

## PROFESSIONE

## ICMS: un format internazionale per la gestione dei costi nel mondo delle costruzioni

► di Giampiero Brioni

Architetto e Ingegnere, Direttore Operativo della Società di Ingegneria B&B Progetti di Milano, esperto certificato in Ingegneria economica, BIM Manager certificato, membro della Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), svolge attività di Cost Manager, Project Manager e Progettista. È referente RICS nell'ambito del progetto di traduzione e contestualizzazione nella realtà italiana degli standard ICMS

I *Life Cycle Costs* costituiscono il più completo approccio alla gestione economico-finanziaria dei progetti di architettura e ingegneria civile. L'analisi del valore di costo inquadrato nell'ambito dell'intero ciclo di vita del progetto (progettazione-realizzazione-gestione-dismissione) è un'esigenza sempre più stringente per gli operatori attenti alla sostenibilità dei progetti. Gli *International Construction Measurement Standards (ICMS)*, oggetto di questo contributo, rappresentano una rivisitazione ed un ampliamento del campo di applicazione dei più accreditati piani di classificazione normati.

### Introduzione al problema

La definizione della dimensione economica di un progetto <sup>(1)</sup> edilizio avviene, in termini previsionali, attraverso la stima dei valori dei fattori della produzione o, a consuntivo, analizzando i costi rilevati e, dunque, effettivamente sostenuti. Nel primo caso verrà applicata la più appropriata procedura per l'apprezzamento *ex-ante* del **valore di costo**, mentre nel secondo caso si procederà sulla base di dati rilevati e riferibili ad attività già avvenute che andranno a rappresentare il **costo** sostenuto per il raggiungimento dello specifico obiettivo. Al fine di evitare fraintendimenti è necessario, dunque, distinguere senza alcuna ombra di equivoco tra valore di costo e costo. È evidente come le metodiche di **controllo di gestione** da adottare nell'ambito di un progetto si debbano basare sull'esigenza di verificare la corrispondenza tra l'impegno economico prefigurato in sede preventiva e l'effettivo sforzo sostenuto nel corso del processo produttivo. Per questa ragione è necessario che la strutturazione economica di un'iniziativa edilizia si basi su **codici di comunicazione efficienti**, in grado di correlare senza ambiguità, nel corso dello sviluppo del progetto, i medesimi contenuti informativi e tutto ciò con la finalità di:



- valutare l'efficienza dei processi già conclusi e l'introduzione dei correttivi più opportuni per recuperare le eventuali inefficienze rilevate (*feed-back*);
- valutare ciò che potrebbe verificarsi nella prosecuzione della commessa in relazione alle eventuali inefficienze rilevate ed agli strumenti correttivi adottati (*feed-forward*);
- valutare, a fine commessa, quale sia stato l'effettivo costo sostenuto e, conseguentemente, quale sia stato l'incremento di valore generato (utile).

È, inoltre, molto importante rimarcare il fatto che l'espressione "valore di costo" (o, in fase consuntiva, "costo") nel settore delle costruzioni assume accezioni diverse a seconda:

- dell'attore a cui ci si riferisce (impresa di costruzioni, promotore immobiliare, ente pubblico, gestore, manutentore);
- del contesto in cui ci si muove (settore privato o settore pubblico);
- dell'obiettivo del progetto (progetto commerciale, progetto quasi-commerciale, progetto non-commerciale (2));
- dell'orizzonte strategico del progetto (*payback period* o ciclo di vita).

La "matrioska dei valori di costo" (o dei costi) è rappresentata, dalla più semplice alla più complessa, dalle seguenti logiche di approccio:

- **valore di costo tecnico di costruzione ( $K_{TC}$ )**, ovvero valore dei centri di costo che l'impresa di costruzioni deve sostenere per l'attività di cantiere;
- **valore di costo di costruzione ( $K_c$ )**, ovvero valore che afferisce alla realizzazione fisica del progetto o, in altri termini, il valore di appalto che il promotore (committente) deve corrispondere all'impresa di costruzioni;



- **valore di costo di produzione ( $C_p$ )**, ovvero valore che rappresenta l'insieme dei centri di costo che caratterizzano il progetto senza l'utile del promotore;
- **valore di costo totale ( $C_{TOT}$ )**, ovvero valore che riferisce al promotore e comprende tutti i valori dei centri di costo e l'utile dell'iniziativa;
- **valore di costo globale ( $C_{GLOB}$ )**, ovvero il valore che rappresenta l'insieme dei costi da sostenere per realizzare il fabbricato e per garantirne la funzionalità e l'integrità lungo l'intero ciclo di vita (dall'ideazione alla dismissione).

Una volta chiarito l'ambito nel quale va posto il quesito estimativo, si dovrà applicare la più idonea metodica di analisi al fine di risolvere correttamente il problema. È opportuno fare presente che la logica complessiva degli *International Construction Measurement Standards*, che viene descritta nelle pagine seguenti, è, nella sua impostazione generale, rivolta principalmente al valore di costo globale anche se la sua applicazione parziale può essere indirizzata anche alle altre categorie di valore costo (forse con esclusione del costo tecnico di costruzione che, per sua natura, è più aderente ad una logica di analisi di tipo merceologico).

Per quanto sopra esposto, la definizione economica di un'iniziativa deve essere strutturata in maniera tale da potere accompagnare il progetto lungo tutto il suo ciclo di vita con attività di verifica e monitoraggio sin dalle battute iniziali e ciò per assicurare che le risorse e le soluzioni tecniche individuate siano in grado di garantire l'ottenimento del risultato atteso. Risulta, così, essenziale definire da subito un **organico quadro informativo** in grado di individuare esaustivamente le caratteristiche del progetto e stabilire come detta caratterizzazione si debba configurare (funzioni, geometria, qualità, costi, tempi). La dimensione economica del progetto rappresenta un elemento che, per sua natura, definisce la **sostenibilità economico-finanziaria di un intervento**. Poiché la produzione su commessa (propria dei progetti edilizi) è caratterizzata da bassa standardizzazione, elevata difficoltà gestionale ed organizzativa, processi realizzativi di lunga durata, incertezza ed elevata probabilità di rischio, risulta necessario **abbassare la complessità** del progetto e organizzare un **efficace codice di comunicazione**. Si tratta di individuare un approccio al progetto che già in fase di *concept* porti all'identificazio-

ne di **idonei descrittori** al fine di "centrare" valori che risultino compatibili con gli obiettivi posti. In altri termini, è opportuno fare ricorso ad un preciso **piano di classificazione**. In letteratura sono presenti modelli sostanzialmente basati sulla **strategia top-down** che, partendo da uno schema iniziale di carattere generale, prevede che ogni area tematica derivi da una destrutturazione razionale di entità di ordine superiore già identificate. A questi **piani di classificazione normati** (classificazione merceologica, architettura tecnica tradizionale, UNI 8290, *MasterFormat*, *UniFormat II*, *OmniClass*, PC/SfB e CI/SfB) si è recentemen-



te aggiunta la proposta consistente negli *International Construction Measurement Standards* (ICMS) <sup>(3)</sup>.

### La Coalizione ICMS

Il 17 giugno 2015, presso il **Fondo Monetario Internazionale** a Washington DC, USA, è stata costituita la **Coalizione ICMS** (*ICMS Coalition*), un'associazione professionale internazionale non governativa e senza fini di lucro che si è data come scopo quello di definire degli *standard* in grado di garantire coerenza nei sistemi di preventivazione e rendicontazione dei costi dei progetti di costruzione a livello internazionale.

Alla coalizione hanno aderito molte delle principali organizzazioni di *Quantity Surveying* presenti nel mondo (tra le quali, a titolo puramente indicativo, RICS, AACE, ICEC, AICE, RIBA) <sup>(4)</sup>.

L'*ICMS Coalition* ha, fin da principio, operato nella ferma convinzione che l'applicazione di una metodica coerente (e uniformata a livello internazionale) nella definizione del valore economico di un progetto di costruzione non può che portare a significativi benefici e ciò anche in considerazione del fatto che la globalizzazione degli investimenti nel settore delle costruzioni e le richieste avanzate da organismi internazionali di primario livello (Gruppo della Banca Mondiale, Fondo Monetario Internazionale, banche regionali di sviluppo, organizzazioni non-governative, Nazioni Unite), oltre che da *player* importanti quali gli sponsor di progetti pubblici di grandi dimensioni, creano un contesto favorevole all'applicazione degli *standard* proposti, caratterizzati da condivisione, trasparenza e facilità di applicazione.

Successivamente alla prima edizione del luglio del 2017, nel settembre del 2019 la *Coalition* ha pubblicato la **seconda edizione degli ICMS**, con i quali si è raggiunto l'obiettivo di fornire **coerenza globale nella classificazione, definizione, misurazione, registrazione, analisi e presentazione del valore di costo (o di costo) di un intervento edilizio**. Gli ICMS, infatti, consentono di:

- confrontare i valori di costo (o i costi) di costruzione e del ciclo di vita di diversi progetti in modo coerente e trasparente (*benchmarking* comparativo);
- identificare le differenze tra vari progetti (valutazione delle opzioni);
- prendere decisioni sulla progettazione e l'ubicazione dei progetti di costruzione al miglior rapporto qualità-prezzo (processo decisionale di investimento);
- avere a disposizione dati attendibili da utilizzare per valutare l'opportunità di finanziare progetti di costruzione.

### Gli International Construction Measurement Standards – Generalità

Come si è detto, gli ICMS forniscono una struttura e un formato di alto livello per la definizione economica di un intervento edilizio lungo tutto il suo ciclo di vita. Gli ICMS si concentrano su questioni direttamente correlate agli *asset* costruiti in modo da consentire



attività di confronto indipendentemente dalle barriere nazionali (logiche di destrutturazione dei progetti, sistemi costruttivi, apparati normativi, sistemi di misura e di misurazione, ecc.).

Gli ICMS forniscono definizioni, scopi, attributi e valori, unità di misura e note esplicative per ciascuna tipologia di progetto di architettura e ingegneria civile (edifici, strade, ferrovie, ponti, gallerie, dighe, ecc.) e mettono, inoltre, a disposizione degli operatori indicazioni:

- su come gli *standard* debbano essere usati;
- sul livello di dettaglio da considerare nell'ambito dell'analisi del valore di costo di un progetto;
- sui criteri di destrutturazione dei progetti;
- sui criteri da adottare per garantire confronti tra elementi assimilabili, anche tenendo conto delle differenti valute e dei differenti momenti di realizzazione dei manufatti.

È opportuno precisare che l'obiettivo degli ICMS non

è quello di sostituire gli *standard* locali esistenti ma quello di fornire, nel rispetto delle metodiche tradizionali e dei sistemi di classificazione propri delle diverse realtà territoriali, una cornice di reportistica accettata a livello internazionale in cui i dati, generati localmente, possano essere mappati e analizzati per una lettura trasparente e adatta al confronto <sup>(5)</sup>.

Il progetto degli ICMS è strettamente connesso agli Standard Internazionali di Misurazione della Proprietà (*International Property Measurement Standards-IPMS*), ai quali si rimanda, soprattutto per quanto concerne i criteri di calcolo delle superfici (*GEFA-Gross External Floor Area* e *GIFA Gross Internal Floor Area*) <sup>(6)</sup>.

È opportuno segnalare, infine, che i criteri di destrutturazione del progetto contenuti negli ICMS possono essere utilizzati come articolazione dei costi nella pratica di *Quantity Surveying* basata sul *Building Information Modeling* (BIM).

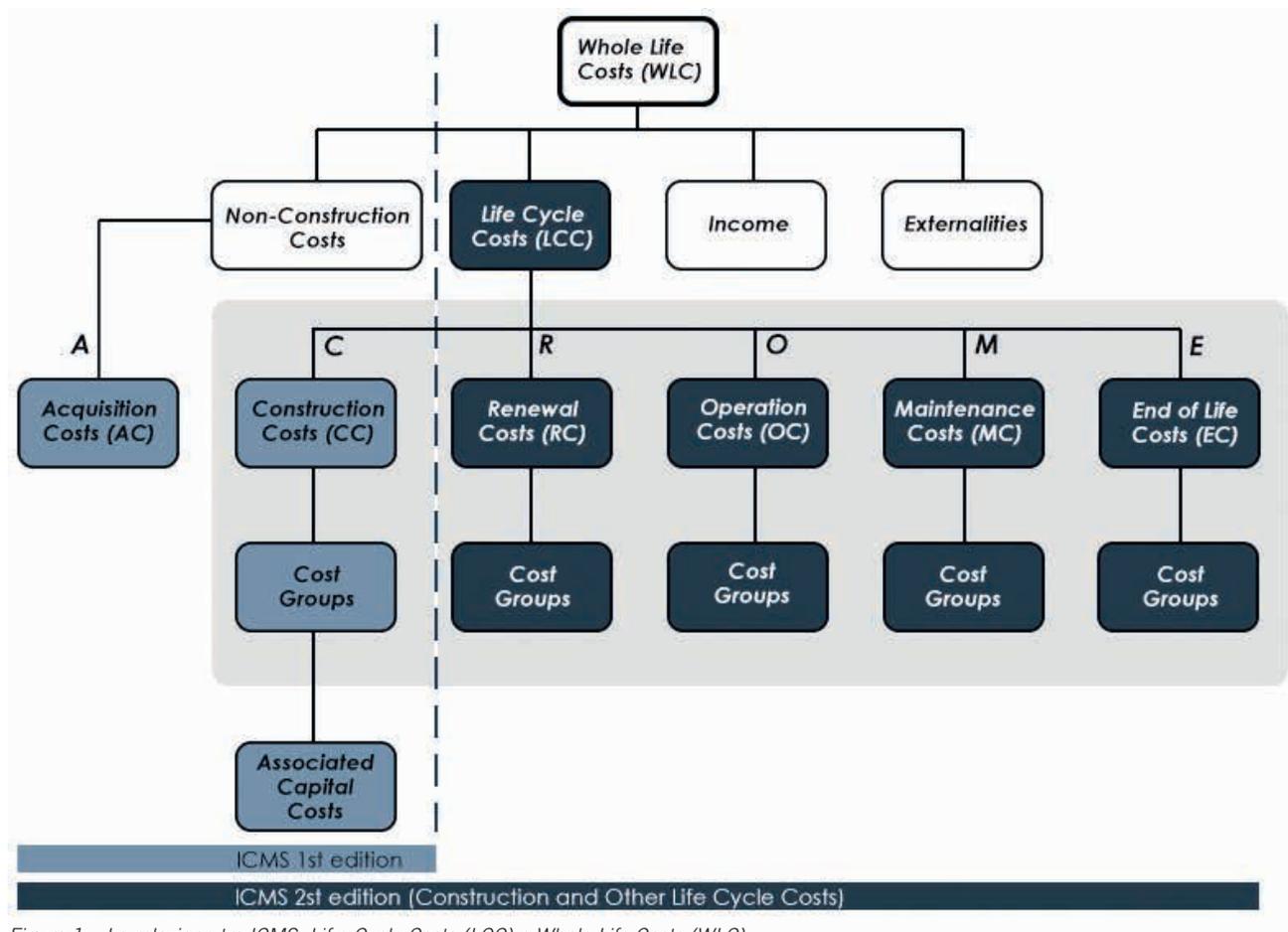


Figura 1 – La relazione tra ICMS, Life Cycle Costs (LCC) e Whole Life Costs (WLC)

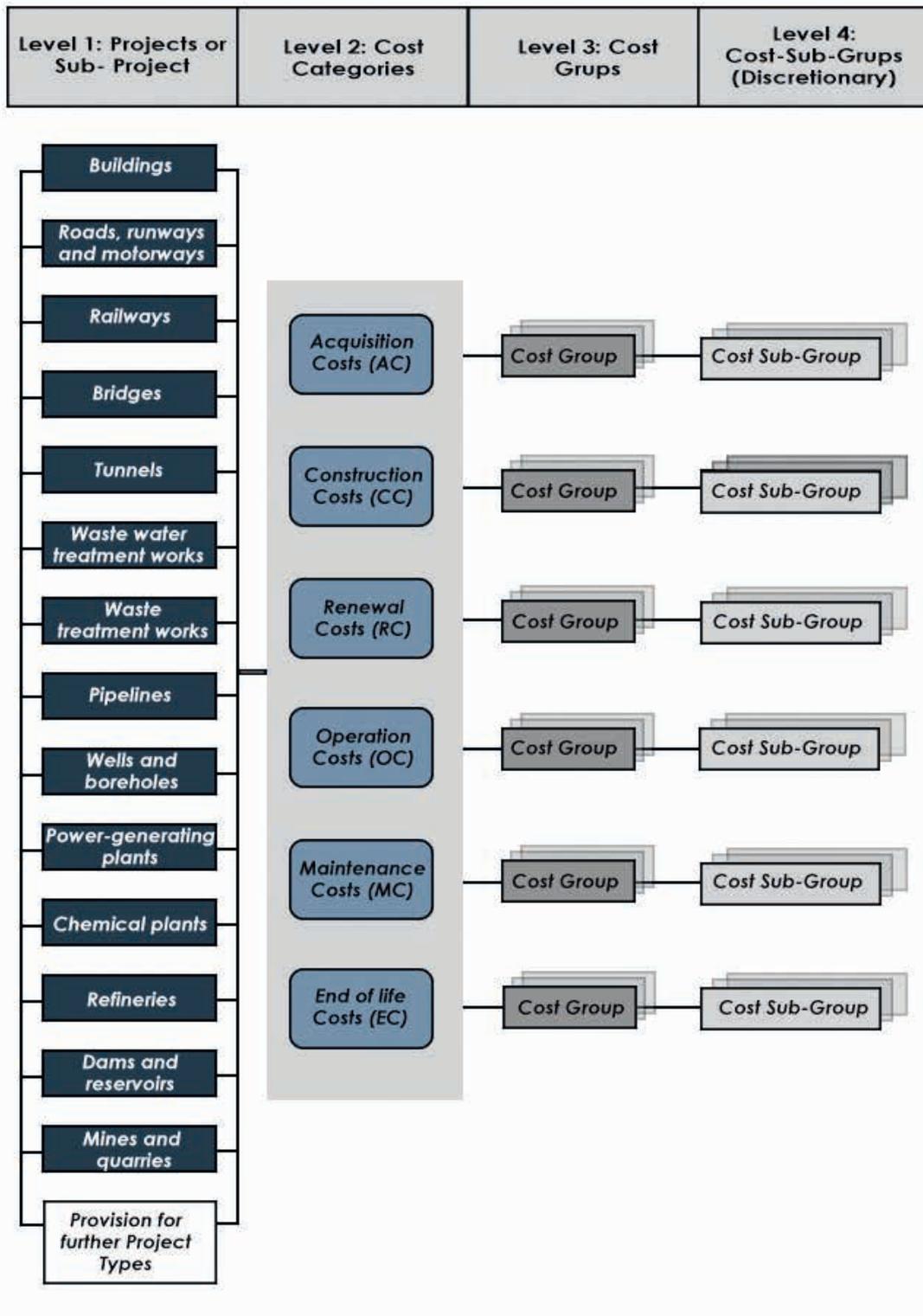


Figura 2 – La tassonomia dei costi secondo gli ICMS

### Gli ICMS – Struttura generale e livelli gerarchici

La figura 1 (7) illustra il criterio di destrutturazione del progetto adottato dagli ICMS, mentre la figura 2 rappresenta la tassonomia generale utilizzata dagli ICMS (quattro livelli gerarchici, dei quali i primi tre – dal Livello 1 al Livello 3 – sono obbligatori, mentre il Livello 4 è opzionale).

### Gli ICMS – Progetti e sottoprogetti (Livello 1)

L'ICMS classifica i progetti in base alla loro natura ed al loro scopo prevalente. Quando un progetto è troppo grande o particolarmente complesso, deve essere suddiviso in sottoprogetti, ciascuno dei quali sarà caratterizzato da una propria coerenza interna. I tipi di progetto o sottoprogetto (eventualmente implementabili nelle prossime edizioni degli *standard*) ed i relativi codici sono quelli riportati nella tabella 1.

01. Buildings	08. Pipelines
02. Roads, runways and motorways	09. Wells and boreholes
03. Railways	10. Power-generating plants
04. Bridges	11. Chemical plants
05. Tunnels	12. Refineries
06. Waste water treatment works	13. Dams and reservoirs
07. Water treatment works	14. Mines and quarries

Tabella 1 – Tipi di progetto e codici relativi secondo ICMS

### Gli ICMS – Categorie di Costo e Gruppi di Costo (Livelli 2 e 3)

Le Categorie di Costo al Livello 2 e i Gruppi di Costo al Livello 3 sono obbligatori e standardizzati per tutti i progetti e ciò al fine di consentire un confronto efficace tra diversi progetti e sotto-progetti. Per ragioni di spazio ed a puro titolo esemplificativo, la tabella 2 qui riportata rappresenta un estratto della tabella specifica contenuta negli *standard*, alla quale si rimanda per una lettura esaustiva.

### Gli ICMS – Sottogruppi di costo (Livello 4)

I gruppi di costo di Livello 3 possono essere ulteriormente dettagliati nell'ambito dei sottogruppi di Livello 4.

L'ICMS non impone la classificazione dei sottogruppi di costo, ma propone gli schemi contenuti nelle Ap-

pendici visionabili sul sito della *Coalition* e qui di seguito elencate.

- Appendice A – Sottogruppi dei Costi di Acquisizione
  - Appendice B – Sottogruppi dei Gruppi di Costruzione | Rinnovo | Manutenzione: Edifici
  - Appendice C – Sottogruppi dei Gruppi di Costruzione | Rinnovo | Manutenzione: Opere di Ingegneria Civile
  - Appendice D – Sottogruppi dei Costi Operativi
  - Appendice E – Sottogruppi dei Costi di Fine Vita.
- Gli utenti dell'ICMS potranno, in alternativa alle proposte contenute nelle Appendici, adottare una diversa classificazione dei sottogruppi di costo in base alle specificità del progetto o in accordo con le prassi nazionali.

### Gli ICMS – Schedatura dei progetti

La parte 3 degli ICMS presenta un modello di schedatura dei progetti e ciò sempre con l'intento di standardizzare i criteri di circolazione delle informazioni in modo che i consulenti in materia di costi e tutte le altre figure interessate possano operare confronti tra diversi progetti in termini di tempo, dimensioni, qualità, posizione, condizioni di mercato e qualsiasi altra informazione rilevante e, conseguentemente, esprimere giudizi di merito.

Gli *standard* presentano due diversi modelli di scheda. Il primo tipo è comune a tutti i progetti, mentre il secondo tipo è specifico per gli edifici e ciascuno degli altri 13 tipi di progetto. La tabella 3, riportata a titolo esemplificativo, illustra la proposta di schedatura per gli edifici.

### Gli ICMS – Costi del ciclo di vita

L'ICMS fornisce indicazioni su come quantificare i costi del ciclo di vita del progetto e su come considerare la vita attesa degli asset (vita di progetto, vita di servizio, vita economica, vita fisica prevista o qualsiasi altro periodo concordato con il promotore sin dall'inizio). Vengono, inoltre, fornite indicazioni su come eseguire i calcoli per l'attualizzazione dei flussi di cassa.

### Conclusioni

I percorsi che, generalmente, portano allo sviluppo della documentazione di progetto si basano, soprattutto in Italia, su modelli generici e poco funziona-

Cost Cod	Description	AC	CC	RC, OC, MC and EC
<b>Cost Categories (Level 2)</b>		AC	CC	RC, OC, MC and EC
<b>Cost Groups (Level 3)</b>				
<b>Life Cycle Cost (CC plus NPV of RC, OC, MC, and EC)</b>				
1.	Acquisition Costs (AC) [Part of Non-Construction Costs]			
2.	Construction Costs (CC)			
3.	Renewal Costs (RC)			
4.	Operation Costs (OC)			
5.	Maintenance Costs (MC)			
6.	End of Life Costs (EC)			
1.	Acquisition Costs (AC)			
01.	Site acquisition Scope: all payments required to acquire the site, excluding physical construction.			
02.	Administrative, financial, legal and marketing expenses Scope: all other expenses associated with Project realisation, from inception to putting the Project into use, excluding physical construction.			
2.	Construction Costs (CC)			
3.	Renewal Costs (RC)			
5.	Maintenance Costs (MC)			
		Cost Categories CC, RC and MC use the same Cost Groups		
01.	Demolition, site preparation and formation Scope: all necessary advance or facilitating work to prepare, secure and form the site to enable substructure [construction   renewal   maintenance]			
02.	Substructure Scope: all the load bearing work underground or underwater up to and including the following (including related earthwork, lateral support beyond site formation, and non-load bearing components and services and equipment forming an integral part of composite or prefabricated load bearing work) and as illustrated in Part 4.2: • for buildings: lowest floor slabs, and basement sides and bottom including related waterproofing and insulation • ..... • .....			

Tabella 2 – Categorie di Costo e Gruppi di costo

li ad una gestione efficace ed efficiente dei processi. Approcci spesso estemporanei ed incongruenti al problema del dimensionamento economico nelle diverse fasi della progettazione e realizzazione di un intervento ed una sostanziale cesura, anche di tipo culturale, tra le attività legate al *design* e quelle connesse alla gestione della produzione<sup>(8)</sup>, si traducono, in molti casi, in progetti fallimentari, “fuori budget” prima ancora che il cantiere abbia inizio e destinati a divenire fonte inesauribile di contenzioso e tutto ciò, paradossalmente, in un momento storico in cui l’esigenza di modificare le procedure relazionali tra i soggetti coinvolti nel processo edilizio e di trasformare gli attuali schemi conflittuali in modelli collaborativi si fa

sempre più pressante<sup>(9)</sup>. L’adozione di un format come quello proposto dagli ICMS, seppur opportunamente adattato al contesto italiano, potrebbe generare un accostamento più razionale al problema estimativo e favorire:

- la coerenza del contenuto informativo del progetto;
- un rapporto di relazione chiaro tra proposte progettuali e costi stimati;
- l’applicazione di criteri di analisi in grado di evolversi coerentemente lungo il ciclo di vita utile del fabbricato.

Gli ICMS possono ricoprire il ruolo di un modello in grado di rappresentare esaurientemente la realtà di un progetto con lo scopo di ottimizzarne il quadro

Project Attributes	Values
<b>Table 4: Buildings</b>	
(A construction with a cover and enclosure to house people, equipment or goods)	
Code	
Local functional classification standard	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• name of standard</li> <li>• code number of construction</li> </ul>	
Works	
Functional types	residential   office   commercial   shopping centre   industrial   hotel   car park   warehouse   educational   hospital   airport terminal   railway   station   ferry terminal   plant facility   other stated
Nature	new build   major adaptation   temporary
Grade (qualitative description to be read in conjunction with the location)	ordinary quality   medium quality   temporary
Hotel grade	international below 4-star   international 4-star   international 5-star   international over 5-star   local below 4-star   local 5-star   local over 5-star
Environmental grade	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• grade and name of environmental certification</li> <li>• status</li> </ul>	targeted   archived   none
Principal design features	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• structural (predominant)</li> <li>• external walls (predominant)</li> <li>• environmental control</li> <li>• degree of prefabricated</li> </ul>	timber   concrete   steel   load bearing masonry   other stated stone   brick/block   render/block   curtain walling   other stated non-air conditional   air conditional less than 25%   up to 50%   up to 75%   up to 100%, of construction costs
<ul style="list-style-type: none"> <li>• major prefabricated work</li> </ul>	suites (inclusive of toilet, kitchen and the like   standalone toilet, bathrooms, shower room and the like   standalone kitchen   classroom   healthcare rooms   operating theatres   Plats rooms, pipe ducts and like   soundproof rooms   computer rooms   cold rooms   kiosks   balconies   corridors   staircases   other stated
Project complexity	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• shape (on plan)</li> <li>• shape (vertical section)</li> </ul>	circular, elliptical or similar   square, rectangular, or similar   complex circular, elliptical or similar   square, rectangular, or similar   complex

Tabella 3 – Scheda di progetto per gli edifici

informativo. In considerazione del fatto che i codici identificativi dei costi di progetto ottenuti dall'applicazione degli *standard* risultano univoci, la loro applicazione ai fini digitali risulta immediata e perfettamente inquadrabile nella logica propria del **Building Information Modeling** (BIM) che, come noto, tende a

realizzare “un processo più efficiente di pianificazione, progettazione, costruzione, gestione e manutenzione che utilizzi un modello standardizzato di informazioni in formato digitale per ogni edificio, nuovo o esistente, contenente tutte le informazioni create o raccolte su tale edificio in un formato utilizzabile da

Project Attributes	Values
<b>Table 4. Buildings</b>	
(A construction with a cover and enclosure to house people, equipment or goods)	
• design	simple   bespoke   complex
• method of working	sectional completion   out-of-hours working   confined working   other stated
Design life	(years)
Average height of site above or below sea level	(m   ft)
Dimensions (overall length × width × height of each building to highest point of the building)	(m   ft)
Typical storey height (floor level to floor level)	(m   ft)
Other storey heights and applicable floors	(m   ft)
Number of storeys above ground (qualitative description to be read in conjunction with the location)	house   low rise   medium rise   high rise
Number of storeys above ground (quantitative)	specific number 0–3   4–7   8–20   21–30   31–50   over 50
Number of storeys below ground	specific number
<b>Project Quantities</b>	
Site area (within legal boundary of building site, excluding temporary working areas outside the site)	(m <sup>2</sup>   ft <sup>2</sup> )
Covered area on plan	(m <sup>2</sup>   ft <sup>2</sup> )
Gross external floor area as IPMS 1 (EXTERNAL)	(m <sup>2</sup>   ft <sup>2</sup> )
Gross internal floor area as IPMS 2 (INTERNAL)	(m <sup>2</sup>   ft <sup>2</sup> )
Functional units	number of occupants   number of bedrooms   number of hospital beds   number of hotel rooms   number of car parking spaces   number of classrooms   number of students   number of passengers   number of boarding gates   other stated

tutti i soggetti interessati nell'intero ciclo di vita" <sup>(10)</sup>. In altri termini, l'implementazione delle normative in materia di sviluppo sostenibile (da intendersi come sovrapposizione delle sostenibilità di tipo ambientale, economico e sociale) e l'esigenza di potere disporre di dati aperti, leggibili e riutilizzabili, posso vede-

re l'unione degli ICMS e del BIM come la giusta sintesi metodologica, capace di supportare la gestione dell'ambiente costruito secondo processi decisionali ripetibili e verificabili, in grado di ridurre i rischi e migliorare la qualità delle azioni.

#### Note

<sup>(1)</sup> Con il termine "progetto" ci si riferisce, secondo quanto ormai unanimemente condiviso, ad un'iniziativa temporanea intrapresa per creare un prodotto, un servizio o un risultato avente caratteristiche di unicità (PMBOK–Quinta edizione). Nell'ambito dell'edilizia, pertanto, il progetto è rappresentato dalla sequenza organizzata di fasi operative che portano dal rilevamento di esigenze al loro soddisfacimento in termini di produzione edilizia (Norma UNI 7867/4). Per "progettazione", invece, si deve intendere l'insieme delle attività atte a definire, tramite disegni, modelli, specifiche, relazioni e note di calcolo, le caratteristiche del manufatto da consegnare al committente.

<sup>(2)</sup> Nel gruppo "**progetti commerciali**" vengono comunemente inseriti quei progetti dai quali ci si attende come risultato un profitto. In questa categoria, dunque, rientrano tutti quegli interventi per i quali i promotori sono interessati esclusivamente al mercato immobiliare ed alle necessità che questo esprime. Nel gruppo "**progetti quasi-commerciali**" rientrano quegli interventi per i quali gli operatori si impegnano al loro successo senza particolare interesse al profitto. Scopo primario è il soddisfacimento di alcuni bisogni di carattere sociale in un contesto, però, in cui è ancora attivo il mercato. Al gruppo "**progetti non-commerciali**"



appartengono quei programmi di intervento che presentano un equilibrio finanziario in cui la redditività (utile) non assume un particolare significato. In questo caso l'obiettivo è quello di perseguire un utile sociale attraverso il soddisfacimento di bisogni di carattere collettivo. In questa categoria rientrano tutti gli interventi finalizzati alla realizzazione di infrastrutture puntuali (scuole, ospedali, biblioteche, ecc.) o a rete (strade, autostrade, ferrovie, opere idrauliche, ecc.).

(<sup>3</sup>) Per tutti gli approfondimenti relativi agli ICMS ci si potrà riferire al sito in lingua inglese <http://icms-coalition.org>.

(<sup>4</sup>) L'elenco completo delle Associazioni aderenti al progetto è contenuto nel documento ufficiale della seconda edizione degli standard emessa nel settembre del 2019.

(<sup>5</sup>) I tipi di progetto proposti da ICMS sono generalmente compatibili con la classificazione degli standard industriali internazionali delle Nazioni Unite di tutte le attività economiche. I sottogruppi di costo sono generalmente compatibili con gli elementi della ISO 12006-2: 2015 *Building construction – Organization of information about construction works – Part 2: Framework for classification* e possono essere adattati per essere compatibili con la maggior parte degli altri sistemi di classificazione dei costi. I gruppi di costo e i sottogruppi di costo per i costi del ciclo di vita sono generalmente compatibili con ISO 15686-5: 2017 *Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 5: Life-cycle costing*.

Esempi di mappatura da e verso vari standard nazionali e WBS sono inclusi nel sito Web della Coalizione <https://icms-coalition.org/>

(<sup>6</sup>) La versione ufficiale degli IPMS è rintracciabile al sito <https://ipmsc.org>

(<sup>7</sup>) Le figure e le tabelle (rielaborate) sono riproposte in lingua originale.

(<sup>8</sup>) Un corso di laurea in Ingegneria economica per il settore delle costruzioni potrebbe essere un primo passo verso un sistema AEC (Architecture, Engineering and Construction) evoluto ed efficiente.

(<sup>9</sup>) L'*Integrated Project Delivery* (IPD), secondo la definizione dell'*American Institute of Architecture* (AIA), è "un metodo progettuale che integra persone, sistemi, strutture aziendali, tecnologie e tecniche in un processo che sfrutta in modo collaborativo i talenti e le intuizioni di tutti i partecipanti per ridurre gli sprechi ed ottimizzare l'efficienza nelle fasi di progettazione, fabbricazione e costruzione". L'IPD è un approccio al progetto che sta guadagnando consenso in seguito all'espansione dell'impiego del BIM.

(<sup>10</sup>) Definizione di BIM fornita dal *Facility Information Council* (FIC) del *Committee of the National Institute of Building Sciences* (NIBS) presso il *National Buildings Information Modeling Standard* (NBIMS) (USA).