

ISO 9000

(International Organization for Standardization)

Una serie di standard per la qualità

Adottato da oltre 130 nazioni

Non è specifico di un tipo di industria, ma può essere interpretato in diversi ambiti (auto, apparati elettrici e elettronici, ...)

Ha lo scopo di definire i requisiti di un Quality Management System (QMS) aziendale, con l'obiettivo di fornire un valido riferimento per permettere:

- ? ai clienti di valutare ed essere garantiti sulla capacità di un produttore di fornire prodotti e servizi di qualità;
- ? ai produttori di valutare ed essere garantiti sulla propria capacità di rispondere alle esigenze di mercato ed alle clausole contrattuali inerenti la qualità di prodotti e servizi;
- ? essere un punto di riferimento per tutti i settori produttivi (... salvo eccezioni per qualche settore, da completare con standard integrativi)

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002

1

ISO 9000

(International Organization for Standardization)

Una serie di standard per la qualità

Adottato da oltre 130 nazioni

Non è specifico di un tipo di industria, ma può essere interpretato in diversi ambiti (auto, apparati elettrici e elettronici, ...)

Ha lo scopo di definire i requisiti di un Quality Management System (QMS) aziendale, con l'obiettivo di fornire un valido riferimento per permettere:

- ? ai clienti di valutare ed essere garantiti sulla capacità di un produttore di fornire prodotti e servizi di qualità;
- ? ai produttori di valutare ed essere garantiti sulla propria capacità di rispondere alle esigenze di mercato ed alle clausole contrattuali inerenti la qualità di prodotti e servizi;
- ? essere un punto di riferimento per tutti i settori produttivi (... salvo eccezioni per qualche settore, da completare con standard integrativi)

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002

2

.... è una famiglia di standard, applicabili in due contesti

Contrattuale:

- ISO 9001, è lo standard base: si riferisce alla generica azienda produttrice di beni e servizi ed è la particolarizzazione di ISO 9000 per alcuni settori produttivi specifici
 - “Descrive sistema di qualità da usare quando un contratto tra due contraenti richiede la capacità del fornitore di progettare e fornire prodotti” (es. aziende manifatturiere)
- ISO 9002 è lo standard che si applica a produzione e installazione
 - ... si utilizza in quelle situazioni contrattuali in cui è necessario dimostrare la capacità di produrre e mantenere il prodotto (es. industrie chimiche)
- ISO 9003 è lo standard che si applica all'ispezione finale e test
 - ... si applica in quelle situazioni contrattuali in cui è necessario dimostrare la capacità di controllare e collaudare il prodotto (es. negozi e distributori)

Non contrattuale

- ISO 9004: illustra una serie di elementi di base per definire e attuare i sistemi di conduzione aziendale per la qualità (presentato un elenco di elementi - tecnici, economici, umani - del SQ che se applicati a tutto il ciclo di vita di un prodotto consentono di gestire e controllare adeguatamente la conduzione del SQ)

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002

3

... per il Software

ISO 9000-3 “Guida per l'applicazione della ISO 9001 allo sviluppo, alla fornitura e alla manutenzione del software”

prodotto nel 1991 fornisce i criteri da seguire per l'applicazione di ISO 9001 alle aziende produttrici di software.

.... importante anche perché viene riconosciuta la peculiarità dello sviluppo e della manutenzione del software

.... è rivolto al processo ...

.... Sottende un modello di qualità del prodotto

ISO 9126 - Information Technology - Software product quality

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002

4

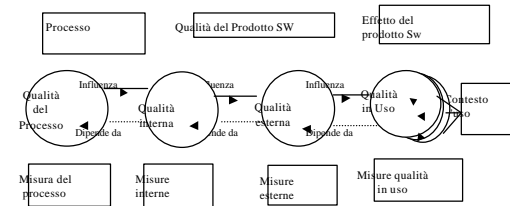
ISO 9126

È suddiviso in più parti, nella prima è definito un modello di qualità
 ... distinzione fra attributi che caratterizzano la qualità vista dall'utente ed attributi che caratterizzano la qualità vista in produzione
 ? caratteristiche esterne
 ? caratteristiche interne

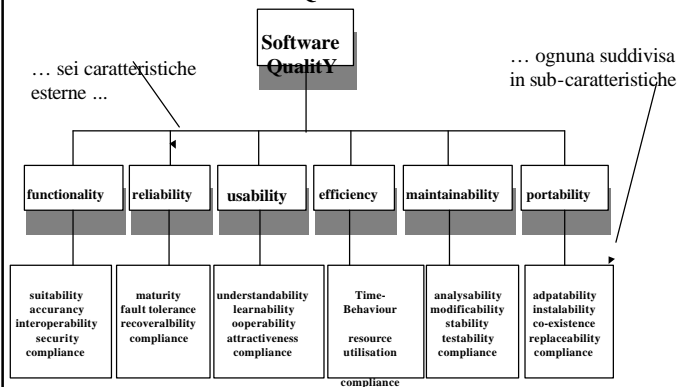
Le caratteristiche esterne sono organizzate in 2 livelli
 ... le caratteristiche del secondo livello sono relazionate a quelle del primo in base a dipendenze che danno luogo ad una gerarchia che definisce i legami tra quelle di un livello e di quello immediatamente successivo
 ... le caratteristiche del secondo livello sono relazionate con le caratteristiche interne

l'approccio alla qualità della norma ISO 9126-1.2

... la qualità del processo contribuisce a migliorare la qualità del prodotto
 ... la qualità del prodotto contribuisce a migliorare la qualità in uso
 ... controllare e migliorare il processo è un mezzo per migliorare la qualità del prodotto
 ... valutare e migliorare la qualità del prodotto è un mezzo per migliorare la qualità in uso



Il modello di Qualità di ISO 9126-1.2



... le sub-caratteristiche possono essere misurate con metriche interne o esterne

Funzionalità: La capacità del prodotto software di fornire funzioni che soddisfano esigenze stabilite ed implicite quando il software è usato sotto condizioni specificate

Appropriatezza: la capacità del prodotto software di fornire un appropriato insieme di funzioni per gli specificati compiti ed obiettivi all'utente.

Accuratezza: la capacità del prodotto software di fornire i giusti o concordati risultati o effetti.

Interoperabilità: la capacità del prodotto software di interagire con uno o più sistemi specificati

Sicurezza: la capacità del prodotto software di proteggere informazioni e dati in modo che persone o sistemi non autorizzati non possano leggere o modificarli e che a persone o sistemi autorizzati non sia negato l'accesso ad essi

Conformità: la capacità del prodotto software di aderire a standard, convenzioni o regolamentazioni in leggi e prescrizioni similari.

Affidabilità: La capacità del prodotto software di mantenere uno specificato livello di prestazioni quando usato sotto condizioni specificate

Maturità: la capacità del prodotto software di evitare malfunzionamenti, quali risultati di anomalie nel software.

Tolleranza all'errore: la capacità del prodotto software di mantenere uno specificato livello di prestazioni in caso di anomalie software o di violazione delle sue specificate interfacce.

Recuperabilità: la capacità del prodotto software di ristabilire uno specificato livello di prestazioni e di ripristinare i dati direttamente intaccati in caso di malfunzionamenti .

Conformità: la capacità del prodotto software di aderire a standard, convenzioni o regolamentazioni relativamente all'affidabilità.

Usabilità: La capacità del prodotto software di essere capito, appreso, usato e gradito all'utente, quando usato sotto condizioni specificate

Comprensibilità: la capacità del prodotto software di mettere in grado l'utente di comprendere se il software è appropriato, e come esso possa essere usato per particolari compiti e condizioni d'uso.

Apprendibilità: la capacità del prodotto software di permettere all'utente di imparare la sua applicazione.

Operabilità: la capacità del prodotto software di permettere all'utente di operare con esso e di controllarlo.

Attrattività: la capacità del prodotto software di essere attraente all'utente (cioè avere un livello di gradimento nell'utilizzo).

Conformità: la capacità del prodotto software di aderire a standard, convenzioni, stili guida o regolamentazioni relativamente all'usabilità.

Efficienza: La capacità del prodotto software di fornire appropriate prestazioni relativamente alla quantità di risorse usate, sotto condizioni stabilite

Comportamento rispetto al tempo: la capacità del prodotto software di fornire un appropriato responso e tempi di elaborazione e velocità di 'attraversamento' nell'eseguire le sue funzioni sotto specificate condizioni.

Utilizzo di risorse: la capacità del prodotto software di usare appropriate quantità e tipo di risorse quando il software esegue le sue funzioni sotto specificate condizioni.

Conformità: la capacità del prodotto software di aderire a standard, convenzioni o regolamentazioni relativamente all'efficienza.

Manutenibilità: La capacità del prodotto software di essere modificato. Le modifiche possono includere correzioni, miglioramenti o adattamenti del software per cambiamenti nell'ambiente operativo, nei requisiti e nelle specifiche funzionali.

Analizzabilità: la capacità del prodotto software ad essere diagnosticato per deficienze o cause di malfunzionamenti nel software o per l'identificazione delle parti da modificare.

Modificabilità: la capacità del prodotto software di permettere l'implementazione di una specificata modifica

Stabilità: la capacità del prodotto software di evitare effetti inaspettati derivanti da modifiche ad esso

Testabilità: la capacità del prodotto software di permettere a software modificato di essere validato

Conformità: la capacità del prodotto software di aderire a standard, convenzioni o regolamentazioni relativamente alla manutenibilità.

Portabilità: La capacità del prodotto software di essere trasferito da un ambiente ad un altro. (Nota: l'ambiente può includere l'ambiente organizzativo, l'ambiente SW o hardware)

Adattabilità: la capacità del prodotto software di essere adattato per differenti e specificati ambienti senza dover applicare altre azioni o mezzi diversi da quelli forniti per tale scopo per il software considerato.

Installabilità: la capacità del prodotto software di essere installato in uno specificato ambiente.

Coesistenza: la capacità del prodotto software di coesistere con altri software indipendenti in un ambiente comune condividendo risorse comuni.

Sostituibilità: la capacità del prodotto software di essere usato al posto di un altro specificato prodotto software per gli stessi scopi e nello stesso ambiente.

Conformità: la capacità del prodotto software di aderire a standard, convenzioni o regolamentazioni relativamente alla portabilità.

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002

13

Qualità in uso: La capacità del prodotto software di abilitare specificati utenti ad ottenere specificati obiettivi con efficacia, produttività, sicurezza (safety) e soddisfazione in uno specifico contesto

Efficacia: la capacità del prodotto software di mettere in grado gli utenti di raggiungere gli obiettivi specificati con l'accuratezza e la completezza in uno specificato contesto d'uso.

Produttività: la capacità del prodotto software di mettere in grado gli utenti di spendere una quantità di risorse appropriate in relazione all'efficacia ottenuta in uno specificato contesto d'uso.

Sicurezza: la capacità del prodotto software di raggiungere accettabili livelli di rischio di danni a persone, al software, ad apparecchiature od all'ambiente operativo in uno specificato contesto d'uso.

Soddisfazione: la capacità del prodotto software di soddisfare gli utenti in uno specificato contesto d'uso.

La qualità in uso è stata introdotta con la versione 1.2

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002

14

Caratteristiche interne

Sono **38** e sono collegate alle caratteristiche esterne di 2° livello.

Alcune caratteristiche interne vanno ad influenzare più di una caratteristica esterna di 2° livello

Completeness	Traceability	Hierarchieness
Access control	Timeliness	Consistency
Informativeness	Robustness	Metaphorability
Self-descriptiveness	Integrity	Attractiveness
Instrumentability	Modularity	Access audit
Expressiveness	Simplicity	Memorability
Data-commonality	Coherency	Conciseness
Self-containedness	Accessibility	Choosability
Communication-commonality	Uniformity	Guideability
Well-equipmentness	Accuracy	

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002

15

ad esempio, per la funzionalità:

$\text{suitability} = f(\text{completeness}, \text{traceability}, \text{consistency}, \text{self-descriptiveness}, \text{coherency})$

$\text{accuracy} = f(\text{completeness}, \text{traceability}, \text{consistency}, \text{self-descriptiveness}, \text{coherency}, \text{accuracy})$

$\text{inter-operability} = f(\text{data-commonality}, \text{communication-commonality}, \text{accessibility})$

$\text{compliance} = f(\text{accuracy}, \text{data-commonality}, \text{accessibility})$

$\text{security} = f(\text{access control}, \text{access audit}, \text{robustness})$

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002

16

... i limiti dei modelli di qualità:

non sono modelli operativi: si propongono come templates di definizioni di riferimento, ma non rispondono né sul piano modellistico né su quello metodologico alle problematiche di valutazione e carenza di qualità nei processi produttivi reali;

ad esempio: gli attributi esterni sono definizioni volutamente generiche che hanno il pregio di introdurre riferimenti comuni per produttori e clienti, ma che per la loro generalità non riescono a mettere a fuoco i problemi che nel mondo reale richiedono stime, valutazioni, misure, ...

non si chiudono sulle metriche: nel passaggio dagli attributi esterni a quelli interni e poi alle metriche la definizione di dipendenze funzionali e relazioni può diventare confusa ed impraticabile;

ad esempio: non sono definibili funzioni e modelli matematici che a partire dai valori di un set finito e definito di metriche consentano di valutare un attributo di qualità.

... limiti nella conoscenza delle relazioni che intercorrono fra fatti e dati rilevabili nel prodotto e nel processo produttivo e gli attributi di qualità.

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002 17

... pur avendo a riferimento lo scenario di modelli di qualità, c'è bisogno di metodologie che guidino di volta in volta il manager e l'ingegnere del software verso una definizione operativa di qualità con riferimento allo specifico progetto ed all'ambiente (organizzazione) nel quale si sviluppa;

riferire a specifici obiettivi di progetto la definizione e la valutazione della qualità di processi e prodotti, e verificare rispetto al raggiungimento dell'obiettivo il lavoro svolto.

Misurare è un processo che va di volta in volta definito in base al prodotto da misurare, al processo di produzione, all'ambiente di produzione e, soprattutto, deve essere guidato dagli obiettivi da raggiungere

... uso di metodologie che a partire da uno o più obiettivi di progetto ben specificati guidino verso la individuazione di metriche e dati, l'allestimento di processi di misura e rilevazione, un approccio quantitativo alla definizione dell'obiettivo ed alla valutazione del suo raggiungimento

ovvero uso di **METODOLOGIE INTEGRATE**

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002 18

GOALS/QUESTIONS/METRICS

è un approccio **top-down** ... dagli obiettivi alle metriche ...
 .. strettamente ancorato all'ambiente (processi, prodotti, tecnologie, personale, ...)

perché vuoi misurare? ≈ GOALS

quali quesiti sollevano? quali fattori incidono ? ≈ QUESTIONS

quali dati debbo raccogliere ? quali metriche debbo valutare ? ≈ METRICS

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002 19

- Definisci gli obiettivi dell'organizzazione
- Ricava da ogni obiettivo un insieme di domande od ipotesi che servono a quantificare gli obiettivi
- Per ogni domanda o ipotesi trova i dati da collezionare e le misure da fare per rispondere alle domande e/o validare le ipotesi

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002 20

Milestones della metodooogia

1 - introduce un **formato di riferimento** per il documento che specifica gli obiettivi generali di un processo di misura.

In tale documento vengono *clusterizzati* gli obiettivi posti dal management del committente; ciascun obiettivo è etichettato e specificato in linguaggio naturale.

Il documento stesso si articola in **3 sezioni**:

scopo del processo di misura;

prospettive del processo di misura: cioè il punto di vista da cui si si pone;

ambiente del processo di misura;

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002

21

2 - Vengono prodotte domande ed ipotesi per la decomposizione e quantificazione dei goals attraverso un'analisi dei processi che si realizzano nell'ambiente sotto osservazione ed un'analisi dei prodotti sotto osservazioni;

la metodologia suggerisce linee di approccio all'analisi di processo e prodotti per la produzione di domande ed ipotesi (*quality of use, domain of use, effort of use, effect of use, feedback from use, product definition*).

Viene prodotta la lista delle questions, ciascuna delle quali viene etichettata e specificata (in linguaggio naturale o semiformale).

3 - Viene prodotta la matrice booleana:

GQ (Goals X Questions)

$GQ_{ij} = true$ se la question j influenza l'obiettivo i .

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002

22

4 - A partire dalla lista delle questions e rapportandosi direttamente all'ambiente reale (processi, prodotti, personale, settori organizzativi, etc.) si definiscono i dati, collezionati o collezionabili, e le misure che vengono fatte o che dovranno essere fatte

(quali dati sono raccolti o possono essere raccolti dal servizio clienti, dal controllo qualità, dall'ufficio progetto, dai programmatori, ...?).

Viene prodotta la lista di dati e delle metriche, ciascun dato e ciascuna metrica viene etichettata e definita (in linguaggio naturale, formula, ...).

5 - Viene prodotta la matrice booleana:

QD (Questions X Data):

$QD_{ij} = true$ se il dato o la metrica j contribuisce a rispondere alla question i .

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002

23

6 - Viene organizzato il processo di raccolta dei dati e misura per istanziare le D_i e le M_i ;

si interviene su un processo già in atto per cui bisognerà stabilizzare le rilevazioni, cambiarne alcune, aggiungerne altre, stabilire criteri di collezione dei dati, effettuare verifiche e controlli.

laddove ci sia una semplice raccolta ricordiamo che la misurazione incide sul processo producendo effetti collaterali che influenzano la misura stessa

7 - Vengono effettuate la valutazione e le stime finali fornendo ad ogni goal una specifica risposta che scaturisce dai dati raccolti e dalle relazioni definite dalle matrici GQ e QD; dove possibile vengono definiti modelli, legati all'ambiente ed ai progetti, di rappresentazione fra metriche ed attributi coinvolti negli obiettivi; il risultato è il **report sui goals**.

Prof. A.Cimitile - Ingegneria del Software 1 - A.A. 2001/2002

24

Template di riferimento per il documento degli obiettivi generali :

Scopo del processo: per (*caratterizzare, analizzare/valutare, predire, motivare, ...*) il (*prodotto, processo, modello, controllo, ...*) al fine di (*capire, stimare, governare, ingegnerizzare, imparare, migliorare ...*).

Prospettive del processo: esaminare (*il costo, la fattibilità, la correttezza, gli errori, i cambiamenti, il prodotto, il processo, l'affidabilità, la soddisfazione dell'utente, ...*) dal punto di vista di (*sviluppatore, manager, customer, ...*).

Ambiente del processo: caratterizzato da process factors, people factors, problem factors, methods, tools, constraints, ...

Per caratterizzare l'ambiente si prendono in considerazione:

• people factors: il manager, gli analisti, i progettisti, i programmatori, i gestori di librerie, ...; il n° di persone coinvolte, il livello di esperienza individuata, l'organizzazione del gruppo, il livello di esperienza individuata con lo specifico problema e con le metodologie, abitudine a lavorare insieme, livello di comunicazione, ...;

• problem factors: tipo del problema (matematico, manipolazione data base, ...); novità relativamente allo stato dell'arte, probabilità di cambiamenti e loro ampiezza, lo stato di definizione del problema (requisiti generici, ..., specifiche formalizzate), l'importanza del problema, i vincoli imposti;

• process factors: metodologie e tecniche standard: linguaggi di specificazione, linguaggi di progetto, linguaggi di programmazione, uso di librerie, ..., walk throughs, piano di testing, progettazione top-down, sviluppo top-down, ..., chief programmer plan, Nassi Schneiderman charts, DFD, SC, ...

• product factors: ...;

• resource factors: sistema target, sistema di sviluppo, deadlines, budgets, ...;

• tools: il software di supporto nelle varie fasi;

Per la produzione delle questions a partire dai goals si analizza il processo in esame prendendo in considerazione:

? qualità di esecuzione: caratterizza il processo quantitativamente e formula domande per valutare la bontà di realizzazione;

? dominio di esecuzione: caratterizza gli oggetti del processo e formula domande per valutare le conoscenze di tali oggetti da parte degli sviluppatori del processo;

? sforzo di esecuzione: caratterizza lo sforzo di realizzazione di ogni sotto-attività;

? effetto di esecuzione: caratterizza l'uscita del processo e formula domande per valutare dimensionalmente, qualitativamente, ...;

? feedback dall'esecuzione: caratterizza i problemi più importanti incontrati e formula domande per valutare e migliorare ...;

L'analisi del prodotto avviene prendendo in considerazione:

? la definizione del prodotto: attributi fisici(LOC, ELOC, n° di moduli, ..., caratteristiche del linguaggio), costo(sforzo, tempo, risorse, ...), cambiamenti(errori, faults, failures, modifiche, ...);

? il contesto d'uso: l'ambiente del cliente, dell'utente, ...

? la prospettiva di valutazione: affidabilità, soddisfazione dell'utente, ...

La raccolta dati avviene tramite:

? reporting forms (questionario),

? interviste,

? collezione automatica: punti di prelievo, catturatori, analizzatori, strumenti di misura, ..., RE).

La validazione può essere manuale o automatica al caricamento nel DB.

L'analisi dei dati e la produzione dei reports finali fanno riferimento alle matrici GQ e QD, al goals report, ed ai modelli.