

OPERATIONS MANAGEMENT

Gli strumenti del Lean & Digitize

Come migliorare ed automatizzare i processi

Bernardo Nicoletti



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...

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e.mail le segnalazioni delle novità.



Bernardo Nicoletti

Gli strumenti del Lean & Digitize

Come migliorare ed automatizzare i processi



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.

Indice

Prefazione	pag. 15
Introduzione	» 17
1. Il <i>Lean & Digitize</i>	» 21
1. Introduzione	» 21
2. La metodologia di <i>Lean & Digitize</i>	» 21
2.1. La macro-fase Preliminare: il contesto, la cultura, la visione e la strategia	» 25
2.1.1. L'esame delle <i>best practices</i> – la macro-fase Preliminare	» 25
2.1.2. La cultura	» 26
2.1.3. La visione	» 27
2.1.4. La strategia	» 28
2.1.5. I processi da riprogettare	» 29
2.1.6. La selezione dei progetti e i criteri di priorità	» 31
2.1.7. I criteri di accettazione per il <i>Tollgate 0</i> – la macro-fase Preliminare	» 33
2.1.8. Il modello relazionale e azioni – la macro-fase Preliminare	» 35
2.1.9. La letteratura – la macro-fase Preliminare	» 36
2.1.10. Gli elementi di novità del <i>Lean & Digitize</i> – la macro-fase Preliminare	» 37

2.2.	La macro-fase <i>Define and measure</i> : la <i>governance</i> , la <i>Voc</i> , le metriche, l' <i>As-is</i>	pag.	37
2.2.1.	L'esame delle <i>best practices</i> – la macro-fase <i>Define and measure</i>	»	38
2.2.2.	La <i>governance</i> e il gruppo di progetto	»	38
2.2.3.	Il <i>kick-off</i> del progetto	»	40
2.2.4.	La <i>Voice of the customer</i> (<i>Voc</i>) e le metriche (<i>Ctq</i>)	»	40
2.2.5.	L' <i>As-is</i> del processo	»	41
2.2.6.	I criteri di accettazione per il <i>Tollgate 1</i> – la macro-fase <i>Define and measure</i>	»	42
2.2.7.	Il modello relazionale e azioni – la macro-fase <i>Define and measure</i>	»	44
2.2.8.	La letteratura – la macro-fase <i>Define and measure</i>	»	46
2.2.9.	Gli elementi di novità <i>Lean & Digitize</i> – la macro-fase <i>Define and measure</i>	»	49
2.3.	La macro-fase <i>Analyze and process design</i> : <i>Lean</i> e piano <i>kaizen</i>	»	49
2.3.1.	L'esame delle <i>best practices</i> – la macro-fase <i>Analyze and process design</i>	»	50
2.3.2.	Il <i>Lean</i>	»	50
2.3.3.	La mappa dell' <i>As-is</i>	»	51
2.3.4.	Analisi dell' <i>As-is</i> e rilevazione di tutte le fonti di spreco	»	51
2.3.5.	Le fasi dell'analisi dei dati raccolti e identificazione delle misure correttive	»	52
2.3.6.	Disegno <i>To-be</i>	»	53
2.3.7.	L'Ict come strumento dell'innovazione di processo	»	54
2.3.8.	Le opportunità dell'Ict per l'innovazione di processo	»	55
2.3.9.	L'identificazione degli strumenti di innovazione di processo	»	60
2.3.10.	L'avvio dei nuovi processi e dei relativi sistemi	»	60
2.3.11.	Validazione del processo <i>To-be</i>	»	61

2.3.12.	Progettazione preliminare e ad alto livello dell'architettura del processo <i>To-be</i>	pag. 65
2.3.13.	Il piano <i>kaizen</i>	» 65
2.3.14.	I criteri di accettazione per il <i>Tollgate 2</i> – la macro-fase <i>Analyze and process design</i>	» 66
2.3.15.	Il modello relazionale e azioni – la macro-fase <i>Analyze and process design</i>	» 68
2.3.16.	La letteratura – la macro-fase <i>Analyze and process design</i>	» 69
2.3.17.	Gli elementi di novità del <i>Lean & Digitize</i> – la macro-fase <i>Analyze and process design</i>	» 71
2.4.	La macro-fase <i>Architecture design: Architecture design</i>	» 72
2.4.1.	L'esame delle <i>best practices</i> – la macro-fase <i>Architecture design</i>	» 72
2.4.2.	L' <i>Architecture design</i>	» 73
2.4.3.	I criteri di accettazione del <i>Tollgate 3</i> – la macro-fase <i>Architecture design</i>	» 77
2.4.4.	Il modello relazionale e azioni – la macro-fase <i>Architecture design</i>	» 78
2.4.5.	La letteratura – la macro-fase <i>Architecture design</i>	» 79
2.4.6.	Gli elementi di novità del <i>Lean & Digitize</i> – la macro-fase di <i>Architecture design</i>	» 80
2.5.	La macro-fase <i>Build, test and deploy</i>	» 80
2.5.1.	L'esame delle <i>best practices</i> – la macro-fase <i>Build, test and deploy</i>	» 80
2.5.2.	<i>Build and test</i>	» 81
2.5.3.	<i>Deploy</i>	» 82
2.5.4.	I criteri di accettazione del <i>Tollgate 4</i> – la macro-fase <i>Build, test and deploy</i>	» 83
2.5.5.	Il modello relazionale e azioni – la macro-fase <i>Build, test and deploy</i>	» 84
2.5.6.	La letteratura – la macro-fase <i>Build, test and deploy</i>	» 86

2.5.7.	Gli elementi di novità del <i>Lean & Digitize</i> – la macro-fase <i>Build, test and deploy</i>	pag. 86
2.6.	La macro-fase <i>Verify</i>	» 86
2.6.1.	L'esame della letteratura – la macro-fase <i>Verify</i>	» 87
2.6.2.	Il monitoraggio delle prestazioni del processo	» 87
2.6.3.	<i>Verify</i>	» 88
2.6.4.	Benefici esterni e interni	» 89
2.6.5.	I criteri di accettazione della macro-fase del <i>Tollgate 5</i> – la macro-fase <i>Verify</i>	» 89
2.6.6.	Il modello relazionale e azioni – la macro-fase <i>Verify</i>	» 90
2.6.7.	La letteratura – la macro-fase <i>Verify</i>	» 91
2.6.8.	Gli elementi di novità del <i>Lean & Digitize</i> – la macro-fase <i>Verify</i>	» 92
2.7.	La macro-fase di <i>Replicate</i> o <i>Roll-out</i>	» 93
3.	Un esempio completo di <i>Lean & Digitize</i>	» 93
3.1.	Dieci chiavi tecnologiche per il successo di un progetto di <i>Lean & Digitize</i>	» 97
3.2.	Benefici del <i>Lean & Digitize</i>	» 98
2.	La metodologia Six Sigma	» 100
1.	Introduzione	» 100
2.	Lo sviluppo del Six Sigma	» 101
3.	Six Sigma: metodologia e strumenti	» 103
3.1.	Le metodologie Six Sigma	» 103
3.2.	La metodologia Dmadv	» 105
3.3.	Strumenti e tecniche di Six Sigma	» 108
3.4.	La macro-fase di <i>Define</i>	» 109
3.4.1.	<i>Project charter</i>	» 111
3.4.2.	Qfd	» 114
3.4.3.	Diagramma Sipoc	» 116
3.5.	La macro-fase di <i>Measure</i>	» 119
3.5.1.	Piano raccolta dati	» 127

3.5.2.	Msa – Gage R&R: analisi del sistema di misura	pag. 130
3.6.	La macro-fase di <i>Analyze</i>	» 132
3.6.1.	Diagramma di flusso	» 133
3.6.2.	Cinque “perché” (5 <i>whys</i>)	» 136
3.6.3.	Cinque “perché” più H (5W + 1H)	» 137
3.6.4.	Analisi di Pareto	» 137
3.6.5.	Anova (<i>Analysis of variance</i>)	» 138
3.6.6.	Analisi Fmea (<i>Failure mode and effects analysis</i>)	» 139
3.6.7.	Analisi del campo di forze – <i>Force field</i>	» 144
3.6.8.	Diagramma di correlazione o analisi di regressione – <i>Regression analysis</i>	» 144
3.7.	La macro-fase di <i>Develop</i>	» 145
3.7.1.	<i>Brainstorming</i>	» 146
3.7.2.	Triz	» 148
3.7.3.	<i>Design of experiments</i> (Doe) e <i>Robust design</i> (Taguchi)	» 153
3.7.4.	Cedac o diagramma di causa-effetto	» 156
3.7.5.	<i>Daily routine work</i> (Drw)	» 158
3.8.	La macro-fase di <i>Verify</i>	» 160
3.8.1.	Piano di controllo	» 161
3.8.2.	Carte di controllo	» 162
3.8.3.	<i>Dashboard</i>	» 163
3.	Il <i>Lean thinking</i>	» 164
1.	Introduzione	» 164
2.	Il <i>Lean thinking</i>	» 165
3.	Il <i>Lean thinking</i> : metodologia e strumenti	» 166
3.1.	I cinque principi del <i>Lean thinking</i>	» 168
3.1.1.	Definire il valore (<i>value</i>)	» 168
3.1.2.	Identificare il flusso del valore (<i>value stream</i>)	» 175
3.1.3.	Far scorrere il flusso (<i>flow</i>)	» 176
3.1.4.	Fare in modo che il flusso sia tirato (<i>pull</i>)	» 177

3.1.5. Ricercare la perfezione (<i>perfection</i>)	pag. 178
3.2. Gli strumenti del <i>Lean thinking</i>	» 179
3.2.1. <i>Value stream mapping</i>	» 179
3.2.2. La cella (<i>group technology</i>)	» 190
3.2.3. <i>Just in time</i> (Jit)	» 195
3.2.4. Smed (<i>Single minute exchange of die</i>)/ Oted (<i>One touch exchange of die</i>)	» 197
3.2.5. <i>Autonomation</i> (<i>jidoka</i>)	» 199
3.2.6. <i>Poka-yoke</i>	» 200
3.2.7. <i>Andon</i>	» 201
3.2.8. Il <i>pacemaker</i>	» 202
3.2.9. Box di livellamento: <i>heijunka</i>	» 204
3.2.10. Il <i>kanban</i>	» 206
4. Il Lean Six Sigma	» 209
1. Introduzione	» 209
2. I benefici del <i>Lean Six Sigma</i>	» 210
3. Caratteristiche del <i>Lean Six Sigma</i>	» 212
5. Il progetto	» 214
1. Introduzione	» 214
2. La gestione per progetti	» 214
2.1. I concetti base	» 214
3. Gli strumenti per la gestione dei progetti	» 216
3.1. La gestione di un progetto	» 218
3.2. La pianificazione operativa	» 218
3.3. La gestione delle priorità	» 219
3.4. La programmazione dei progetti	» 220
4. La programmazione e il controllo dell'avanzamento	» 223
4.1. Le metodologie di "programmazione e controllo"	» 226
4.2. La programmazione e il controllo dei tempi	» 227
4.2.1. Introduzione	» 227
4.2.2. "Che cosa": le attività	» 227
4.2.3. "Chi": le responsabilità	» 231
4.2.4. "Quando": le durate	» 232
4.2.5. Lo sviluppo del programma	» 246

4.3.	L'archivio di progetto	pag. 253
4.4.	La gestione dei rischi	» 253
5.	Il controllo	» 257
6.	La gestione degli aspetti economici	» 258
1.	Introduzione	» 258
2.	La pianificazione, l'organizzazione e il controllo economico del progetto	» 258
3.	Il controllo di gestione	» 260
3.1.	L'indirizzo e il coordinamento	» 260
3.2.	La motivazione	» 262
3.3.	L'informazione	» 262
3.4.	L'alleggerimento	» 262
3.5.	La struttura tecnico-contabile del controllo	» 262
3.5.1.	I sistemi di gestione per commessa	» 262
3.6.	La contabilità dei costi di progetto	» 266
3.7.	Il budget	» 271
3.7.1.	Il concetto di budget	» 271
3.7.2.	L'applicazione del budget alla gestione dei progetti	» 273
3.7.3.	I budget operativi: contenuti e criticità	» 274
3.7.4.	Il budget degli investimenti	» 275
3.7.5.	Il budget di realizzazione del progetto	» 275
3.7.6.	Il budget degli approvvigionamenti	» 278
3.7.7.	Il budget dei costi generali	» 279
3.7.8.	Il budget economico di sintesi e l'analisi reddituale	» 280
3.7.9.	La verifica della fattibilità finanziaria	» 282
3.7.10.	L'avanzamento del progetto	» 283
3.8.	La progettazione del sistema di controllo	» 285
3.8.1.	Le tipologie del controllo e il sistema integrato	» 285
3.8.2.	La progettazione di un sistema di controllo	» 288
3.8.3.	Le fasi del processo di controllo	» 290
3.8.4.	La fase preliminare programmatica	» 291

3.8.5.	L'elaborazione del budget iniziale di commessa	pag. 293
3.8.6.	La fase esecutiva	» 296
3.8.7.	La fase consuntiva	» 304
3.8.8.	I requisiti di efficacia del sistema di controllo	» 306
3.9.	Lo stile di controllo	» 307
3.10.	Sviluppi futuri	» 310
7.	Il sistema informativo	» 311
1.	Introduzione	» 311
2.	Il sistema informativo	» 311
3.	I supporti informatici al miglioramento dei processi	» 313
3.1.	La definizione del mercato	» 316
3.1.1.	Il <i>workflow</i> (flusso di lavoro)	» 317
3.1.2.	L'integrazione delle applicazioni	» 318
3.1.3.	La <i>business intelligence</i>	» 319
3.2.	La gestione del sistema	» 320
3.2.1.	L'automazione	» 321
3.2.2.	La prototipizzazione	» 323
3.2.3.	La <i>Service-oriented architecture</i> (Soa)	» 324
3.3.	I benefici dei Bpms	» 324
3.4.	I software sul mercato	» 326
3.4.1.	Panoramica del mercato	» 327
4.	I supporti informatici per la gestione dei progetti	» 327
4.1.	Il sistema informativo	» 327
4.2.	I pacchetti per la gestione dei progetti	» 328
4.2.1.	Le funzionalità	» 329
4.2.2.	Le classificazioni	» 330
4.3.	I sistemi per i grandi elaboratori, mini e personal computer	» 331
4.3.1.	La struttura	» 332
4.3.2.	Il mercato	» 334
4.3.3.	Gli strumenti avanzati e l'integrazione con altre applicazioni	» 337
4.4.	Le modalità di impiego e le responsabilità	» 338

4.4.1.	Le modalità di impiego	pag. 338
4.4.2.	Le responsabilità	» 340
4.5.	Il futuro	» 340
5.	I supporti informatici per il lavoro di gruppo	» 341
5.1.	Lo sviluppo	» 341
5.2.	Le principali funzionalità e le aree di applicazione	» 345
5.2.1.	La messaggistica elettronica	» 347
5.2.2.	Le emulazioni di incontri faccia a faccia	» 348
5.2.3.	La pianificazione dei processi	» 348
5.2.4.	Lo sviluppo congiunto di documentazione (<i>co-authoring</i>)	» 349
5.2.5.	Lo sviluppo congiunto di soluzioni	» 350
6.	I fattori di successo dei supporti informatici al <i>Lean & Digitize</i>	» 351
8.	Il futuro	» 354
1.	Introduzione	» 354
2.	Il web 2.0 e il <i>Lean & Digitize</i>	» 356
3.	Le tendenze	» 359
4.	Gli strumenti in sviluppo a supporto dei progetti di <i>Lean & Digitize</i>	» 359
4.1.	Le reti sociali	» 360
4.2.	I blog	» 361
4.3.	I wiki	» 361
4.4.	Gli Rss	» 362
4.5.	Le <i>folksonomies</i>	» 363
4.6.	I <i>webinars</i>	» 364
4.7.	La <i>Second life</i>	» 364
5.	Gli strumenti e i processi	» 365
6.	I pacchetti commerciali	» 366
7.	Il web 2.0+?	» 366
8.	Conclusioni	» 366

Prefazione

Questo volume ha avuto una lunga gestazione. Esso rappresenta infatti una sintesi delle mie esperienze di lavoro, delle letture fatte, del lavoro con altri e delle mie meditazioni, lungo il corso di molto tempo.

Come nel caso di un progetto di *Lean & Digitize*, nulla si riesce a fare senza il contributo di molte persone. Questo è stato il caso anche di questo volume.

Si ringraziano tutte le persone le quali hanno reso possibile la stesura di questo volume. Al di là della dimensione del loro contributo, non sarebbe stato possibile raggiungere questi risultati senza l'apporto di ciascuno di essi.

Si ringraziano in particolare:

- il dott. Thomas Bortolotti che ha lavorato con me a una tesi su questo argomento, aiutandomi a sistematizzare le mie lunghe esperienze e meditazioni su questa metodologia. Alcune sezioni di questo libro sono derivate da questa tesi;
- tutte le persone intervistate nel tempo le quali hanno contribuito con le loro conoscenze ed esperienze allo sviluppo del modello. Un grazie particolare a uno dei miei capi più amati, Leonard Kim, il quale mi ha spronato nell'applicazione e concettualizzazione di questa metodologia, durante la mia permanenza a GE Money, come Global Cto, e tutte le *belts* durante la mia permanenza a GE Oil & Gas, Nuovo Pignone, come Group Cio;
- tutti i miei colleghi di lavoro, *belts* e partecipanti ai progetti di *Lean & Digitize* nelle organizzazioni in cui ho lavorato e appreso tanto.

Un ringraziamento finale alla mia famiglia che ha dovuto supportare le lunghe ore da me spese al personal computer, fuori dai miei impegni ordi-

nari di lavoro diurno, per sintetizzare le esperienze e sommarizzarle in questo volume.

Spero che esso sia di vostro beneficio e utilità.

L'obiettivo dell'autore è di essere utile al lettore e di svolgere attività "missionaria" nell'uso della metodologia in maniera che quante più possibili organizzazioni ne possano beneficiare. Questo è il mio unico scopo.

Buona lettura e buon apprendimento.

Bernardo Nicoletti

Introduzione

*If you focus on results, you will never change.
If you focus on change, you will get results*
(Jack Dixon)

Viviamo in un periodo di grave crisi economica collegata alla scarsità di materie prime, energia e credito. Inoltre vi è un'accelerazione della volatilità e della globalizzazione. Tutto questo implica un inasprimento della sfida concorrenziale legata alla qualità e ai prezzi dei prodotti e dei servizi offerti. Questa sfida è dovuta all'aumento delle conoscenze, delle esigenze e del potere dei clienti¹ da un lato e all'aggressività e numerosità dei concorrenti dall'altro lato.

In questa situazione, tutte le organizzazioni devono cercare di soddisfare le richieste dei clienti in termini di qualità e prezzo dei prodotti e dei servizi e nel contempo ridurre la struttura dei costi di produzione dei prodotti ed erogazione dei servizi. Per ottenere ciò è essenziale focalizzarsi sul miglioramento dei processi aziendali.

Le metodologie più efficaci per la conduzione e la realizzazione dei progetti di ottimizzazione dei processi sono Six Sigma e il *Lean thinking*. Tuttavia esse non rispondono efficacemente a una serie di importanti domande, quali:

- esiste un modello coerente che copra sia gli aspetti di metodologia *Lean* e Six Sigma sia quelli dell'automazione gestionale?
- come possono l'informatica e le telecomunicazioni supportare tali progetti anziché ostacolarli?

Le metodologie *Lean* e Six Sigma si soffermano principalmente sull'analisi e la successiva ottimizzazione del flusso fisico e organizzativo, tra-

¹ Quando si parla di clienti in questo volume, ci si riferisce anche ai cittadini nel caso di organizzazioni pubbliche differenti da aziende.

lasciando lo studio del flusso di automazione e delle interazioni tra i sistemi informativi e le reti di telecomunicazione e le attività fisiche e organizzative. In questa maniera, il pericolo è di scontrarsi in seguito con i vincoli imposti da tali sistemi o non utilizzarne le opportunità.

Una regola empirica dice che il 50% dei processi è indipendente dall'automazione, mentre il rimanente 50% dei processi è connesso con l'automazione e dipendente dai sistemi informativi e dalle reti. Queste percentuali stanno cambiando in direzione di un maggior peso dell'automazione.

È evidente l'importanza di integrare le metodologie e le regole dell'automazione della gestione ai progetti di miglioramento e ottimizzazione dei processi tipici del *Lean Six Sigma*, al fine di ottenere i massimi vantaggi competitivi, soprattutto nelle aziende di servizi in cui tradizionalmente non si è data grande importanza al miglioramento dei processi.

Si tratta quindi di avere un approccio metodologico olistico, con le caratteristiche di mirare al miglioramento e all'ottimizzazione dei processi, tale da essere:

- completo e operativo;
- strutturato (*Six Sigma*);
- guidato dalle esigenze dei clienti (*Lean* e *Six Sigma*);
- non calato in un settore specifico;
- che consideri l'automazione dove opportuno;
- che prenda spunto da *best* e *worst practices*;
- che risalti i benefici apportati ai processi e ai progetti dall'automazione della gestione e dall'uso razionale dei sistemi informativi e delle telecomunicazioni.

L'automazione dei processi deve essere esaminata contestualmente all'analisi del flusso organizzativo e fisico, in modo tale da poter eliminare ogni fonte di spreco dal flusso logico formato da attività fisiche, di automazione e dal loro interfacciamento. Solo dopo aver snellito e riprogettato il nuovo processo sarà possibile introdurre o reintrodurre l'automazione in maniera efficace, efficiente ed economica. Così facendo si accelerano e si svincolano dal lavoro umano soltanto quelle attività a valore aggiunto riconosciute dal cliente. Inoltre si evitano di implementare nel sistema informativo e di comunicazione e nei flussi di automazione eventuali sprechi. Questi ultimi possono rappresentare la causa di rallentamenti o blocchi dell'intero processo produttivo o erogativo.

Sul *Lean thinking* e il *Six Sigma* esistono diverse metodologie generalmente accettate. Sui sistemi informativi e di comunicazione (*Information*

and communication technology – Ict) e sull'automazione vi sono numerosi approcci sistematici, sia dal punto di vista della gestione dei progetti (come per esempio il dPmm, *digitize Project management methodology*, in GE o il Plc, *Project life cycle*, dell'Unione Europea) sia dal punto di vista operativo (come per esempio l'Itil, l'*Information technology infrastructure library*, ovvero un insieme di linee guida ispirate alla pratica nella gestione dei servizi Ict). Non esistono approcci integrati all'utilizzo di una metodologia che unisca il *Lean* e il Six Sigma agli elementi di automazione.

Questo volume ha l'obiettivo di presentare gli strumenti a supporto di una metodologia atta al miglioramento, all'ottimizzazione e all'automazione dei processi. La metodologia è indicata come *Lean & Digitize*. Essa risponde all'esigenza di una metodologia coerente e integrata che:

- gestisca e ottimizzi i flussi organizzativi, fisici e di automazione al tempo stesso;
- utilizzi il sistema informativo e delle reti di telecomunicazione come leva per il miglioramento dei processi e per la gestione dei progetti;
- aiuti a risolvere i problemi di non allineamento tra le iniziative di business e dell'Ict (*Information and communication technology*).

Per raggiungere questo obiettivo, basandosi su di una più che decennale esperienza nella formazione, ricerca, applicazione, diffusione e insegnamento, si è redatto questo volume in cui:

- si presenta in maniera sintetica la metodologia *Lean & Digitize* (rimandando per una sua più estesa discussione al mio altro volume su questa metodologia²);
- si discutono in dettaglio gli strumenti da utilizzare per un'efficace, efficiente ed economica utilizzazione della metodologia;
- si aggiungono esempi dell'utilizzazione della metodologia e degli strumenti in realtà molto differenti tra di loro, nell'ambito manifatturiero e dei servizi, soprattutto italiane in un certo numero di organizzazioni *best-in-class*.

La metodologia *Lean & Digitize* aiuta a risolvere i problemi di:

- ridondanza di misurazioni;
- perdite eccessive di tempo in fase di analisi;
- impossibilità di misurare e controllare i miglioramenti;

² Nicoletti B. (2010), *La metodologia Lean & Digitize*, FrancoAngeli, Milano.