettando dei questionari in cui si richiede ai clienti di gerarchizzare una serie di requisiti predefiniti a seconda dell’influenza che questi esercitano sulle loro decisioni di acquisto, utilizzando lo stesso tipo di scala convenzionale da 1 a 5 o da 1 a 10.



Figura 4.5 - Esempio di questionario utilizzato per la gerarchizzazione dei requisiti del cliente e per l'analisi di benchmarking sulla qualità percepita.

Vi chiediamo cortesemente di rispondere a due domande. Nella colonna 1 si richiede di specificare quanto ognuno degli elementi indicati è improntante nell'influenzare le Vostre decisioni di acquisto.

Nella colonna 2 si richiede una valutazione di ognuna delle aziende specificate su ogni elemento, dopo aver provato il loro prodotto.

Rispondete alle domande di colonna 1 e 2 contemporaneamente.

Domanda 1: Gli elementi elencati qui sotto possono influenzare in misura differente le Vostre decisioni di acquisto per il prodotto X. Nella colonna 1 stabilite quanto ciascuno di essi è importante per questo scopo, cerchiando il livello di importanza più appropriato.

Domanda 2: Quale prodotto possedete? Indicate il nome dell'azienda produttrice

Azienda X nome del produttore
 (.....)

Azienda Y nome del produttore
 (.....)

Azienda Z nome del produttore
 (.....)

Nella colonna 2, valutate, dopo averlo provato, il prodotto di ognuna delle aziende produttrici sopra specificate.

Elementi di giudizio del prodotto

Facile da tenere	Colonna 1					Colonna 2				
	Trascurabile	Preferibile	Importante	Molto importante	Indispensabile	Molto cattivo	Cattivo	Medio	Buono	Molto buono
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
AZIENDA X										
AZIENDA Y										
AZIENDA Z										

Fonte Akao, 1988



Figura 4.6 - Deployment della Tabella della qualità richiesta

[casa della qualità per la progettazione di una matita.xls](#)





Obiettivi di soddisfazione delle attese:

Sulla base dei valori ottenuti al punto precedente e dall'analisi del livello di priorità dei bisogni, vengono stabilite le caratteristiche di vendita o *punti di forza* del prodotto.

Ai punti di forza molto importanti viene assegnato, nella colonna relativa **colonna E** un punteggio convenzionale di **1,5**, mentre per le richieste la cui soddisfazione viene considerata un "possibile" punto di forza, il punteggio assegnato è **1,2**. Le richieste che non vengono considerate punti di forza hanno "peso" **1**.

Nello sviluppo del piano di qualità del prodotto occorre inoltre fissare dei *valori di target* per la soddisfazione dei bisogni, tenendo conto delle strategie aziendali e dei valori ottenuti dall'analisi della concorrenza.

Obiettivi nuovo modello della Casa della qualità (colonna C di figura 4.6, utilizzando la stessa scala da 1 a 5 utilizzata nell'analisi di *benchmarking*.

I valori nella colonna D *Ratio (o Grado) di miglioramento (o Fattore di upgrading)* rappresentano delle misure del miglioramento necessario al raggiungimento dei valori di obiettivo. Essi sono calcolati facendo il rapporto tra il valore di target e la valutazione attuale del cliente (colonna B - *Modello attuale*).

$$\text{Obiettivi nuovo modello} / \text{Modello attuale} = 5/4 = 1,25$$

I valori del livello di importanza degli *items* possono essere utilizzati anche come strumenti di supporto per le decisioni strategiche e le scelte dell'azienda relative al nuovo prodotto (voce del cliente e scelte di politica aziendale).

Peso assoluto del bisogno (Absolute Weight) (colonna F). Esso si calcola in questo modo:

$$\text{Peso assoluto} = \text{Liv. di importanza} \times \text{Ratio di miglior.} \times \text{Punto di forza}$$

Ad esempio, il peso assoluto Pr_3 della richiesta *Punta durevole* è:

$$Pr_3 = 5 \times 1,25 \times 1,5 \cong 9,4$$

Il confronto tecnico:

Valutazione dell'importanza delle caratteristiche

Utilizzando le informazioni contenute nella Matrice delle relazioni è possibile, partendo dalla scala di priorità o di priorità per le caratteristiche del prodotto. L'importanza di ciascuna caratteristica è valutata in base:

- all'importanza delle richieste del cliente alle quali è correlata;
- al livello di tale correlazione;
- al grado di difficoltà realizzativo.



Il metodo classico **Independent Scoring Method** (Akao 1988) usato per ordinare le caratteristiche tecniche di un prodotto prevede due passi operativi:

1) Il primo consiste nella conversione delle relazioni espresse simbolicamente tra i bisogni del cliente e le caratteristiche di prodotto in valori “equivalenti”: **1-3-9, 1-3-5 o 1-5-9**

L'**1-3-9** è il più usato.

2) Il secondo passo consiste nella determinazione del livello di importanza di ognuna delle caratteristiche tecniche: esso è formato dalla somma dei prodotti tra il grado di importanza relativa di ogni esigenza del cliente per il valore *quantificato* del legame esistente tra quella caratteristica *j*-esima con ognuna delle esigenze che sono in relazione con essa.

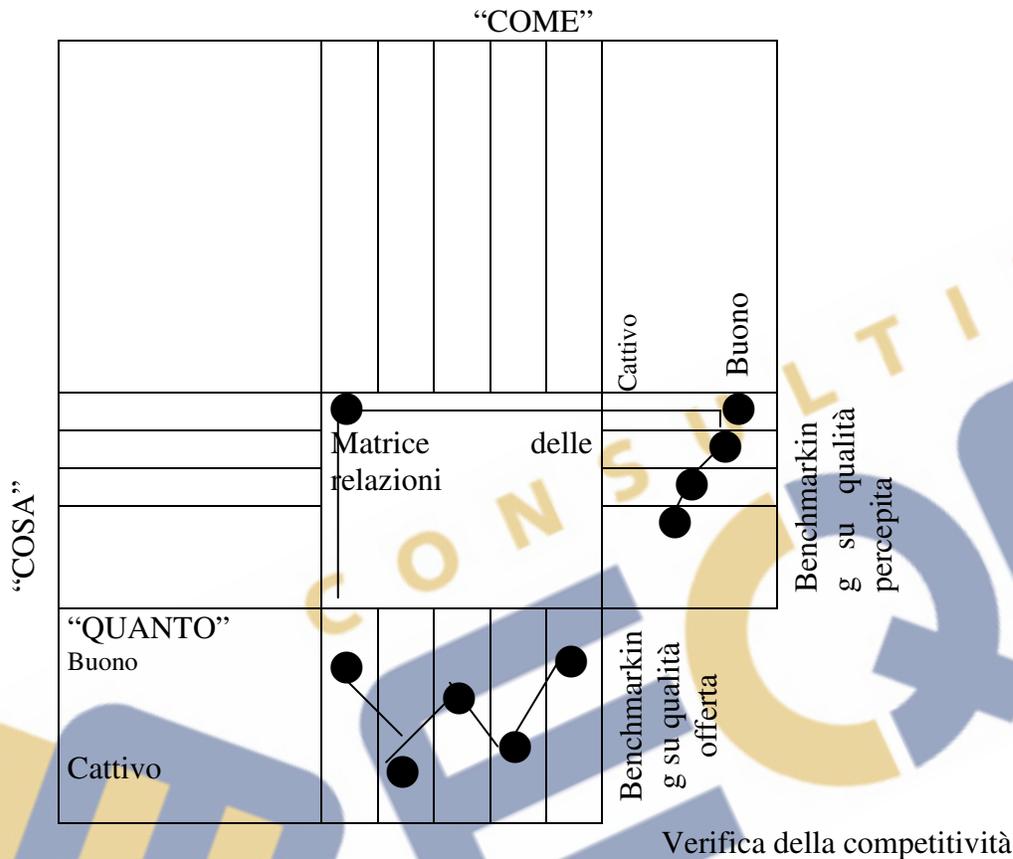
Quest'ultima rappresenta l'**importanza** che, indirettamente, il cliente attribuisce a ciascuna caratteristica del prodotto e può essere utilizzata per tracciare una graduatoria del livello di **attenzione** che il progettista deve riservare alle caratteristiche tecnico-ingegneristiche in fase di progetto.

Se nella gerarchizzazione delle caratteristiche tecniche si vuole tenere conto non solo del grado di importanza relativo assegnato dal cliente a ognuna delle richieste, ma anche del peso relativo calcolato in base alle scelte di politica aziendale, si può calcolare il *peso assoluto della caratteristica j-esima* ed il *peso relativo normalizzato* (vedi figura 4.6)



Benchmarking tecnico:

Figura 4.7 - Analisi congiunta dei grafici per la verifica della competitività (relativa ai “come” e sulla soddisfazione dei bisogni (relativa ai “cosa”) per rivelare scostamenti tra qualità offerta e qualità percepita.



Verifica della competitività

Correlazioni tra le caratteristiche:

La matrice delle correlazioni posta sul “tetto” della Casa della qualità ha forma triangolare ed è collocata parallelamente all’asse delle caratteristiche del prodotto e sopra di esso. Questa matrice consente di descrivere la correlazione fra le varie caratteristiche tecniche mediante simboli univoci qualitativi che rappresentano l’andamento positivo o negativo e l’intensità di ciascuna correlazione. Per rappresentare le correlazioni si usano i simboli indicati nella figura 4.6. Evidenziando le relazioni conflittuali (negative o fortemente negative), la matrice favorisce le soluzioni tempestive e i giusti compromessi (*trade-offs*).

La matrice delle correlazioni serve a identificare quali caratteristiche tecniche si supportano vicendevolmente e quali sono in conflitto fra di loro. L’assegnazione dell’andamento positivo o negativo delle correlazioni è basata sul modo col quale ciascun “come” influisce sull’ottenimento di altri “come” indipendentemente dalla direzione nella quale si muove il valore di target per la caratteristica. Nelle correlazioni



positive un “come” supporta un altro “come”, in quelle negative i due “come” sono in conflitto.

Le correlazioni negative rappresentano invece situazioni che probabilmente richiedono giusti compromessi: *situazioni che non dovrebbero mai essere ignorate*. Le necessità di compromessi non identificati e i compromessi non risolti conducono infatti a non soddisfare le esigenze dei clienti. I compromessi devono essere risolti mediante aggiustamenti sui valori di obiettivo delle caratteristiche tecniche che caratterizzano il sistema da progettare.

Nell'esempio di **figura 4.6** le due caratteristiche “generazione di polvere” e “residuo da cancellatura” sono fortemente correlate: ossia, cercando di realizzare una matita che soddisfi le esigenze del cliente con una minima generazione di polvere di grafite, viene diminuito anche il residuo lasciato sui fogli dopo la cancellatura.

5. Conclusioni

Oggi la metodologia QFD è considerata utile soprattutto per i suoi benefici a livello di pianificazione di un progetto; in un futuro molto prossimo potrebbe costituire il “collante” di un insieme di strumenti atto a formare un ambiente integrato per il supporto alle decisioni nell'ambito della progettazione.

Il problema della determinazione del valore da assegnare ai pesi dei bisogni è particolarmente importante per far effettuare al QFD il salto da strumento puramente organizzativo a strumento di supporto decisionale. Tra i metodi più utilizzati per la determinazione del livello di importanza da attribuire ai requisiti del cliente, come si è visto, vi è senz'altro il metodo Ahp.

Un ruolo preminente è giocato dall'utilizzo di scale quantitative e non, adottate per raccogliere le risposte. La selezione delle scale più idonee, il modo di formulare i quesiti e di raccogliere le informazioni sono quindi problemi di non secondaria importanza che si pongono nell'impiego del QFD, visto che la selezione di una o di un'altra scala potrebbe indirizzare il progetto verso soluzioni progettuali tra loro diverse.

Un ruolo preminente è giocato dall'utilizzo di scale quantitative e non, adottate per raccogliere le risposte.

La selezione delle scale più idonee, il modo di formulare i quesiti e di raccogliere le informazioni sono quindi problemi di non secondaria importanza che si pongono nell'impiego del QFD, visto che la selezione di una o di un'altra scala potrebbe indirizzare il progetto verso soluzioni progettuali tra loro diverse.

Il QFD può sviluppare i suoi benefici ed essere efficace solo se incontra specifiche condizioni:

1. Standardizzazione del processo di identificazione dei bisogni dei clienti
2. Modalità di gestione della complessità dei requisiti lungo la catena del valore



3. Quanto viene inserito nella casa della qualità riguardo alle informazioni raccolte sia da parte dei clienti che dei concorrenti
4. Quanto severamente viene seguita la metodologia del QFD

L'implementazione del QFD è possibile solo alle seguenti condizioni:

1. forte convincimento e sostegno da parte dell'alta direzione
2. orientamento al breve termine
3. profonda conoscenza dello strumento
4. forte investimento in formazione e addestramento

