

MANAGEMENT

# Qualità operativa

Ottimizzare per competere  
e raggiungere l'eccellenza

**Stefano Farné**



**FRANCOANGELI**

## **Am** - La prima collana di management in Italia

Testi advanced, approfonditi e originali, sulle esperienze più innovative in tutte le aree della consulenza manageriale, organizzativa, strategica, di marketing, di comunicazione, per la pubblica amministrazione, il non profit...





**Stefano Farné**

# Qualità operativa

Ottimizzare per competere  
e raggiungere l'eccellenza



**FRANCOANGELI**

Copyright © 2010 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.  
*L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it)*

---

# Indice

<b>Prefazione</b> , di <i>Augusto Di Giulio</i>	pag.	11
<b>Presentazione</b>	»	13
<b>1. L'organizzazione eccellente</b>	»	19
1. Convergenze e sinergie tra gestione per la qualità e ricerca operativa	»	19
2. Competitività ed eccellenza	»	20
<b>2. La qualità</b>	»	29
1. Le origini della qualità	»	29
2. Il taylorismo e il fordismo	»	31
3. L'ispezione e il controllo della qualità	»	36
4. Il controllo statistico della qualità e la garanzia della qualità	»	37
5. L'evoluzione della qualità negli Stati Uniti e in Europa	»	40
6. L'evoluzione della qualità in Giappone	»	43
7. I guru della qualità e le scuole di pensiero	»	47
7.1. Juran	»	47
7.2. Deming	»	49
7.3. Crosby	»	53
7.4. Feigenbaum	»	54
7.5. Harrington	»	56

7.6. Ishikawa	pag. 57
7.7. Taguchi	» 64
7.8. Gli altri studiosi	» 66
<b>3. Le norme ISO 9000 e gli strumenti avanzati di gestione per la qualità</b>	» 71
1. Lo sviluppo delle norme sulla qualità di prodotto e di sistema	» 71
2. Il sistema di gestione per la qualità secondo le norme ISO 9000 e i modelli di eccellenza	» 77
3. I principi di gestione per la qualità	» 89
4. L'approccio per processi, il miglioramento continuo, gli indicatori di performance e la soddisfazione dei clienti	» 91
4.1. L'approccio per processi	» 92
4.2. Il principio del miglioramento continuo	» 98
4.2.1. Generalità	» 98
4.2.2. Miglioramento basato sull'innovazione dei prodotti	» 99
4.2.3. Miglioramento basato sull'innovazione dei processi	» 101
4.3. Il monitoraggio dei processi: indicatori, Key Performance Indicators e Balanced Scorecard	» 102
4.4. La soddisfazione dei clienti	» 108
5. La strategia Sei Sigma	» 116
6. La progettazione degli esperimenti (DOE) e l'analisi della varianza (ANOVA)	» 124
7. Il benchmarking	» 129
<b>4. La ricerca operativa</b>	» 133
1. Definizione ed evoluzione	» 133
2. Concetti preliminari e campi di applicazione	» 135
<b>5. Le decisioni</b>	» 139
1. Le sinergie tra gestione per la qualità e ricerca operativa nelle attività decisionali	» 139
2. Modelli e decisioni	» 140
2.1. Modelli quantitativi	» 140

2.2. Modelli deterministici e stocastici	pag. 144
2.3. Definizione e sviluppo di un modello	» 144
3. I sistemi di supporto alle decisioni (DSS – Decision Support Systems)	» 145
3.1. Generalità	» 145
3.2. Sviluppo di un sistema di supporto alle decisioni	» 147
4. I decisori e i processi in cui vengono prese decisioni	» 148
4.1. Commerciale e vendite	» 149
4.2. Progettazione e sviluppo	» 151
4.3. Approvvigionamenti	» 156
4.4. Realizzazione del prodotto	» 160
4.5. Erogazione dei servizi	» 161
<b>6. La programmazione lineare</b>	» 163
1. Generalità	» 163
2. La formulazione algebrica del problema	» 166
3. Descrizione e risoluzione grafica del problema	» 167
4. Caratteristiche delle soluzioni ottimali	» 170
5. Problemi inammissibili e illimitati	» 171
6. Problemi di minimizzazione	» 172
7. Forma standard	» 174
7.1. Variabili di surplus	» 174
7.2. Variabili di scarto	» 175
8. Programmazione lineare: il metodo del simplesso	» 176
<b>7. L'analisi della domanda e le previsioni</b>	» 179
1. Introduzione	» 179
2. Situazioni aziendali in cui è utile fare delle previsioni	» 179
3. L'analisi della domanda e le ricerche di mercato	» 180
4. Le tecniche di previsione	» 183
4.1. Generalità	» 183
4.2. Orizzonte di previsione	» 185
4.3. Modelli estrapolativi	» 185
4.3.1. Generalità	» 185
4.3.2. Smorzamento esponenziale semplice	» 187

4.3.3.	Smorzamento con tendenza lineare (Holt) e con tendenza e stagionalità (Winters)	pag. 190
4.4.	Metodi esplicativi o modelli di correlazione	» 193
4.4.1.	Regressione lineare semplice	» 194
4.4.2.	Modelli di regressione multipla o multivariata	» 199
4.4.3.	Possibili applicazioni dei modelli di regressione	» 200
<b>8.</b>	<b>La gestione dei progetti</b>	» 203
1.	I progetti e il project management	» 203
2.	Il diagramma di Gantt	» 207
3.	Tecniche reticolari. PERT e CPM	» 211
<b>9.</b>	<b>La progettazione e la gestione dei sistemi produttivi</b>	» 215
1.	L'ingegneria di prodotto e l'organizzazione della produzione	» 215
2.	Lo studio del layout	» 219
3.	La logistica	» 220
4.	La gestione della produzione	» 221
4.1.	Programmazione della produzione	» 221
4.1.1.	Programmazione a lungo termine	» 222
4.1.2.	Programmazione a medio termine	» 222
4.1.3.	Programmazione a breve termine	» 226
4.2.	Problemi di scheduling/sequencing	» 228
4.2.1.	Generalità	» 228
4.2.2.	Modelli di schedulazione	» 230
4.2.3.	Minimizzazione del tempo globale di completamento	» 230
4.2.4.	Rispetto delle date di consegna	» 231
4.2.5.	Minimizzazione dei tempi di set-up	» 232
<b>10.</b>	<b>La gestione delle scorte</b>	» 233
1.	Introduzione	» 233
2.	Le funzioni delle scorte	» 234

3. Le tipologie di scorte	pag. 237
4. La valutazione economica	» 238
5. I capitali investiti nelle varie fasi della realizzazione del prodotto	» 241
6. Quando comprare e quanto comprare	» 242
7. Utilizzo di una procedura di approvvigionamento a intervalli differenziati (curva ABC)	» 244
8. Gestione delle scorte secondo metodi differenziati	» 247
9. Aspetti contabili della gestione delle scorte	» 250
10. Modelli per la gestione delle scorte	» 252
10.1. I modelli di lotto economico	» 252
10.1.1. Il modello OP-EOQ	» 252
10.1.2. Modello OP-EOQ nel caso di presenza di consegne graduali	» 256
10.1.3. Il livello di riordino	» 257
10.1.4. Modello di lotto economico in presenza di sconti di quantità	» 258
10.1.5. Modelli OP-EOQ in condizioni di incertezza	» 259
10.2. Modello a intervallo di riordino fisso	» 265
10.3. Differenze tra i due metodi di gestione delle scorte	» 266
<b>11. L'ottimizzazione dei percorsi e dei flussi</b>	» 269
1. Introduzione	» 269
2. Problemi di cammino minimo	» 269
3. Problema dell'albero ricoprente di costo minimo	» 275
4. Problemi di flusso massimo	» 279
<b>12. I modelli organizzativi, i principi di direzione aziendale e le valutazioni economiche</b>	» 285
1. L'evoluzione dei modelli di gestione e delle teorie manageriali	» 285
1.1. La scuola scientifica	» 285
1.2. La scuola amministrativa classica	» 285
1.3. La scuola behaviouristica	» 288

1.4. Le scuole di pensiero contemporanee	pag. 288
1.5. I principi di management	» 291
2. L'analisi costi-benefici	» 292
3. La valutazione degli investimenti	» 294
4. La contabilità industriale	» 296
5. Il controllo di gestione	» 302
<b>13. La qualità operativa</b>	» 307
1. Introduzione	» 307
2. L'implementazione di un sistema qualità secondo la norma ISO 9001	» 308
3. L'obsolescenza e il rinnovo degli impianti	» 312
4. La scelta dell'ubicazione di un impianto industriale	» 314
5. Correlazione tra tematiche della qualità e strumenti della ricerca operativa	» 317
6. La Qualità Operativa per competere verso l'eccellenza	» 319
<b>Appendice A. Programmazione Lineare. Il metodo del simplesso</b>	» 323
<b>Appendice B. Algoritmo di Johnson. Algoritmo di Campbell, Dudek e Smith</b>	» 333
<b>Appendice C. Algoritmo di Moore</b>	» 337
<b>Bibliografia</b>	» 341

---

## Prefazione

In questi tempi segnati da una crisi economica sulla cui natura, durata e intensità sono state proposte innumerevoli e, talvolta, contrastanti ipotesi, la strada da percorrere per gli attori del mondo dell'impresa è certamente quella di perseguire una (ulteriore) maggiore competitività.

Significa ripensare ai processi operativi e organizzativi al fine di eliminare o ridurre quanto non crea valore e, quindi, recuperare efficacia ed efficienza.

Occorre perseguire obiettivi di qualità e occorre farli percepire e riconoscere come spiega il libro di Stefano Farné che afferma la necessità di migliorare quello che si conosce ovvero quello che si misura e al quale si attribuisce valore.

La conoscenza quantitativa della realtà risale al Neolitico, ma la sua esplicita espressione, una volta conosciuti i limiti del pensiero “non metrologico” di Platone e Aristotele, si manifesta con un impeto irrefrenabile intorno al 1300 quando vennero costruiti il primo orologio meccanico e il primo cannone, strumenti che obbligarono a pensare tempo e spazio in termini quantificabili.

Poi, a valanga, la prospettiva in pittura, i portolani (Mercatore) nella cartografia, la contabilità in partita doppia... Fu l'inizio di un – praticamente – ininterrotto periodo di sviluppo.

Stefano Farné invita ad applicare la misura, ovvero l'espressione quantitativa, nella pratica aziendale quasi a costituirne il timone per la navigazione nel mare della concorrenza, ove la disponibilità di mezzi di calcolo potenti ed economici ne favorisce la gestione. Adottare l'espressione quantitativa e utilizzarla per la presa delle decisioni permetterà di espandere le conoscenze e utilizzare la crescente quantità di dati che ciascuno gestisce

per ricavarne utilità e certamente competitività dell'impresa. Il testo mi sembra particolarmente adatto anche per gli allievi ingegneri

*Augusto Di Giulio*  
Ordinario di Impianti Industriali  
Politecnico di Milano

---

## Presentazione

La verità si ritrova sempre nella semplicità, mai nella confusione.

Isaac Newton

Misurate ciò che è misurabile e rendete misurabile ciò che non lo è.

Galileo Galilei

Solo ciò che è misurabile è migliorabile.

Thomas Samuel Kuhn

L'idea di questo libro è nata a seguito di numerosi colloqui che, in vent'anni di attività professionale, ho avuto con imprenditori, manager e consulenti. Quasi sempre, quando accennavo alla possibilità di applicare metodi quantitativi e tecniche statistiche la reazione denotava una certa diffidenza, se non addirittura un rifiuto categorico. Spesso la motivazione di tale resistenza era la “mancanza di tempo”, la necessità di dover prendere in fretta una decisione, senza la possibilità di una riflessione più approfondita e di un'analisi quantitativa. Inoltre, quasi tutti i miei interlocutori non avevano mai sentito parlare di “ricerca operativa” oppure non le attribuivano il corretto significato. Di solito, i motivi che ostacolano la diffusione di metodi quantitativi nelle aziende sono vari: può esserci una chiusura aprioristica verso quello che non si conosce o che non si vuole conoscere perché ritenuto troppo “difficile”; ci può essere un atteggiamento scettico verso metodologie che non si capiscono, perché presentate in modo astratto o troppo teorico; si pensa che appartengano a un mondo di teorie non applicabili nella realtà quotidiana o che la loro applicazione richieda molto tempo senza portare vantaggi concreti.

Scopo del presente scritto è di contribuire a rimuovere questi preconcetti fortemente radicati; la sua finalità non è quella di formare specialisti in ricerca operativa o in tecniche statistiche, ma di far conoscere alcune di queste metodologie a coloro che si trovano impegnati a dirigere e a gestire le organizzazioni. Il libro è quindi rivolto, principalmente, a imprenditori, dirigenti, responsabili di funzione, consulenti, formatori e auditor di sistemi di gestione, con l'obiettivo di far scoprire le possibilità derivanti dall'applicazione di tali metodologie a chi non le conosce o non immagina una loro concreta applicazione nelle realtà organizzative. Ho cercato di rag-

giungere questo scopo nel modo più chiaro e semplificato possibile, pur senza rinunciare al rigore metodologico. La statistica e le formule non devono “spaventare”: sono riportate nel testo per completezza e per illustrare il fondamento scientifico delle metodologie, ma si tratta di funzioni facilmente utilizzabili nei fogli di calcolo elettronici (tipo Excel) e in altri software di diffusione commerciale. La loro applicazione pratica è stata illustrata anche mediante esempi numerici, alcuni dei quali sono ispirati al testo *Principles of Management Science*<sup>1</sup>.

Il libro è rivolto anche agli studenti universitari: spero troveranno un testo sufficientemente chiaro, completo e che li possa aiutare a comprendere le relazioni che legano qualità, ricerca operativa, tecniche statistiche con altri ambiti relativi alla gestione aziendale, alla gestione della produzione, alla logistica e al project management. È importante avere questa visione completa a 360 gradi, che spesso viene invece limitata da un approfondimento eccessivamente specialistico di alcune discipline

Il principio che sta alla base del libro è semplice: non possiamo migliorare quello che non conosciamo. È indispensabile conoscere il punto di partenza rappresentato dalla consapevolezza della situazione in cui ci si trova, dal “conosci te stesso” in termini quantitativi e precisi. Per questo, è necessario “misurare” con strumenti accurati le prestazioni della propria organizzazione e quantificare tali misure anche in termini economici. Bisogna anche sapere “cosa” misurare, cioè quali sono i parametri importanti per il successo dell’organizzazione di cui ci occupiamo. Il miglioramento dei prodotti, dei servizi, dei processi, della redditività dell’organizzazione parte infatti dai seguenti prerequisiti fondamentali:

- non si agisce su quello che non si conosce;
- non si conosce quello che non si misura;
- non si misura quello a cui non si dà valore.

Questo percorso di miglioramento, che deve servire per essere competitivi e per raggiungere l’eccellenza, è un caposaldo della gestione per la qualità. Tuttavia, riguardo la qualità, spesso ci si concentra su aspetti teorici, su interpretazioni normative, sul “sistema” fine a se stesso, su disquisizioni astratte che non hanno alcuna ricaduta pratica. È opportuno evidenziare che all’acquirente finale di un prodotto interessa che questo sia di qualità, cioè che soddisfi le sue esigenze e aspettative, e non im-

<sup>1</sup> P. Newbold (1986), *Principles of Management Science*, Prentice Hall, Englewood Cliffs.

porta “come” sia stato realizzato e “cosa” ci sia dentro le fabbriche che lo hanno realizzato. Non bisogna quindi perdere di vista l’obiettivo primario che è la qualità del prodotto e la conseguente soddisfazione del cliente, perseguendo ovviamente tale obiettivo nel modo più profittevole possibile. È altrettanto fondamentale capire che, per ottenere un prodotto di qualità, è necessaria una gestione “per la qualità”, cioè un sistema che garantisca, a tutti i livelli, che tutte le fasi e i processi siano realizzati in maniera definita e controllata. La qualità non deve essere il risultato incerto di processi approssimativi e casuali, ma il risultato certo di processi controllati e uniformi. Il sistema di gestione per la qualità deve coincidere con l’effettivo modo di condurre l’organizzazione e deve basarsi su dati consistenti, sulla loro elaborazione, sull’applicazione di metodi quantitativi, sull’analisi dei risultati ottenuti e sulla conseguente implementazione di azioni opportune. Molto spesso invece, all’interno dell’organizzazione, ci si concentra sul sistema formale e sugli adempimenti burocratici, trascurando il vero obiettivo e ottenendo quindi scarsi risultati, in termini di successo economico e di soddisfazione del cliente. Inoltre, per risolvere problemi, prendere decisioni, definire strategie, spesso ci si basa solo sull’esperienza, sulla creatività, sulla capacità di improvvisare, abilità queste che dovrebbero essere complementari e non sostitutive dell’applicazione di metodi quantitativi e strumenti statistici. Questi ultimi, in particolare, con la loro prerogativa di rappresentare, anche utilizzando pochi dati, una realtà complessa e di descrivere i fenomeni con buona attendibilità, rappresentano uno dei mezzi più efficaci per concretizzare l’informazione necessaria per un economico e corretto governo delle attività aziendali. Essi consentono la raccolta e l’analisi finalizzata dei dati e indirizzano nella scelta della soluzione ai problemi e nella progettazione del miglioramento, basandoli su fatti quantificabili ed escludendo la soggettività e l’inventiva del momento.

Sono convinto che l’approccio quantitativo e il metodo scientifico possano essere applicati con successo nella gestione delle organizzazioni, portando benefici analoghi a quelli ottenuti nello sviluppo tecnologico. Proprio per questo, il filo conduttore del libro è l’evidenziazione dei vantaggi e delle sinergie derivanti dall’applicazione congiunta di Qualità e Ricerca Operativa, ottenendo una metodologia che può essere definita “Qualità Operativa”. Tale termine richiama anche l’importanza di portare su un piano concreto i concetti astratti e i requisiti normativi.

La struttura del libro è composta da 13 capitoli.

Il capitolo 1 introduce l’argomento delle sinergie tra gestione per la qualità e ricerca operativa, evidenziando i possibili vantaggi derivanti dalla

loro integrazione; sono inoltre illustrate le caratteristiche fondamentali che contraddistinguono le aziende di successo e i leader di mercato.

Nel capitolo 2 viene descritto, a grandi linee, lo sviluppo storico e metodologico della qualità e le relative scuole di pensiero, presentando i principali studiosi che hanno contribuito allo sviluppo della qualità e delle tecniche manageriali.

Nel capitolo 3 sono illustrate le evoluzioni più recenti: il sistema di gestione per la qualità secondo la famiglia di norme ISO 9000 e il total quality management che, pur essendosi sviluppate indipendentemente, stanno progressivamente convergendo. Vengono approfonditi alcuni argomenti significativi, tra cui il Sei Sigma, il DOE/ANOVA e il benchmarking.

Nel capitolo 4 viene presentata la ricerca operativa, attraverso le tappe che hanno portato alla definizione delle metodologie e delle tecniche di “ottimizzazione”, mirate alla soluzione di problemi complessi, tipici della gestione di un’organizzazione.

Nei capitoli 5 e 6 sono approfondite tematiche strettamente collegate e che forniscono strumenti utili nell’operatività aziendale: la “teoria delle decisioni” e la “programmazione lineare”. I capitoli successivi hanno una sequenza logica che rispecchia molte delle problematiche che un’organizzazione deve affrontare e le decisioni che devono essere prese nella gestione; come si vedrà, in tutte le tematiche presentate, le possibili sinergie tra gestione per la qualità, ricerca operativa e metodi quantitativi possono dare risultati interessanti.

Il capitolo 7 riguarda l’analisi di mercato e le tecniche di previsione, che servono per valutare la fattibilità di un’iniziativa e per predire eventi futuri.

Il capitolo 8 riguarda il project management e la programmazione dei lavori nel caso si debba gestire un progetto complesso.

Il capitolo 9 riguarda la progettazione e gestione dei sistemi produttivi.

Il capitolo 10 riguarda la gestione delle scorte.

Il capitolo 11 è relativo all’ottimizzazione dei percorsi e dei flussi, particolarmente utile nella fase di pianificazione delle fonti di approvvigionamento e della struttura distributiva.

Il capitolo 12 presenta l’evoluzione dei modelli organizzativi, le principali scuole di management e alcuni strumenti utili per le valutazioni economiche, presentandone sinteticamente le caratteristiche: l’analisi costi-benefici, la valutazione degli investimenti e il controllo di gestione.

Il capitolo 13 presenta alcune problematiche che si incontrano nella gestione, mettendo in evidenza il contributo che può essere fornito dalla Qualità Operativa per la loro soluzione; approfondisce, inoltre, la tematica del-

l'integrazione e delle sinergie tra qualità e ricerca operativa e, in una tabella, sono confrontati alcuni problemi gestionali dell'azienda e, in corrispondenza, le metodologie della ricerca operativa che possono essere utilizzate per risolverli. Anche alla luce di quanto esposto nei capitoli precedenti, appare chiaro come ai problemi affrontati nella gestione per la qualità si possa dare un'efficace soluzione mediante le metodologie definite dalla ricerca operativa. Il capitolo si conclude con la presentazione di una case history in cui vengono richiamate e collegate alcune delle tecniche e delle metodologie presentate nei capitoli precedenti.

Le appendici approfondiscono alcuni argomenti trattati nel testo: il metodo del simplesso per quanto riguarda la programmazione lineare e alcuni algoritmi di sequencing/scheduling per quanto riguarda la programmazione della produzione.

Un pensiero e un ringraziamento va, innanzitutto, al compianto Guido Weiller, professionista di vasta competenza e di grande esperienza e divulgatore noto e apprezzato. Le numerose riflessioni svolte congiuntamente hanno consentito di focalizzare alcuni argomenti trattati in questo libro, che è quindi dedicato alla memoria dell'ingegner Weiller.

Desidero ringraziare tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione del libro con suggerimenti e proposte di miglioramento, tra cui ricordo Giovanni Bogani, Pietro Freschi, Mario Vianello, Ivan e Paolo Muzio, Alfredo Giovannetti, Elio Primiceri e Gianfilippo Macchi. Un ringraziamento a Tamara Godio per il paziente ed efficace lavoro di revisione e correzione delle bozze. Ringrazio il professor Augusto Di Giulio del Politecnico di Milano che ha acconsentito di scrivere la prefazione. Ringrazio fin d'ora quanti mi segnaleranno errori, imprecisioni e possibili miglioramenti. Segnalo, inoltre, che tutti gli indirizzi dei siti Internet sono riportati nel testo solo a titolo indicativo e possono subire modifiche e aggiornamenti.

Desidero infine, *last but not least*, ringraziare sentitamente l'editore FrancoAngeli per la fiducia accordatami.



# 1

## L'organizzazione eccellente

---

Noi siamo quello che facciamo, sempre. L'eccellenza non è un atto ma un'abitudine.

Aristotele

Le organizzazioni eccellenti non credono nell'eccellenza ma solo nel miglioramento continuo e nel cambiamento costante.

Tom Peters

Il futuro appartiene a coloro che vedono le possibilità prima che diventino ovvie.

John Sculley

### 1. Convergenze e sinergie tra gestione per la qualità e ricerca operativa

Le situazioni economiche difficili richiedono un cambiamento nel modo di gestire le organizzazioni: non è pensabile che si possa far ricorso solo all'esperienza o al buon senso per condurre un'azienda in periodi caratterizzati da elevata dinamicità, competizione globale, crisi dei mercati e problematiche sempre più complesse e articolate. Il successo di un'azienda è ottenibile solo puntando verso l'eccellenza e questo percorso richiede innovazione, miglioramento continuo della qualità e applicazione di metodi adeguati.

La gestione di un'organizzazione comporta una serie di problemi che, nel tempo, possono modificarsi, diventare più complessi, presentando aspetti imprevisti che il management è spesso impreparato ad affrontare. L'azienda che non si impegna a risolverli, non mantiene l'indispensabile ritmo di sviluppo, per cui l'efficacia e l'efficienza dei suoi processi diminuiscono; la gestione, sul piano economico, peggiora e sopraggiungono difficoltà sempre più serie. Molte aziende, soprattutto medio-piccole, affrontano questa tematica in maniera empirica, senza seguire una metodologia ben definita, rimandando spesso la soluzione dei problemi gestionali o ponendovi rimedio con provvedimenti estemporanei. I problemi non risolti o parzialmente risolti fanno peggiorare progressivamente la condizione, fino ad arrivare a situazioni critiche, a volte non più superabili.

Una realtà aziendale che vuole prevenire i problemi e risolverli rapidamente ed efficacemente una volta che si siano presentati, deve applicare i principi della gestione per la qualità e utilizzare adatte metodologie, tra cui anche quelle proposte dalla ricerca operativa, che consentano di "ottimizza-