POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Analysis of the effectiveness and efficiency of the verification for the validation.
Analisi dell’efficienza e dell’efficacia della verifica ai fini della validazione.

Original
Analysis of the effectiveness and efficiency of the verification for the validation.
Analisi dell’efficienza e dell’efficacia della verifica ai fini della validazione / Di Giuda, G.M., Villa, V., Poletti, M.. - In: IN BO. - ISSN 2036-1602. - STAMPA. - 4:2(2013), pp. 91-104. [10.6092/issn.2036-1602/4077]

Availability:
This version is available at: 11583/2666689 since: 2021-06-23T15:09:52Z

Publisher:
In BO - Ricerche e progetti per il territorio, la città e l'architettura

Published
DOI:10.6092/issn.2036-1602/4077

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

07 November 2026

Giuseppe M. Di Giuda
Assitant Professor at the Department of Architecture, Built Environment and Construction engineering of the Politecnico di Milano. He is Professor of Ergotecnica Edile 1 at the School of Building Engineering–Architecture. Author of publications relating to the management of the construction process.

Valentina Villa
MSc Building Engineer and PhD candidate in Building Systems and Processes at the PhD School of the Politecnico di Milano, co-Professor at the Course Safety on Sites of the Politecnico di Torino. Author of publications relating to the management of the construction process.

Marco Poletti
MSc Building Engineer performs professional work in the field of design verification.

Analysis of the effectiveness and efficiency of the verification for the validation
Analisi dell'efficienza e dell'efficacia della verifica ai fini della validazione

The strategic project, including the related control activities (verification and validation) has fundamental importance to ensure the quality of the entire process, as a project which meets the initial needs and free of gaps or inconsistencies that prevent the feasibility , is the indispensable prerequisite for obtaining a work in line with expectations, achievable without cost increases, on time and to reduce the occurrence of defects and non-conformities in the long term.
In light of this and after a few years of the introduction of the verification it is necessary to analyze in a systematic way the effects that the verification has resulted in the complex of a work. The aim is to understand if indeed the verification activity as it has been designed and normed to be really effective to bring substantial improvements to the quality of public works and not just another bureaucratic burden.

La strategicità della progettazione, comprendente le relative attività di controllo assume un'importanza fondamentale nel garantire la qualità dell'intero procedimento, in quanto un progetto, rispondente alle esigenze iniziali e privo di carenze o incongruenze che ne impediscono la realizzabilità, è la premessa irrinunciabile per ottenere un'opera conforme alle aspettative, realizzabile senza incrementi di costo, nei tempi stabiliti e che riduce l'insorgenza di difetti e le non conformità sul lungo periodo.
Alla luce di questo e dopo alcuni anni dell'introduzione della verifica si rende necessario analizzare in maniera sistematica gli effetti che la verifica ha portato nel complesso di un'opera. Lo scopo è quello di comprendere se effettivamente l'attività di verifica così come è stata pensata e normata sia davvero efficace per portare miglioramenti sostanziali alla qualità delle opere pubbliche e non sia solo un ulteriore aggravio burocratico.

Keywords*:* quality control; verification; validation ; quality costs; non-quality costs

Parole chiave*: verifica; validazione; controllo qualità; costo della qualità; costo della non-qualità*

BY-NC

1 INTRODUZIONE

La Legge Merloni (legge n°109 del 11 febbraio 1994) e, nel tempo, le sue successive modifiche ed integrazioni hanno riorganizzato e regolamentato il settore dei lavori pubblici in Italia. I principi ispiratori di tali leggi sono stati quelli di rimettere il progetto al centro dell'iter realizzativo di un'opera pubblica, unitamente ai principi di trasparenza nell'affidamento dei lavori ed a quelli di separazione tra la progettazione e la costruzione. Lo sviluppo contestuale di tecniche esecutive che si dissociano dalla consuetudine, l'industrializzazione sempre più crescente e la distinzione tra la concezione e l'esecuzione dell'opera nel tempo hanno reso sempre più complessa la sua realizzazione. Nel contesto attuale si aggiungono poi problematiche legislative, operative e burocratiche che richiedono adempimenti sempre più frammentati che distolgono la maggiore attenzione che dovrebbe essere riservata all'aspetto tecnico. Pertanto, oggi più che negli anni passati occorre tenere in considerazione tutti gli aspetti della qualità nella realizzazione delle opere intervenendo in modo strategica sul processo edilizio nel suo complesso.
Per garantire uno strumento di controllo alle nuove procedure e/o adempimenti richiesti viene introdotta la verifica dei progetti che si consolida con l'approvazione del DPR n° 554/1999 e che prevede l'inserimento di un processo ispettivo di controllo nella fase progettuale che, oltre a far risaltare sempre più la centralità del progetto stesso, obbliga ad una attenzione specifica il progettista nel consegnare all'esecutore tutti gli strumenti per poter realizzare con minori problematiche possibili l'opera. Con la successiva approvazione del D.lgs n° 163/2006 e del DPR n° 207/2010 si ribadisce, si dettaglia e si rende sistemica la verifica dei progetti ai fini della validazione, come supporto alla committenza in generale ed, in particolare, al RUP che emette il certificato di validazione quale "passaggio" obbligato necessario per poter procedere alla fase realizzativa dell'opera.
Sulla base di queste premesse si è pertanto ritenuto opportuno analizzare l'attività di verifica per cercare di capire la sua reale efficacia e indicare possibili attività di miglioramento che possano dare beneficio all'intero iter realizzativo per ottenere opere di qualità. Per procedere a questa analisi ci si è avvalsi della collaborazione di una società di ingegneria, "Metropolitana Milanese Spa –MM Spa", che ha anche sviluppato al suo interno un organismo ispettivo, l'Unità Tecnica Validazione Progetti –UTVP- per la verifica dei progetti. I metodi, le procedure ed i modelli di analisi di questa UTVP si sono poi applicati ad altri casi studio per poter ricavare elaborazioni significative riguardanti la reale efficacia della verifica sui progetti.

2 LA QUALITÀ E LA GESTIONE DEL PROCESSO EDILIZIO: È STRATEGICO INTERVENIRE NEL MIGLIORARE LA QUALITÀ DEI PROGETTI?

Il primo elemento da considerare quando si tratta di qualità e delle relative manovre da mettere in atto per raggiungere il livello qualitativo progettuale e di realizzazione di un'opera pre-definito è quello di stabilire il limite che si deve porre sia nelle azioni correttive sia nelle relative risorse da utilizzare. La ricerca della "Faculty of civil and Enviromental Engeneering Technion, Israel Institute of Technology, Haifa" ha cercato di stabilire quale sia il livello ottimale di investimento in qualità delle costruzioni e ha messo in relazione il costo della qualità (l'insieme delle misure adottate di verifica e controllo per raggiungere un livello di qualità definito) con quello della non-qualità (l'insieme delle rilavorazioni, riesecuzioni e modifiche a posteriori per correggere difetti e raggiungere il livello di qualità prefissato).
L'analisi del grafico considera gli andamenti reali dei costi e mette in luce che:

- i costi della non qualità superano sempre i costi della qualità
- i costi di prevenzione sono i minori costi che compongono il costo totale della qualità
- alti costi di non conformità sono generalmente collegati a una bassa prevenzione, ovvero a un basso costo della qualità
- investire in forme di prevenzione e di revisione per eliminare le non conformità è da ritenersi

BY-NC

un investimento e non un costo, in quanto in tal modo non si subiscono i costi maggiori legati alle problematiche che le non conformità non riscontrate possono successivamente generare

La verifica è da considerarsi quindi un costo della qualità e può considerarsi alla luce di questa analisi un investimento strategico per limitare dispendiosi interventi in fase successiva che utilizzerebbero maggiori risorse.

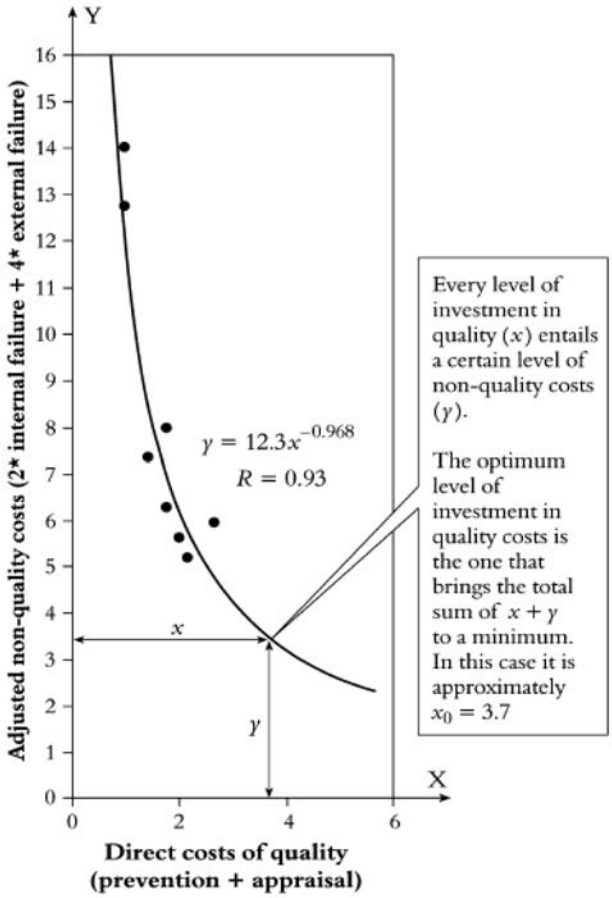

Figura 1. Costo della qualità/costo della non qualità diretto e indiretto (Israel Institute of Technology, Haifa).

Un'ulteriore ricerca che riguarda i costi ed i difetti nelle costruzioni, condotto dal "Department of Management of Construction and Facilities, Chalmers University of Technology di Goteborg (Svezia)", ha analizzato una serie di costruzioni differenti per tipologia e valore ed ha messo in luce che:

- le cause che generano i difetti sono di natura professionale, personale ed individuale
- la non conoscenza tecnologica comporta il 29% delle cause dei difetti, che per quanto riguarda i progettisti si incrementa fino al 44%
- l'origine dei difetti per il 26% è dovuto ai progettisti e ne rappresenta la percentuale maggiore. (se a questo si aggiunge la fase di pianificazione e programmazione, che è rappresentata dal committente, si raggiunge il 32% dei difetti rispetto al costo originale)

Sulla base di queste premesse risulta fondamentale intervenire ed investire in qualità nella fase progettuale perché migliorando il progetto si ottengono benefici più rilevanti con minori investimenti piuttosto che intervenire in altre fasi del processo realizzativo. Un intervento sugli errori prodotti ad opera realizzata, o in fase di realizzazione, comporta sicuramente dei costi molto elevati e superiori a quelli sopportati per un intervento correttivo nella fase progettuale.

BY-NC

3 LA VERIFICA AI FINI DELLA VALIDAZIONE: È UN INVESTIMENTO PER MIGLIORARE LA QUALITÀ DELL'OPERA?

Il processo di verifica accompagna il progetto in ogni sua fase (Preliminare, Definitiva ed Esecutiva), accertando la conformità degli elaborati e la rispondenza ai requisiti fissati in fase di Programmazione. Il fatto che le azioni preliminari ancora oggi vengano sottovalutate o poco sviluppate porta ad una immediata non chiarezza sulle esigenze e quindi ad una discrepanza delle attese che determinano l'edificabilità di opere non del tutto necessarie o del tutto inutili o con carenze rilevanti, ma la responsabilità di tale situazione è spesso da far ricadere sulla stessa amministrazione/committente che non è stata in grado di cogliere le esigenze e di esprimerle con sufficiente chiarezza.
Obiettivo dell'attività di verifica del progetto ai fini della validazione è dunque in primis quello di fornire al Committente un supporto specialistico e pluridisciplinare tecnico – economico ed amministrativo nell'analisi critica del progetto che è la base su cui si fonda la buona riuscita dell'intero intervento. L'analisi che viene effettuata durante una verifica è sostanziale in quanto si interessa delle scelte tipologiche, distributive, tecnologiche e realizzative adottate. Oltre alla valutazione della bontà delle scelte fine a se stesse, l'analisi effettua anche il controllo di corrispondenza in relazione agli obiettivi e alle esigenze espresse dal Committente in accordo agli aspetti tecnici, operativi, organizzativi, gestionali ed economico-finanziari pianificati in fase programmatoria.
La collaborazione e l'interazione tra le figure che si interessano dell'intervento è di primaria importanza e nella logica della più fattiva e concreta collaborazione tra tutti gli attori del processo, tesa al raggiungimento degli obiettivi fissati dalla committenza. E' comunque auspicabile che l'attività di verifica del progetto ai fini della validazione venga effettuata in parallelo alle attività di progettazione poiché in tal modo, l'attività è indirizzata verso un costante interscambio e un'interfaccia tecnica in un'ottica di concreto Project Management del progetto in supporto al Committente; l'attività di verifica può essere così utilizzata per promuovere il dialogo fra i progettisti, monitorando e coordinando, di concerto con il committente, tutte le possibili scelte che richiedano un confronto interdisciplinare.
Le anomalie che si evidenziano con l'analisi della documentazione vengono formalizzate e possono essere classificate secondo livelli di incidenza e di importanza per evidenziare quelle che necessariamente comporterebbero problematiche importanti:

- *non conformità importanti o gravi* derivanti dal mancato soddisfacimento dei requisiti sulla cui eliminazione non debbono rimanere dubbi. Tali non conformità identificano carenze ritenute significative ai fini della completezza, della coerenza e dell'adeguatezza del progetto e richiedono, per il loro superamento, necessari chiarimenti, approfondimenti o integrazioni da parte dei progettisti
- *non conformità marginali o lievi* derivanti dal mancato soddisfacimento dei requisiti il cui superamento non risulta vincolante per l'emissione del parere positivo da parte del verificatore. Tali non conformità danno indicazioni sulla base delle quali è possibile migliorare la chiarezza o la completezza del progetto
- *osservazioni e commenti* sono costituiti da commenti degli ispettori sulle evidenze oggettive esaminate, finalizzate al miglioramento dei documenti e delle modalità operative. Tali non conformità non risultano vincolanti per l'emissione di un parere positivo da parte del verificatore

La validazione del progetto posto a base di gara, è l'atto formale che riporta gli esiti delle attività di verifica. La validazione deve essere sottoscritta dal RUP in stretto legame con le deduzioni del gruppo di verifica e del contraddittorio avuto con i progettisti. La validazione che consente al progetto di passare alla fase di gara è dunque un atto formale imprescindibile per permettere di proseguire con l'iter del processo edilizio e questo significa che la validazione eseguita dal RUP può tenere in considerazione o meno i risultati della verifica effettuata; ovviamente il non adeguamento del progetto in linea con i dettami della verifica fa assumere le responsabilità sulla buona riuscita del processo al RUP, togliendole dall'organo verificatore e progettuale.

BY-NC

4 VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DELLA VERIFICA: ANALISI DI PROGETTI DI OPERE PUBBLICHE SOTTOPOSTI A VERIFICA AI FINI DELLA VALIDAZIONE DI CASI STUDIO

Per valutare la reale efficacia della verifica si sono analizzati alcuni progetti redatti da alcune società di ingegneria e di professionisti per definire in quali modi e circostanze la verifica abbia determinato la revisione progettuale. L'attenzione viene posta sui possibili benefici che la verifica ha determinato nel limitare le problematiche che avrebbero potuto insorgere durante la fase di cantierizzazione di un'opera. L'analisi effettuata ha cercato di mettere in luce l'efficacia della verifica che si concretizza nel miglioramento della qualità progettuale e, come precedente dimostrato, di quella realizzativa.
L'elaborazione dei dati raccolti è funzionale allo scopo di dimostrare come la verifica non sia effettuata solo per adempire ad un obbligo di legge, ma possa essere utilizzata anche come uno strumento di miglioramento continuo per la fase di progettazione in quanto determina un "accrescimento" complessivo del gruppo progettuale a seguito del processo iterativo di collaborazione funzionale che si instaura tra gli attori delle diverse parti del processo di progettazione, verifica, revisione e rielaborazione. L'analisi è stata effettuata applicando le linee guida e gli schemi elaborati dell'Unità Tecnica Validazione Progetti della Società "MM Spa".
La costituzione di un campione ampio ed eterogeneo di opere da analizzare è stata funzionale allo scopo di poter elaborare conclusioni più incisive e dettagliate sul grado di efficacia raggiunto dallo strumento della verifica, nonché sugli ambiti sui quali ha determinato gli effetti maggiormente utili e positivi. In questo modo si sono raccolte, identificate ed analizzate le criticità denominate "non conformità-NC-" risultate dalle ispezioni effettuate e si è potuto evidenziare l'efficacia dell'ispezione attraverso il riscontro delle aree maggiormente critiche sulle quali prestare attenzione nel momento della verifica di successivi progetti analoghi. I dati così raccolti possono altresì essere elaborati per evidenziare e, conseguentemente, correggere le criticità che emergono nella fase progettuale che, in ogni caso, costituisce e rimane la finalità principale di tale società.
Per l'analisi dei progetti oggetto di verifica, seguendo lo schema di UTVP si prendono in considerazione solo gli elementi più critici e significativi, identificati come:

- Non conformità importante, quando si ha la mancanza totale di soddisfacimento di un requisito specificato che è comunque tale da non permettere il proseguo della verifica
- Non conformità marginale, quando si ha il parziale mancato soddisfacimento di un requisito specificato che non è ostativo al proseguo della verifica

La raccolta dei dati effettuata è caratterizzata dall'individuazione di aree tematiche di propria appartenenza delle specificità del progetto, per meglio analizzare l'ambito nel quale si annidano le maggiori non conformità. Tali aree sono così identificate:

- GE: Aspetti generali
- CM: Aspetti economici
- ED-FIN: Edilizia e finiture
- ST: Strutture
- ARM: Armamento e impatto vibroacustico
- OS: Opere stradali
- INT: Gestione interferenze e sottoservizi
- IM: Impianti meccanici
- FG: Fognature
- AQ: Acquedotto e impianti relativi
- EF: Impianti elettroferroviari
- IE: Impianti elettrici
- IT: Impianti telecomunicazione
- IS: Impianti speciali
- PSC: Aspetti relativi alla sicurezza in fase di progettazione

BY-NC

- L: Aspetti contrattuali/legali e amministrativi
- OV: Opere a verde, impianti irrigazione e ingegneria naturalistica
- GA: Gestione ambientale
- IDR: Interventi sul reticolo idrico (Banca dati Non Conformità UTVP-MM Spa)

Oltre all'ambito nel quale si sono riscontrate le NC, si sono considerate le cause che ne hanno dato origine al fine di comprendere i motivi che le hanno manifestate, ovvero:

- Presenza (P): documento totalmente assente
- Consegna in fase successiva (CS): documento consegnato solo in seguito a segnalazione
- Completezza/adeguatezza contenuti (CC): non si riscontra un'adeguata presenza di contenuti nell'elaborato
- Riferimenti normativi adeguati/aggiornati (N): sono presenti riferimenti normativi non adeguati o superati
- Congruenza con altri elaborati (CE): si riscontrano incongruenze forti con altri elaborati (Banca dati Non Conformità UTVP-MM Spa)

Lo studio sulla verifica effettuata sul campione dei progetti dei casi di studio analizzati per un valore complessivo delle opere da realizzare pari a € 288.526.722,00, distinti singolarmente in un valore minimale da € 200.000,00 a un valore massimo di € 97.167.286,00.
In prima istanza si è cercato di evidenziare quali siano le cause che generano le NC e, dai dati raccolti, emerge che l'origine delle NC sono un dato indipendente dal tipo di commessa sottoposta ad analisi ovvero che, a prescindere dalla tipologia e dal valore della commessa da realizzare, i dati rilevano una costante presenza di NC con una loro predominanza generata da una non completezza ed adeguatezza degli elaborati.

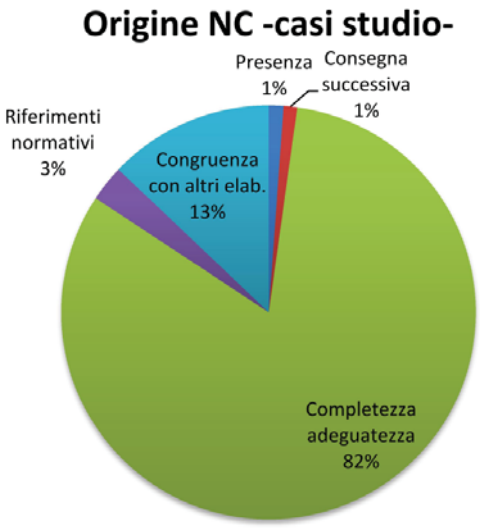

Figura 2. Origine delle NC nei casi studio.

La figura 2 evidenzia quanto segue, ovvero che:

- l'82% delle NC rilevate riguardano la completezza e l'adeguatezza degli elaborati, ovvero il merito e la sostanza di quanto trattato nella progettazione
- solo il 3% delle NC si riferisce alla mancata osservazione delle norme, ovvero a fronte di un elevato numero di leggi che caratterizza le costruzioni, le discrepanze rilevate rispetto ai riferimenti normativi sono per la quasi totalità legate ad elaborati di puro carattere documentale
- le NC relative sia alla presenza sia alla consegna successiva di elaborati mancanti rivestono

BY-NC

un ruolo marginale (2% complessivamente) ed evidenziano che tutti i documenti sono presenti nel progetto, anche se consegnati successivamente al primo riscontro da parte del team di verifica

- la congruenza tra gli elaborati presenti nei progetti riveste un ruolo discretamente significativo nell'origine delle NC (13%) e questo aspetto si correla alla loro redazione frammentaria conseguente alla necessità di specializzazioni complesse che richiedono sempre più coordinamento ed integrazione tra le figure del team di progettazione, quale condizione sempre più determinante per la buona qualità degli elaborati soprattutto a fronte di modesti team di progettazione, per i quali gli specialismi che vanno integrati sono forniti esternamente al team stesso

L'efficacia dell'attività di verifica si riscontra dunque sugli aspetti sostanziali del progetto, posto che sia l'82% di NC riscontrate per mancanza di completezza e di adeguatezza sia il 13% di NC riscontrate per assenza di congruenza con gli elaborati indicano che sono stati evidenziati molti elementi critici nel progetto; in assenza di una verifica progettuale tali criticità sarebbero state quasi sicuramente irrisolte prima della fase esecutiva dell'opera, posto che un'analisi solo formale avrebbe potuto far risaltare solo gli aspetti di presenza-riferimenti normativi che costituiscono la parte marginale delle NC riscontrate. L'efficacia valutata sulla base dei dati analizzati nei casi di studio che considera solo le NC importanti e quelle marginali, non tiene altresì in considerazione le "osservazioni" che possono emergere in sede di verifica e che spesso apportano contributi sostanziali nella riduzione dei problemi progettuali, anche attraverso l'impiego delle diverse sensibilità dello specialista che sta svolgendo la verifica.

L'elevato livello di NC riscontrate in merito alla coerenza con gli altri elaborati evidenzia che la sostanzialità del porre in atto in sede di verifica un reale confronto tra gli elaborati non può essere intesa come un'operazione intrapresa attraverso un semplice confronto formale, perché la stessa presuppone l'integrazione tra una molteplicità di figure professionali specialistiche che lavorano e che devono indirizzarsi verso lo stesso fine che corrisponde alla realizzazione unica ed unitaria di un'opera.

La suddivisione delle NC per ambiti identifica quelli che sono presenti il maggior numero. Questo dato è necessariamente influenzato dalle tipologie di commesse trattate, anche se si è riscontrato che l'ambito prevalente in ogni commessa, sia per il valore economico che per il volume documentale, genera sempre il maggior numero di NC.

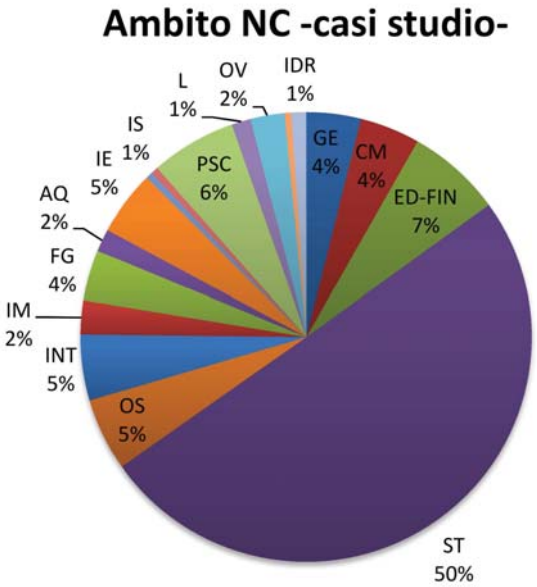

Figura 2. Ambito delle NC casi di studio.

BY-NC

La figura 3 raccoglie i dati delle NC suddivisi per ambiti ed evidenzia che:

- l'ambito ST "strutture" è rilevante e copre il 50% delle non conformità totali dei casi analizzati. Questo dato tiene conto che i casi valutati hanno come predominante il carattere strutturale, ma anche che in tutti i progetti edilizi le problematiche di carattere strutturale sono sempre rilevanti e generano frequentemente problemi di integrazione con gli altri ambiti
- l'ambito complessivo impiantistico (IM, FG, AQ, IE, IS) copre il 14% delle NC e tale dato evidenzia che l'aspetto impiantistico è sempre rilevante in ogni intervento ed è problematico da gestire e da integrare in quanto fonte di specifici specialismi
- l'ambito EF-FIN, legato alla componente edilizia ed alle finiture, presenta il 7% delle NC e dimostra che a fronte di un suo rilevante peso, tale ambito presenta poche problematiche e che quelle maggiori che emergono sono soprattutto legate a mancanze di dettaglio nelle scelte di gestione delle tecnologie utilizzate
- le NC degli ambiti relativi alle interferenze e alla loro gestione risultano essere limitate e coprono il 5% del totale. Esse però portano sempre ripercussioni di notevole importanza perché vanno ad interessare una larga parte del progetto e possono arrecare sostanziali problemi nell'esecuzione futura, soprattutto nelle fasi iniziali
- gli ambiti economici, generali e contrattuali sono sempre legati ad una incoerenza presente nei confronti degli altri elaborati progettuali e non deriva da mancanze precise
- l'ambito PSC (Aspetti relativi alla sicurezza in fase di progettazione), che rappresenta l'ambito più trasversale tra le tipologie di commessa, presenta sempre un numero rilevante di NC (6%) a prescindere dalla tipologia e dal valore della commessa. Tali NC si riferiscono sia a mancanze oggettive, quali il mancato rispetto dei requisiti minimi previsti dalla norma vigente, sia ad incongruenze con altri elaborati per il carattere generale e di poca specificità dei documenti redatti per i quali manca spesso un legame diretto con le specificità dell'opera che si sta trattando.

Dall'esame dei casi analizzati emerge chiaramente che le problematiche riguardanti gli aspetti manutentivi e gestionali che caratterizzeranno l'opera ultimata siano spesso sottovalutati e non trattati adeguatamente, pur essendo aspetti che vanno considerati sin dall'inizio della fase progettuale. Tali aspetti stanno acquisendo oggi sempre maggiore considerazione in quanto sta crescendo la consapevolezza della rilevanza che i costi gestionali e manutentivi futuri hanno per mantenere in esercizio l'opera realizzata.

Il comprendere da parte di tutti gli attori del processo edilizio che la verifica sia uno strumento migliorativo della qualità dei progetti e non solo un obbligo da osservare per adempire alle norme cogenti, è di importanza strategica in quanto è un'attività che può apportare indubbi vantaggi rispetto all'ulteriore onere economico da sostenere per effettuarla e alla causa erroneamente attribuita di costituire un rallentamento per l'intero iter edilizio. Questa ipotesi è confutata dall'analisi di questi casi concreti che hanno tratto benefici dall'attività di verifica in quanto ha fatto emergere NC importanti che, recepite, diventano anche uno strumento di riflessione per superare manchevolezze ed errori anche gravi presenti nella progettazione.

I vantaggi rilevati dall'analisi delle verifiche effettuate si possono così sintetizzare

- maggiori garanzie di tutela per la committenza che è ulteriormente rassicurata nei confronti di eventuali contenziosi e che presenta elaborati di migliore qualità per la realizzazione delle fasi successive relative alla cantierabilità dell'opera
- "consegna" alla fase di gara di un progetto "verificato" nella sua completezza e coerenza
- garanzia per le imprese esecutrici che possono approcciarsi alle fasi di gara avendo la consapevolezza che gli elaborati sui quali fare le proprie considerazioni hanno maggiore completezza e correttezza, perché revisionati
- fornitura di condizioni migliori per la direzione lavori e per i collaudatori attraverso un confronto utile e completo per intraprendere in modo più incisivo la propria attività

BY-NC

- incremento della qualità nella cantierabilità dell'opera e del controllo nella coerenza della stessa con le esigenze espresse dalla committenza
- aiuto per la committenza nella gestione sistematica della progettazione

La verifica determina dei reali benefici all'intero iter progettuale, in quanto identifica le cause più rilevanti che potrebbero generare varianti, perizie e contenziosi futuri e focalizza l'attenzione sulla corrispondenza tra il progetto e le esigenze espresse dalla committenza, generando benefici diretti sull'opera oggetto di analisi e sui protagonisti che intervengono nella pianificazione, ideazione e realizzazione dell'opera. Il virtuosismo che può generare dovrebbe spingere tutti gli attori del processo edilizio ad auspicare la realizzazione di verifiche sempre più approfondite e dettagliate per migliorare la qualità e per tutelare l'operato degli attori della fase progettuale, che possono essere rassicurati da un'analisi ulteriore dei propri elaborati.
Un progetto ben eseguito, privo di NC perché risolte, favorisce la realizzazione di un'opera nel rispetto del quadro economico e dei tempi previsti, nonché della qualità stabilita in relazione alle esigenze espresse dal committente. Quanto sopra rilevato costituisce condizione necessaria, anche se non sufficiente, per ottenere una buona qualità nell'opera realizzata, in quanto nella fase di esecuzione possono intervenire ulteriori e molteplici fattori che andranno corretti con altri strumenti, che tengono comunque sempre come riferimento il progetto anche nei suoi aspetti contrattuali.
La verifica amplia la sua efficacia all'accrescere di una fattiva collaborazione tra le parti interessate, ovvero tra il RUP, i progettisti ed i verificatori. Dalla verifica, dove spesso anche il colloquio e l'analisi effettuata da più punti di vista apporta benefici, consegue, con una giusta collaborazione, un apprendimento continuo per tutti i professionisti coinvolti nel processo edilizio, funzionale allo scopo a cui tutti dovrebbero tendere che è l'esecuzione di un'opera qualitativamente accettabile. La verifica dei progetti deve dunque considerarsi uno strumento innovativo che si inserisce nel processo edilizio e ne diventa parte integrante; occorre saper cogliere tutti i suoi punti critici e di vantaggio per far si che diventi realmente incisivo anche l'approccio contrattuale con il quale ci si pone.
Coloro che utilizzano lo strumento della verifica devono dunque:

- saper cogliere le potenzialità derivanti da un controllo di qualità sullo strumento primario per l'esecuzione di un'opera che è il progetto
- devono utilizzarlo in maniera non formale e passiva, ma come strumento di vantaggio che crea valore aggiunto
- comprendere che la verifica è un investimento e non un solo costo aggiuntivo che apporta dei benefici importanti e che ha un costo percentualmente limitato rispetto all'importo complessivo dei lavori
- valutare gli esiti della verifica come motivo di crescita professionale e non come un mezzo repressivo

5 CONCLUSIONI: LA VERIFICA: QUALI PROSPETTIVE FUTURE? LA VERIFICA COME COORDINAMENTO E GESTIONE

La figura chiave di tutto il processo edilizio, secondo il legislatore, dovrebbe essere rivestita dal RUP, che, per come è strutturato il sistema attuale delle amministrazioni pubbliche (molte amministrazioni e stazioni appaltanti sono di scarse dimensioni e poco organizzate), generalmente ha a disposizione proprie risorse economiche e specialistiche scarse per sostituirsi in maniera efficace alla figura del Project Manager.
La verifica dei progetti, resa giuridicamente obbligatoria dovrebbe comunque essere utilizzata come uno strumento di pianificazione e controllo dell'intero iter progettuale. Il responsabile tecnico dell'attività di verifica dovrebbe collaborare in supporto al RUP nella pianificazione dell'intervento, nella gestione dei progettisti, nella scansione delle tempistiche, nell'individuazione dei rischi e delle problematiche.

BY-NC

Quanto indicato si potrebbe intendere sia come semplice "monitoraggio" dell'attività progettuale, sia come un vero e proprio coordinamento e gestione e con questo si andrebbero ad apportare dei forti benefici alla fase programmatoria e di redazione delle linee guida, che risultano spesso molto carenti.
La realizzazione di quanto sopra citato comporta comunque che si attui un cambiamento soprattutto culturale da parte di tutti gli attori coinvolti:

- il RUP, che rimane la figura intorno al quale gravita l'intero processo edilizio, deve identificare l'organismo di verifica come supporto e non come possibile ostacolo sin dalle fasi programmatorie di scelta
- i progettisti devono accettare il momento della verifica come un confronto propositivo e non come un momento di contrapposizione
- il verificatore, che si pone all'inizio come pianificatore del processo progettuale, deve diventare un vero coordinatore dei diversi attori ed il realizzatore del cronoprogramma in supporto al RUP nelle fasi di progettazione e nel controllo degli aspetti tecnici; in tal modo l'integrazione degli strumenti del Project Manager, uniti a quelli del verificatore, permette di colmare le eventuali lacune presenti

Questo nuovo approccio è supportato dal fatto che gli obiettivi del Project-Design Manager e del verificatore coincidono e che si possono congiuntamente riassumere:

- nella soddisfazione delle specifiche richieste della committenza e nel rispetto degli input concettuali e procedurali
- nell'effettuazione di un efficace controllo per il rispetto sia dei costi che dei tempi di realizzazione (una pianificazione del progetto tende a controllare gli eventi, anche futuri, piuttosto che subirli in un susseguirsi di emergenze)
- nella possibilità di ripartire e di riprogrammare l'uso delle risorse
- nella realizzazione di un sistema integrato e rapido di controlli

Da quanto descritto si evince che la verifica non si deve inserire nel processo edilizio come una sovrapposizione di competenze, ma a completamento dei compiti del RUP che la legge descrive; il fatto di ripensare ai sistemi di controllo e ricomprendere congiuntamente anche quelli di coordinamento porta a realizzare verifiche più efficaci e meno formali e ad una maggiore integrazione tra gli attori coinvolti nel processo edilizio.
Il processo di verifica in tal modo si integrerebbe maggiormente nella fase progettuale con un supporto alla committenza sin dalle fasi di pianificazione, se non con le stesse verifiche, almeno con controlli e aiuti nella redazione delle linee guida e invarianti progettuali. Lo stesso approccio si instaurerebbe anche nelle fasi di affidamento dei lavori, una volta validato il progetto, con il controllo e la gestione dei documenti delle procedure di gara, della gara stessa e dell'affidamento dei lavori.

LA VERIFICA COME STRUMENTO PER UN CONTINUO MIGLIORAMENTO DELLE OPERE

La verifica dei progetti, nonostante l'efficacia dimostrata nell'evidenziare le NC presenti, non deve comunque essere intesa come uno strumento di riprogettazione; in pari modo la stessa non può rallentare e/o bloccare il processo di progettazione, ma si deve integrare in maniera sinergica per perseguire l'obiettivo comune. Fondamentale per questo scopo è che il team di progettazione deve attivarsi ed operare in modo sinergico con l'organismo ispettivo; la collaborazione, l'integrazione e l'apertura verso la ricerca di soluzioni migliori e conformi, sono dunque i principali modi di operare per rendere una verifica realmente efficace, che tralasci e superi i soli aspetti formali e burocratici. Se il team di progettazione, il team di ispezione e il RUP collaborano fattivamente sicuramente si può raggiungere un miglior risultato perché ogni segnalazione emersa dagli organi di verifica verrebbe analizzata con senso critico e non con scopi unicamente punitivi per proporre scelte più adeguate derivate da una pluralità di punti di vista espressi da persone con sensibilità differenti.

BY-NC

Attualmente la verifica è ancora intesa dai più come uno strumento che rallenta le fasi progettuali e "consuma" risorse –già scarse- perché l'unico scopo prevalente dei committenti sembra essere ancora quello di arrivare nel minor tempo possibile all'avvio dei lavori. Si ritiene che una verifica interna alle stazioni appaltanti poco strutturate, che hanno già dovuto esternalizzare l'affidamento della progettazione per la mancanza di specialismi o di risorse al proprio interno sia potenzialmente meno efficace. La scelta di un team di verifica da parte del committente va anch'essa valutata con attenzione per essere certi che tale team abbia competenze adeguate.
Le società di ingegneria strutturate possono invece effettuare la verifica internamente se costituiscono nel loro ambito una struttura adeguata con gli specialismi trattati. Questo è il caso di "Metropolitana Milanese Spa", dove la verifica interna ("MM Spa", nella sua sezione di Unità Tecnica Validazione progetti è Organismo Ispettivo di Tipo B) è effettuata sia per rispondere ad un obbligo normativo, sia per ridurre le NC dei progetti direttamente realizzati, sia per creare una spirale virtuosa all'interno della società che crei un continuo incremento di qualità derivante dall'apprendimento "collettivo". Questa scelta aziendale può dare un valore aggiunto ai propri progetti realizzati, in quanto possono essere corretti attraverso la continua iterazione tra esecuzione, verifica e rielaborazione e tale continuo miglioramento passa anche per azioni correttive che derivano dall'analisi dei dati raccolti nel tempo sulle NC riscontrate.
Lo strumento adottato di raccolta dei dati delle NC progettuali in sede di verifica acquisirà nel futuro una valenza sempre maggiore quando si avranno a disposizione un maggior numero di commesse analizzate. A quel punto si potrà operare con dati statistici significativi per poter migliorare le azioni di verifica, di progettazione e di direzione lavori, intese in modo maggiormente integrato durante l'intero iter realizzativo dell'opera. Tale integrazione acquisirebbe ulteriore vantaggio se si verificassero i dati delle NC derivate dalla verifica con quelle riscontrate dalla direzione lavori, dai possibili contenziosi, dalle varianti, dalle perizie suppletive e dalle riserve degli appaltatori perché dalla loro correlazione si otterrebbero delle indicazioni per una più efficacie valutazione degli ambiti critici e, conseguentemente, si potrebbe focalizzare l'attività di verifica in tal senso, innescando così un processo progressivo di miglioramento complessivo e continuo.
Attualmente la scelta del committente sul soggetto che può eseguire la verifica è prevalentemente determinato da un aspetto economico e non tiene spesso in considerazione la reale difficoltà insita nel progetto e gli specialismi presenti mentre, nel futuro, si auspica che le norme prevedano una selezione dei soggetti sulla base non solo del valore economico dell'opera da realizzare, ma della tipicità dell'oggetto progettuale presente nel progetto per far eseguire la verifica di componenti specialistiche a coloro che ne abbiano le competenze tecniche.
La verifica, così come oggi è normata ed applicata, fa riferimento nelle prime fasi di analisi del progetto alle richieste della committenza che sono espresse dal Documento preliminare alla progettazione, ma che nella maggior parte dei casi risultano scarse. Solo il confronto con i bisogni reali espressi della committenza permette alla verifica di evidenziare se il progetto sia realmente rispondente alle richieste della stazione appaltante e quali siano le migliorie sostanziali da introdurre per incidere maggiormente sulla qualità finale dell'opera. L'attività di verifica sugli studi di fattibilità e sui Documenti preliminari alla progettazione potrà costituire quindi una fase di ulteriore collaborazione con la committenza e con il RUP per redigere documenti utili che sappiano rappresentare in maniera chiara le indicazioni per la redazione di un progetto completo, incisivo e rispondente alle aspettative, in pari modo a quella della fase programmatoria e progettuale.
Quanto sopra è conseguente al principio per cui gli aspetti più incisivi sull'andamento generale di un'opera derivano dalla fase di programmazione e dal fatto, conseguente, che in tale fase si possono ancora variare aspetti rilevanti, economici e tecnici, senza dover investire rilevanti risorse, come accade per le varianti adottate nelle fasi successive.
Nelle fasi inziali, quindi, si potranno verificare le scelte tipologiche, economiche e organizzative che

BY-NC

difficilmente si potranno modificare in seguito. In tal modo si eviterebbero:

- le analisi spesso inadeguate della prefattibilità delle opere da parte delle stazioni appaltanti per delle valutazioni non congrue in riferimento alla sostenibilità economico-finanziaria
- le incertezze sulle tempistiche definite dalle varie procedure per mancanza di definizioni puntuali
- le assenze di un controllo complessivo sull'opera, partendo dalla sua programmazione ed indirizzandola per rispondere in maniera adeguata alle esigenze espresse.

Un ulteriore problema evidenziato dalle verifiche effettuate è quello della mancata o inappropriata analisi sullo stato di fatto dei luoghi prima dell'intervento, da cui derivano interferenze non rilevate o errori di valutazione da parte del team di progettazione. La verifica al riguardo di questi elementi potrebbe diventare efficace e sostanziale solo se il team di verifica avesse la possibilità sia di controllare oltre che gli aspetti documentali anche quelli reali dello stato di fatto, richiedendo l'incremento e la specifica degli elaborati che la fase progettuale deve predisporre sia di riconoscere al verificatore la possibilità di un'analisi propria dello stato dei luoghi.

Viste le potenzialità che la verifica ha espresso nei casi analizzati e che avrebbe nel prossimo futuro attraverso l'integrazione di alcuni aspetti evidenziati al fine di effettuare un controllo reale sui progetti che sono considerati lo strumento essenziale per migliorare la qualità delle opere pubbliche, si auspica una raccolta di dati delle NC riscontrate da realizzarsi su ampia scala, possibilmente nazionale. Tale rilevazione sarebbe funzionale alla costituzione di un campione statisticamente rilevante per evidenziare gli ambiti con maggiori criticità in tutti gli appalti pubblici, analizzare le cause che hanno generato le NC ed analizzare i documenti che presentano maggiori NC.

L'analisi effettuata nei casi studio, partendo comunque da verifiche realizzate sulle stesse commesse, ha dimostrato che per poter comprendere l'efficacia della verifica ed utilizzarla al meglio occorre saper e poter raccogliere i dati derivanti dai report di verifica, poterli analizzare e, sulla base di questo, mettere in campo le giuste azioni correttive. Tale analisi migliora sostanzialmente ed indiscutibilmente i progetti sottoposti a controllo ed apporta un miglioramento complessivo della progettazione in termini di organizzazione interna

Per standardizzare la raccolta dei dati e poter così confrontare commesse differenti per tipologia e valore verificate da strutture differenti, occorre tuttavia redigere degli schemi e dei protocolli condivisi che facciano emergere gli aspetti da evidenziare derivanti dall'attività ispettiva; tali dati vanno altresì integrati con quanto si può evidenziare durante la fase esecutiva e, successivamente, con quello che si riscontra nella vita utile dell'opera realizzata.

Per poter rendere utilizzabili i dati ricavati in questi tre momenti distinti del processo edilizio occorre determinare dei report fissi possibilmente specifici per ogni livello di analisi. Si potrebbe pertanto ipotizzare uno schema di analisi delle commesse che prevede di:

- suddividere le commesse per tipologia e per valore
- raccogliere le NC per ogni commessa appartenente alla tipologia assegnata, come indicato nella tabella 1

Ambito	Documento progettuale	Descrizione NC riscontrata	Valore dell'ambito (€)	n°NC	Valore/n°NC

Tab. 1 - Schema di raccolta dati in fase di verifica del progetto.

- verificare le cause determinate da ogni eventuale successiva variante in corso d'opera e, al termine dei lavori, quelle che le hanno generate raccogliendo i dati come indicato nella tabella 2; tali varianti possono essere di qualsiasi genere e non sono solo strettamente legate all'aspetto progettuale

BY-NC

Descrizione modifica	Ambito	Documento modificato o aggiunto	Valore modifica (€)	Nuovo valore dell'ambito modificato	% sul valore totale	Correlazione con NC riscontrate

Tab. 2 - Schema di raccolta dati in fase di esecuzione dell'opera.

Modifiche e varianti vanno quindi evidenziate in funzione dello schema di verifica del progetto. Si deve rappresentare la correlazione della modifica adottata con quanto esaminato in fase di verifica.
Le situazioni possibili devono sempre evidenziare e rilevare che sono state generate distintamente da:

- una NC riscontrata
- una NC riscontrata, ma non corretta
- una NC non riscontrata
- imprevisti e cause imprevedibili

La correlazione dei dati con quelli della verifica deve determinare necessariamente la comprensione della causa e del soggetto che ha generato la modifica

- evidenziare gli aspetti manutentivi e gestionali nella vita utile dell'opera, dopo il termine dei lavori, come indicato nella tabella 3

Descrizione manutenzione	Ambito	Modifiche migliorative	Incidenza sul costo di gestione

Tab. 3 - Schema di raccolta dati in fase di gestione e manutenzione dell'opera.

I dati devono riguardare la manutenzione e la gestione dell'opera, ma poiché i tempi che interessano questa raccolta sono lunghi e le modifiche e gli sviluppi tecnologici sono spesso veloci, occorre che tali dati devono riuscire a dare indicazioni propositive e di indirizzo verso eventuali aspetti da tenere in considerazione nelle opere future.
In un breve periodo si otterrebbe uno strumento di analisi efficace partendo da questo modello e con la raccolta dei dati si potrebbe comprendere più approfonditamente l'incidenza della verifica del progetto in relazione sia alle modifiche apportate in corso d'opera sia durante la fase manutentiva.
Con questa modalità di analisi si riuscirebbe a definire in maniera chiara sia le responsabilità dei vari protagonisti del processo edilizio sia le cause che hanno portato ad errori o a modifiche indipendenti dagli stessi. Questo percorso lineare tra cause ed effetti permetterebbe di chiarire il fenomeno delle varianti "giustificate" di vario genere, definite spesso arbitrariamente come "cause impreviste ed imprevedibili".
Il sistema di correlazione tra gestione, progettazione ed esecuzione creerebbe dunque i presupposti per un reale equilibrio tra i diversi attori del processo edilizio che si controllerebbero vicendevolmente attraverso l'insorgenza di una "sana" concorrenza positiva e propositiva interna, poiché a consuntivo, si riuscirebbe sempre a risalire a chi ha determinato le problematiche insorte.
Solo dopo un'analisi statisticamente accettabile dei dati raccolti si potrebbero mettere in atto le azioni correttive per migliorare il livello progettuale e, più in generale, si potrebbe incrementare il livello qualitativo delle opere pubbliche attraverso:

- gli aggiustamenti normativi per la gestione degli appalti
- il controllo delle attività progettuali
- il riscontro tra le segnalazioni di varianti e di errori progettuali

BY-NC

- l'analisi sulla qualità dei progetti
- la scelta in fase di gara sia dei progettisti sia delle imprese esecutrici

Questo sistema potrebbe così innescare un meccanismo virtuoso con il quale si accrescerebbero questi processi iterativi fra tutte le competenze degli attori che partecipano alla realizzazione di un'opera pubblica.

BIBLIOGRAFIA

Copolla, Massimo (2012), La verifica e la validazione di opere pubbliche, Maggioli Editore, Rimini.

Ciribini, Angelo (2011), Verifica e validazione dei progetti, guida aggiornata al nuovo regolamento del codice dei contratti (DPR 207/2010), Grafill, Palermo.

Gottfried, Arie, Di Giuda, Giuseppe (2011), Ergotecnica Edile, Esculapio, Bologna.

Amato, Rocco, Chiappi, Roberto (2009). Tecniche di project management, pianificazione e controllo dei progetti, Franco Angeli, Milano.

Ruggiero, Roberto (2007), La validazione del progetto. La verifica della qualità tecnica nella progettazione. Libreria CLUP, Milano.

De Finis, Pantaleo (2006), La progettazione dei lavori pubblici, Sistemi editoriali, Napoli.

Della Gatta, Enrico(2006), Il processo per la qualità della progettazione, Sistemi editoriali, Napoli.

Mondello, Giancarlo, Musci, Francesco, Scaravaglione, Roberto (2006), La verifica del progetto di opere pubbliche. Organizzazione, qualità, validazione, DEI, Roma.

Archibald, Russel D. (2004), Project Management, la gestione dei progetti e programmi complessi, Franco Angeli, Milano.

Marchetti, Silvia (2004), La validazione dei progetti nella legge quadro sui llpp, DEI, Roma.

C.N.I. (2003), Il tortuoso cammino verso la qualità delle opere pubbliche in Italia, C.N.I. Consiglio Nazionale degli Ingegneri, Roma.

De Sirvo, Franco, Ravetta, Piero, Ravetta, Francesca (2003), L'appalto integrato, Maggioli Editore, Rimini.

Baldi, Corrado, Sanvito, Mario (2001), La gestione della qualità nel processo edilizio, UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano.

Rigamonti, Giuseppe (2001), La gestione dei processi di intervento edilizio, UTET, Torino.

D'Aprile, Roberto (2000), Guida alla verifica della progettazione. 920 check list di controllo, DEI, Roma.

Mari, M., & Paganin, G. (s.d.). Validazione di progetto e certificazione del sistema -Guida alla lettura e all'interpretazione delle norme UNI EN ISO 9000:2000 e della UNI EN 45004. Il Sole 24 Ore, SAIE

Metropolitana Milanese Spa, Banca dati Unità Tecnica Validazione Progetti.

BY-NC