

**POLITECNICO DI MILANO**  
Facoltà di Ingegneria Edile - Architettura  
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi



**VALORIZZARE IL CAPITALE DI  
CONNESSIONE DELLE SPECIALIZZAZIONI  
NELLA GESTIONE DEI PROGETTI  
COMPLESSI**

*applicazione di metodologie ed esperienze in un caso reale*

Relatore: Prof. Giuseppe Rigamonti

Tesi di Laurea di:

Vittorio CAPRARO Matr. 754994

Edoardo RIZZI Matr. 750474

Anno Accademico 2010 - 2011



## Sommario

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>ANDAMENTO DEL MERCATO.....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1      | LE TRE LETTURE DEGLI ANDAMENTI DEI BILANCI DELLE COSTRUZIONI NEL 2010: CROLLO, CRESCITA E BOOM ..... | 1         |
| 1.2      | FINITURE ED IMPIANTI .....   | 3         |
| 1.3      | STRUTTURE E OPERE MURARIE .....  | 4         |
| 1.4      | ANALISI.....   | 6         |
| 1.5      | CONCLUSIONI.....   | 6         |
| <b>2</b> | <b>SPECIALIZZAZIONE INTEGRATA (FIN DALLE FASI INIZIALI DEL PROGETTO).....</b>                        | <b>15</b> |
| 2.1      | INTRODUZIONE.....  | 15        |
| 2.2      | LE TAPPE DELLA PRODUZIONE IN EDILIZIA .....  | 18        |
| 2.3      | LA SPECIALIZZAZIONE .....  | 20        |
| 2.4      | VELOCE, ECONOMICO E SOTTO CONTROLLO.....   | 22        |
| 2.5      | GESTIRE IN UN MONDO SPECIALIZZATO.....   | 24        |
| 2.5.1    | Suddividere il lavoro .....  | 25        |
| 2.5.2    | Selezionare i lavoratori e assegnare loro i compiti.....   | 26        |
| 2.5.3    | A. Controllo di qualità.....   | 27        |
| 2.5.4    | B. Integrazione .....  | 28        |
| 2.6      | IMPLICAZIONI.....  | 29        |
| 2.6.1    | La promessa.....   | 29        |
| 2.6.2    | I rischi.....  | 29        |
| 2.6.3    | I rischi - benefici.....   | 30        |
| 2.6.4    | Il sentiero che abbiamo davanti.....   | 30        |
| 2.7      | SPECIALIZZAZIONE COME BASE PER LO SCORPORO .....   | 32        |
| 2.8      | APPENDICE: ARCHITETTURE SOFTWARE .....   | 35        |
| <b>3</b> | <b>IL CASO DI STUDIO, APPLICAZIONE DELLO SCORPORO AI BUDGET DI<br/>COMMESSA.....</b>                 | <b>37</b> |
| 3.1      | I CASO: PAVIMENTO SOPRAELEVATO .....   | 37        |
| 3.2      | II CASO: IMPIANTO MECCANICO .....  | 41        |
| 3.3      | CONCLUSIONI.....   | 46        |
| <b>4</b> | <b>IL MANAGEMENT DELLA PROGETTAZIONE:LA VALORIZZAZIONE DEL<br/>CAPITALE DI CONNESSIONE .....</b>     | <b>47</b> |
| 4.1      | INTRODUZIONE .....   | 47        |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.2    | IL MANAGEMENT DELLA PROGETTAZIONE .....   | 49 |
| 4.3    | IL PROJECT MANAGMENT E LA PIANIFICAZIONE DELLA PROGETTAZIONE<br>COME BASE PER LA FRAMMENTAZIONE ..... | 49 |
| 4.3.1  | Le fasi del project management applicate ad un progetto .....   | 50 |
| 4.3.2  | Fase di gestione .....  | 50 |
| 4.3.3  | Fase di definizione.....  | 51 |
| 4.3.4  | Fase di pianificazione .....  | 52 |
| 4.3.5  | Fase di esecuzione e controllo.....   | 55 |
| 4.3.6  | Fase di chiusura .....  | 57 |
| 4.3.7  | Definizione costo - tempo - scopo.....  | 57 |
| 4.3.8  | Il project manager .....  | 60 |
| 4.3.9  | Le funzioni del project manager.....  | 60 |
| 4.3.10 | Integrazione e coordinamento .....  | 61 |
| 4.3.11 | La struttura a matrice.....   | 62 |
| 4.3.12 | I principali fattori che determinano il successo di un team di progetto.....                          | 63 |
| 4.3.13 | Leadership del project manager.....   | 66 |
| 4.3.14 | Individuazione dei conflitti e loro risoluzione.....  | 69 |
| 4.3.15 | Project manager nel ruolo di system integrator .....  | 71 |
| 4.4    | FORNIRE GLI STRUMENTI DI LAVORO APPROPRIATI.....  | 74 |
| 4.5    | LA NORMATIVA UNI, EN, ISO .....   | 75 |
| 4.6    | SAP .....   | 76 |
| 4.6.1  | Applicazione MySAP ERP.....   | 77 |
| 4.6.2  | Applicazione SAP PLM .....  | 77 |
| 4.6.3  | Vantaggi derivanti dall'utilizzo sistematico di SAP PLM .....   | 79 |
| 4.6.4  | Strumenti collaborativi .....   | 79 |
| 4.6.5  | Vantaggi nell'utilizzo di cProjects e cFolders .....  | 82 |
| 4.7    | BREVE GUIDA ALL'UTILIZZO DI cProject .....  | 83 |
| 4.7.1  | Tipi di piano attività .....  | 83 |
| 4.7.2  | Dashboard: pagina iniziale .....  | 83 |
| 4.7.3  | Dati di progetto.....   | 87 |
| 4.7.4  | Struttura di progetto.....  | 87 |
| 4.7.5  | Schema stati.....   | 92 |
| 4.7.6  | Collaborazioni con lo strumento cFolder .....   | 93 |
| 4.7.7  | Collegamento ad oggetti.....  | 94 |
| 4.7.8  | Attribuzione delle risorse.....   | 96 |
| 4.7.9  | Creazione dei ruoli di progetto .....   | 97 |



|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 4.7.10   | Assegnazione dei task ai ruoli .....   | 98         |
| 4.7.11   | Allocazione delle risorse .....  | 100        |
| 4.7.12   | Processo di approvazione di una fase .....   | 105        |
| 4.7.13   | Pianificazione multiprogetto.....  | 108        |
| 4.7.14   | Analisi.....   | 110        |
| 4.7.15   | Snapshots e simulazioni.....   | 112        |
| 4.7.16   | Creazione di modelli.....  | 113        |
| 4.8      | BREVE GUIDA ALL'UTILIZZO DI cFolder .....  | 114        |
| 4.9      | BUILDING INFORMATION MODELING .....  | 118        |
| <b>5</b> | <b>CASO DI STUDIO: APPLICAZIONE DELLE METODOLOGIE E DELLE TECNICHE DI PROJECT MANAGEMENT AD UN INTERVENTO DI RESTRUTTURAZIONE A MILANO .....</b> | <b>123</b> |
| 5.1      | STUDIO DI FATTIBILITA'.....  | 124        |
| 5.1.1    | Analisi delle consistenze .....  | 124        |
| 5.1.2    | Calcolo del valore di mercato .....  | 127        |
| 5.1.3    | Individuazione dei possibili scenari di investimento.....  | 130        |
| 5.1.4    | Simulazione del valore dell'immobile nel tempo.....  | 131        |
| 5.1.5    | Piano degli investimenti nel tempo .....   | 132        |
| 5.1.6    | Metodo di lavoro .....   | 133        |
| 5.2      | RILIEVI E INDAGINI.....  | 134        |
| 5.2.1    | Urbanistica e vincoli.....   | 134        |
| 5.2.2    | Indagine storica di archivio .....   | 141        |
| 5.2.3    | Indagine stato di conservazione.....   | 148        |
| 5.2.4    | Indagine stato di conservazione della facciata - serramenti .....  | 148        |
| 5.2.5    | Indagine stato di conservazione della facciata - balconi, decori, pareti.....  | 151        |
| 5.2.6    | Indagine stato di conservazione vani scala/androne.....  | 164        |
| 5.2.7    | Indagine strutturale.....  | 169        |
| 5.2.8    | Indagine delle prestazioni acustiche di isolamento .....   | 170        |
| 5.2.9    | Indagine stato di conservazione e conformità normativa impianti .....  | 184        |
| 5.2.10   | Quadro normativo urbanistico edilizio .....  | 186        |
| 5.3      | PROGETTO PRELIMINARE .....   | 197        |
| 5.3.1    | Proposta preliminare per recupero sottotetto.....  | 197        |
| 5.3.2    | Soluzione architettonica A.....  | 197        |
| 5.3.3    | Soluzione architettonica B.....  | 200        |
| 5.3.4    | Confronto delle soluzioni A e B con la soluzione elaborata durante lo studio di fattibilità .....  | 202        |
| 5.3.5    | Fattibilità strutturale .....  | 203        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 5.3.6    | Impianti meccanici e loro integrazione nel progetto .....   | 204        |
| 5.3.7    | Proposta preliminare per adeguamento appartamenti esistenti.....                                    | 208        |
| 5.3.8    | Proposta preliminare per recupero interrato .....   | 212        |
| 5.3.9    | Soluzione architettonica A - spazi che generano ricavi.....   | 212        |
| 5.3.10   | Soluzione architettonica B - spazi che non generano ricavi .....                                    | 213        |
| 5.3.11   | Proposta preliminare per risanamento e conservazione immobile .....                                 | 214        |
| 5.4      | PROGETTO DEFINITIVO .....   | 221        |
| 5.4.1    | Le soluzioni per il restauro delle facciate.....  | 221        |
| 5.4.2    | Le soluzioni per l'accessibilità all'immobile (ascensori e piattaforme) .....                       | 231        |
| 5.4.3    | La proposta per il recupero del sottotetto .....  | 235        |
| 5.4.4    | Le proposte per l'integrazione dei nuovi impianti .....   | 237        |
| 5.4.5    | Tipologie di intervento nelle singole unità immobiliari .....                                       | 248        |
| 5.5      | PROGETTO ESECUTIVO.....   | 251        |
| 5.6      | VERIFICA DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA E DELLA PROGETTAZIONE<br>OPERATIVA .....                     | 257        |
| 5.7      | ATTIVITA' DI CONSULENZA ED ASSISTENZA DURANTE LA FASE DI<br>PREPARAZIONE DELLA GARA D'APPALTO ..... | 259        |
| <b>6</b> | <b>CONCLUSIONI.....</b>   | <b>261</b> |
| 6.1      | I PROTAGONISTI DEL CICLO EDILIZIO: CONCEZIONE TRADIZIONALE.....                                     | 261        |
| 6.2      | APPROCCIO LINEARE ALLA PROGETTAZIONE .....  | 263        |
| 6.3      | I PROTAGONISTI DEL CICLO EDILIZIO: AUMENTO DELLE COMPETENZE<br>PROFESSIONALI NECESSARIE .....       | 263        |
| 6.4      | APPROCCIO CIRCOLARE ALLA PROGETTAZIONE .....  | 265        |
| 6.5      | LA PROGETTAZIONE STRATEGICA.....  | 266        |
| 6.5.1    | Le esigenze del cliente.....  | 270        |
| 6.5.2    | Applicazioni della progettazione strategica.....  | 271        |
| <b>7</b> | <b>Bibliografia.....</b>  | <b>281</b> |

## Indice dei riferimenti

### INDICE DELLE FIGURE

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1- l'offerta, equilibrio costi-ricavo.....   | 17  |
| Figura 2-suddivisione del lavoro in parti secondo le competenze.....                                      | 27  |
| Figura 3-integrazione.....  | 28  |
| Figura 4-vantaggi specializzazione .....  | 31  |
| Figura 5-pavimento sopraelevato .....   | 37  |
| Figura 6-la casa divisa in pezzi-parti.....   | 47  |
| Figura 7-problemi di integrazione .....   | 48  |
| Figura 8-corretta integrazione .....  | 48  |
| Figura 9-schema di gestione del progetto.....   | 51  |
| Figura 10-Work Breakdown Structure UNI 8290 .....   | 53  |
| Figura 11-esempio di PDM .....  | 54  |
| Figura 12-schema influenza costo - tempo - scopo .....  | 59  |
| Figura 13-fattori di successo nel team project.....   | 65  |
| Figura 14- Conflittualità relativa durante il ciclo di vita del progetto.....                             | 70  |
| Figura 15-esempio di programmazione.....  | 74  |
| Figura 16-incomprensione di linguaggio (kg=1; Jin=0.6kg; lbs=0. 453kg).....                               | 76  |
| Figura 17- esempio a confronto di tavola in BIM e dell'opera compiuta.....                                | 118 |
| Figura 18-esempio di identificazione di fasi( demolizione-costruzione) .....                              | 119 |
| Figura 19-esempio di abaco consuntivo di un modello .....   | 120 |
| Figura 20 Pianta piano terra e piano tipo con indicazione dei vani scala.....                             | 124 |
| Figura 21-andamento del valore dell'immobile nel tempo .....  | 131 |
| Figura 22- andamento del valore dell'immobile nel tempo (delta).....                                      | 131 |
| Figura 23-estratto PRG.....   | 135 |
| Figura 24-indici di edificabilità .....   | 136 |
| Figura 25-estratti PRG 2.....   | 137 |
| Figura 26-vincoli .....   | 138 |
| Figura 27 Sezione stato di fatto .....  | 140 |
| Figura 28 Mappa storica.....  | 142 |
| Figura 29 Esempio di scheda catastale Foglio 431, mappale 16, subalterno 8 con cantina di pertinenza..... | 143 |
| Figura 30 Anno schede catastali riferite agli appartamenti .....  | 144 |
| Figura 31 Schede catastali conformi allo stato di fatto.....  | 144 |
| Figura 32-atto di fabbrica .....  | 145 |
| Figura 33-piante storiche.....  | 146 |
| Figura 34 Sezione di progetto.....  | 147 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 35 Finestra tipo.....  | 150 |
| Figura 36 Scuro interno tipo.....   | 150 |
| Figura 37 Scuro esterno tipo.....   | 150 |
| Figura 38 Inferriata esterna tipo .....   | 150 |
| Figura 39 Assenza di parte del davanzale di una finestra.....   | 155 |
| Figura 40 Assenza di parte del davanzale di un cornicione.....  | 156 |
| Figura 41 Assenza di parte della soletta di un balcone.....   | 156 |
| Figura 42 Dilavamento facciata su via Gentili .....   | 157 |
| Figura 43 Presenza di distacchi ed assenza di strato di pitturazione della facciata sul cortile interno ..... | 158 |
| Figura 44 Presenza di lesioni sulla facciata del cortile interno .....  | 159 |
| Figura 45 Distacchi/assenza pitturazione sottogronda .....  | 160 |
| Figura 46 Lesioni su cornicione piano primo .....   | 161 |
| Figura 47 Condizioni di alcuni elementi finestrati dei vani scale.....  | 162 |
| Figura 48 Condizioni di molti serramenti ed oscuranti .....   | 163 |
| Figura 49 Pianta piano terra.....   | 172 |
| Figura 50 Pianta piano terra.....   | 174 |
| Figura 51 Pianta piano secondo.....   | 176 |
| Figura 52 Pianta piano secondo.....   | 178 |
| Figura 53 Pianta piano terzo.....   | 180 |
| Figura 54 Sezione recupero sottotetto (soluzione A) .....   | 198 |
| Figura 55 Pianta sottotetto.....  | 198 |
| Figura 56 Layout distributivo .....   | 199 |
| Figura 57 Immagine fotorealistica.....  | 199 |
| Figura 58 Sezione recupero sottotetto (soluzione B).....  | 200 |
| Figura 59 Pianta sottotetto.....  | 201 |
| Figura 60 Layout distributivo .....   | 201 |
| Figura 61 Immagine fotorealistica.....  | 202 |
| Figura 62-esempio di integrazione impiantistica.....  | 205 |
| Figura 63 Schema impianto appartamento sottotetto versione 1 .....  | 206 |
| Figura 64 Schema impianto appartamento sottotetto versione 2.....   | 206 |
| Figura 65-ipotesi di recupero dell'interrato che genera ricavi .....  | 212 |
| Figura 66-ipotesi di recupero dell'interrato che genera ricavi .....  | 213 |
| Figura 67 Schema impianto di riscaldamento .....  | 220 |
| Figura 68 Pianta ACCESSIBILITA' piano terra.....  | 231 |
| Figura 69 PARTICOLARE Pianta ACCESSIBILITA' vano ascensore scala A .....                                      | 232 |
| Figura 70 PARTICOLARE Pianta ACCESSIBILITA' vano ascensore scala C.....                                       | 232 |
| Figura 71 PARTICOLARE Pianta ACCESSIBILITA' vano ascensore scala B.....                                       | 232 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 72 PARTICOLARE PIANTA ACCESSIBILITA' piattaforma elevatrice per accesso alla scala C.. | 233 |
| Figura 73 PARTICOLARE PIANTA ACCESSIBILITA' piattaforma elevatrice per accesso alla scala B.. | 233 |
| Figura 74 PIANTA ACCESSIBILITA' piano interrato.....  | 234 |
| Figura 75 Sezione recupero sottotetto-stato di fatto .....                                    | 236 |
| Figura 76 Sezione recupero sottotetto-stato di progetto .....                                 | 236 |
| Figura 77 Pianta sottotetto .....   | 236 |
| Figura 78-capitolato tecnico-prestazionale e contratto d'appalto .....                        | 252 |
| Figura 79 Progetto architettonico .....   | 252 |
| Figura 80 Progetto strutturale.....   | 253 |
| Figura 81 Progetto impianti meccanici.....  | 253 |
| Figura 82 Computo metrico estimativo .....  | 254 |
| Figura 83 Quadro economico .....  | 254 |
| Figura 84 Dettagli costruttivi.....   | 255 |
| Figura 85 Piano di sicurezza e coordinamento.....   | 255 |
| Figura 86 Crono programma .....   | 256 |
| Figura 87-i protagonisti e i loro legami .....  | 261 |
| Figura 88-sviluppo della progettazione finalizzato .....                                      | 262 |
| Figura 89-approccio lineare.....  | 263 |
| Figura 90-i nuovi protagonisti .....  | 264 |
| Figura 91-approccio circolare.....  | 265 |
| Figura 92-nuovo iter progettuale .....  | 266 |
| Figura 93-esempio di BPM .....  | 267 |
| Figura 94-l'aggiunta della progettazione strategica .....                                     | 269 |
| Figura 95-piano attività .....  | 270 |
| Figura 96-il cliente è il fulcro di ogni decisione nel progetto.....                          | 271 |

## INDICE DELLE TABELLE

|  |     |
|--|-----|
| Tabella 1- il mercato dei prodotti per le costruzioni.....     | 1   |
| Tabella 2-fatturato prodotti in miliardi di euro.....          | 7   |
| Tabella 3- valore produzione in miliardi di euro correnti..... | 8   |
| Tabella 4-esempio sub-appalto totale della lavorazione.....    | 33  |
| Tabella 5-esempio sub-appalto a scorporo .....                 | 33  |
| Tabella 6-offerte fornitori per la realizzazione a corpo ..... | 38  |
| Tabella 7-offerte dei fornitori scorporate .....               | 39  |
| Tabella 8-offerta con scorporo .....                           | 40  |
| Tabella 9-calcolo delle superfici commerciali.....             | 125 |
| Tabella 10-superfici seconde le varie classificazioni .....    | 125 |
| Tabella 11-superfici derivanti da recupero sottotetto .....    | 126 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabella 12-totale superfici compreso sottotetto.....   | 126 |
| Tabella 13-risultato interrogazione OMI.....   | 127 |
| Tabella 14-stima secondo la Borsa immobiliare di Milano.....   | 128 |
| Tabella 15-confronto stime Borsa-OMI.....  | 129 |
| Tabella 16-riassunto dei possibili scenari di investimento.....  | 130 |
| Tabella 17 Classificazione degli ambienti abitativi.....   | 170 |
| Tabella 18 Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici..... | 171 |
| Tabella 19-scelta soluzione intervento per adeguamento ascensore.....                                      | 217 |
| Tabella 20-riassunto costi-tariffa nelle varie fasi di progetto.....                                       | 274 |
| Tabella 21-riassunto costi-tariffa in percentuale.....   | 274 |
| Tabella 22-durate tradizionali-caso di studio espresse in mesi.....  | 277 |

## INDICE DEI GRAFICI

|   |     |
|---|-----|
| Grafico 1-andamento mercato dei prodotti per le costruzioni 2006-2010.....              | 2   |
| Grafico 2-andamento del mercato delle finiture 2006-2010.....                           | 3   |
| Grafico 3-andamento del mercato delle strutture 2006-2010.....                          | 4   |
| Grafico 4-andamento prezzi strutture in acciaio, fonte Camera di commercio Brescia..... | 5   |
| Grafico 5-suddivisione delle quote di mercato per tipologie di prodotti.....            | 7   |
| Grafico 6-valore della produzione delle costruzioni 2011.....                           | 8   |
| Grafico 7-fatturato prodotti.....   | 9   |
| Grafico 8-valore produzione.....  | 9   |
| Grafico 9-previsioni CRESME.....  | 10  |
| Grafico 10-differenza tra settore trainante e recessivo.....                            | 11  |
| Grafico 11-le nuove aree dell'innovazione 2010/2011.....                                | 12  |
| Grafico 12-costruzione del prezzo1.....   | 16  |
| Grafico 13-costruzione del prezzo2.....   | 16  |
| Grafico 14-risparmio potenziale.....  | 18  |
| Grafico 15-vantaggi nell'investire nella progettazione.....                             | 19  |
| Grafico 16-frammentazione della progettazione.....                                      | 20  |
| Grafico 17-tempo guadagnato nelle attività in parallelo.....                            | 23  |
| Grafico 18-struttura W.B.S.....   | 25  |
| Grafico 19-momento di progettazione.....  | 268 |
| Grafico 20-momento di progettazione anticipato.....                                     | 269 |
| Grafico 21-andamento costi-tariffe.....   | 272 |
| Grafico 22-andamento percentuale costi-tariffe.....                                     | 273 |
| Grafico 23-confronto costi vs tariffa.....  | 274 |
| Grafico 24-confronto costi tradizionali vs caso di studio in percentuale.....           | 275 |

|  |     |
|--|-----|
| Grafico 25- confronto costi tradizionali vs caso di studio .....                         | 276 |
| Grafico 26-confronto durate in percentuale nel caso tradizionale vs caso di studio ..... | 277 |
| Grafico 27-distribuzione costi interni.....  | 278 |
| Grafico 28-delta di incremento dei costi .....   | 278 |





VALORIZZARE IL CAPITALE DI  
CONNESSIONE DELLE SPECIALIZZAZIONI  
NELLA GESTIONE DEI PROGETTI COMPLESSI

*applicazione di metodologie ed esperienze in un caso reale*



## Abstract

Rispettare le scadenze temporali e i limiti di budget consegnando un prodotto di qualità e ottenendo la piena soddisfazione del committente in un intervento di recupero.

Un'analisi di mercato ha evidenziato come il settore F.E.R. (Fonti Energetiche Rinnovabili) e quello del recupero siano attualmente quelli trainanti del comparto edile. La loro gestione però richiede un'elevata qualifica del team di progetto, il che comporta inevitabilmente un notevole aumento dei costi. Il ricorso a specialisti esterni può ovviare al problema ma richiede un'accurata fase di pianificazione e gestione per poter sviluppare un lavoro coeso ed integrato. Il project management office (P.M.O) è l'istituzione preposta all'integrazione dei progetti redatti dai differenti specialisti allo scopo di verificare criticità e interferenze (tecniche, economico-finanziarie, amministrative, aspetti legali, ecc.). E' però importante dotarlo di strumenti consoni ed all'avanguardia per facilitarne l'operato; strumenti, definiti di connessione, che diventano il nuovo capitale in cui investire per migliorare le performance del team project.

Un intervento di ristrutturazione operato a Milano su un edificio dei primi del '900 sottoposto a vincolo storico artistico, è stato interamente gestito applicando le metodologie proposte.

La concezione del normale iter progettuale è stata mutata, trasferendo maggiori risorse nelle fasi preliminari, andando così a creare una fase di progettazione strategica, così come l'approccio alla progettazione che non è più lineare e causale, ma diventa circolare e dinamico con un coinvolgimento dei professionisti esterni già dalle prime fasi.

Il risultato è un progetto solido e di qualità che soddisfa il cliente e gli utenti, non presenta ritardi e problemi, sia nell'iter di approvazione da parte degli enti che nello svolgimento dei lavori e aumenta il valore complessivo dell'immobile.

Delivering a top quality product and getting the full satisfaction of the customer in a construction recovery, respecting deadlines and budget limits

A market analysis showed that the RES (Renewable Energetic Sources) and the Recovery sectors are now the ones driving the upturn of the building industry. Managing these sectors, however, requires a high qualified project team, which inevitably means a considerable increase in costs. The use of external specialists may overcome the problem but requires careful planning and management to develop a cohesive and integrated work. The project management office (PMO) is the institution responsible for the integration of projects drawn up by different specialists in order to verify problems and interferences (technical, economic, financial, administrative, legal, etc..). It's important, however, to provide the PMO with adequate and leading edge tools to facilitate its work; this is why it becomes fundamental to invest in instruments with established connections to improve the performance of the project team.

A construction recovery intervention using the proposed methodologies was carried in Milan on a building from the '900 which is subject to artistic bound.

The concept of the normal planning process was changed, and more resources employed during the preliminary stages, thus creating a phase of strategic planning. Moreover the planning approach was no longer causal and linear, but become circular and dynamic with an involvement of external professionals since the earlier phases of the project.

The result is a solid and quality project free of delays, that meets both customers and users needs and increases the value of the property. No technical issues were encountered during the approval and the execution phases.

# 1 ANDAMENTO DEL MERCATO

## 1.1 LE TRE LETTURE DEGLI ANDAMENTI DEI BILANCI DELLE COSTRUZIONI NEL 2010: CROLLO, CRESCITA E BOOM

Analizzando i bilanci del comparto edile del 2011 (guardando il mercato, per semplicità, dal punto di vista dei produttori e distributori dei materiali) si possono leggere tre diversi andamenti in forte contrasto tra loro che ci mostrano cosa sta attualmente accadendo nel mondo dell'edilizia:

| TABELLA 01 - IL MERCATO DEI PRODOTTI PER LE COSTRUZIONI PER SETTORI MERCEOLOGICI ('000€) |                   |              |              |             |            |
|--|-------------------|--------------|--------------|-------------|------------|
|  | FATTURATO<br>2010 | VARIAZIONI % |              |             |            |
|  |                   | 2010/2009    | 2009/2008    | 2008/2007   | 2007/2006  |
| <b>FINITURE E IMPIANTI</b>   |                   |              |              |             |            |
| (distribuzione materiale elettrico)  | 4.110.706         | 24,9         | -10,2        | 1,5         | 10,4       |
| Materiale elettrico  | 5.043.745         | 14,5         | -11,6        | 1,7         | 10,9       |
| Pitture  | 565.004           | 11,8         | -10,1        | -0,2        | 8,0        |
| Climatizzazione  | 3.690.867         | 10,1         | -18,4        | -5,7        | 4,0        |
| Isolamento   | 1.899.083         | 6,8          | -19,8        | 4,3         | 6,3        |
| Illuminotecnica  | 784.157           | 5,0          | -18,7        | -3,5        | 11,3       |
| Piastrelle ceramica  | 2.772.107         | 3,5          | -21,8        | -2,8        | 3,1        |
| Serramenti   | 1.432.246         | 2,9          | -13,9        | -2,6        | 5,8        |
| Sanitari arredobagno   | 608.612           | -1,8         | -19,0        | -8,8        | -0,6       |
| (distribuzione its)  | 3.311.342         | 0,9          | -9,4         | -0,3        | 7,9        |
| <b>Sub totale</b>  | <b>16.795.821</b> | <b>8,5</b>   | <b>-16,8</b> | <b>-2,4</b> | <b>5,6</b> |
| <b>STRUTTURE E OPERE MURARIE</b>   |                   |              |              |             |            |
| Acciaio  | 3.102.175         | 22,2         | -55,8        | 16,5        | 18,6       |
| Prefabbricati  | 832.979           | -13,2        | -21,7        | 2,2         | 1,9        |
| Cemento e calcestruzzo   | 3.135.351         | -15,3        | -19,3        | -6,8        | 1,2        |
| Laterizi   | 448.688           | -16,9        | -21,0        | -18,8       | -6,3       |
| (distribuzione materiali edili)  | 1.906.326         | -1,5         | -14,1        | -0,4        | 5,8        |
| <b>Sub totale</b>  | <b>7.519.193</b>  | <b>-2,9</b>  | <b>-34,7</b> | <b>1,9</b>  | <b>7,6</b> |
| Macchine   | 2.371.837         | 10,5         | -45,7        | -5,8        | 20,1       |
| Chimica  | 1.601.076         | 1,8          | -8,6         | 1,0         | 8,3        |
| Ponteggi/attrezzature  | 942.689           | 8,2          | -18,9        | 1,8         | 11,6       |
| Altro  | 7.675.171         | 22,6         | -26,3        | 3,2         | 11,1       |
| <b>TOTALE</b>  | <b>36.905.787</b> | <b>8,3</b>   | <b>-25,2</b> | <b>-0,6</b> | <b>8,4</b> |

Tabella 1- il mercato dei prodotti per le costruzioni

Traducendo i valori riportati in merito alle variazioni percentuali in un grafico, otteniamo il seguente andamento generale:

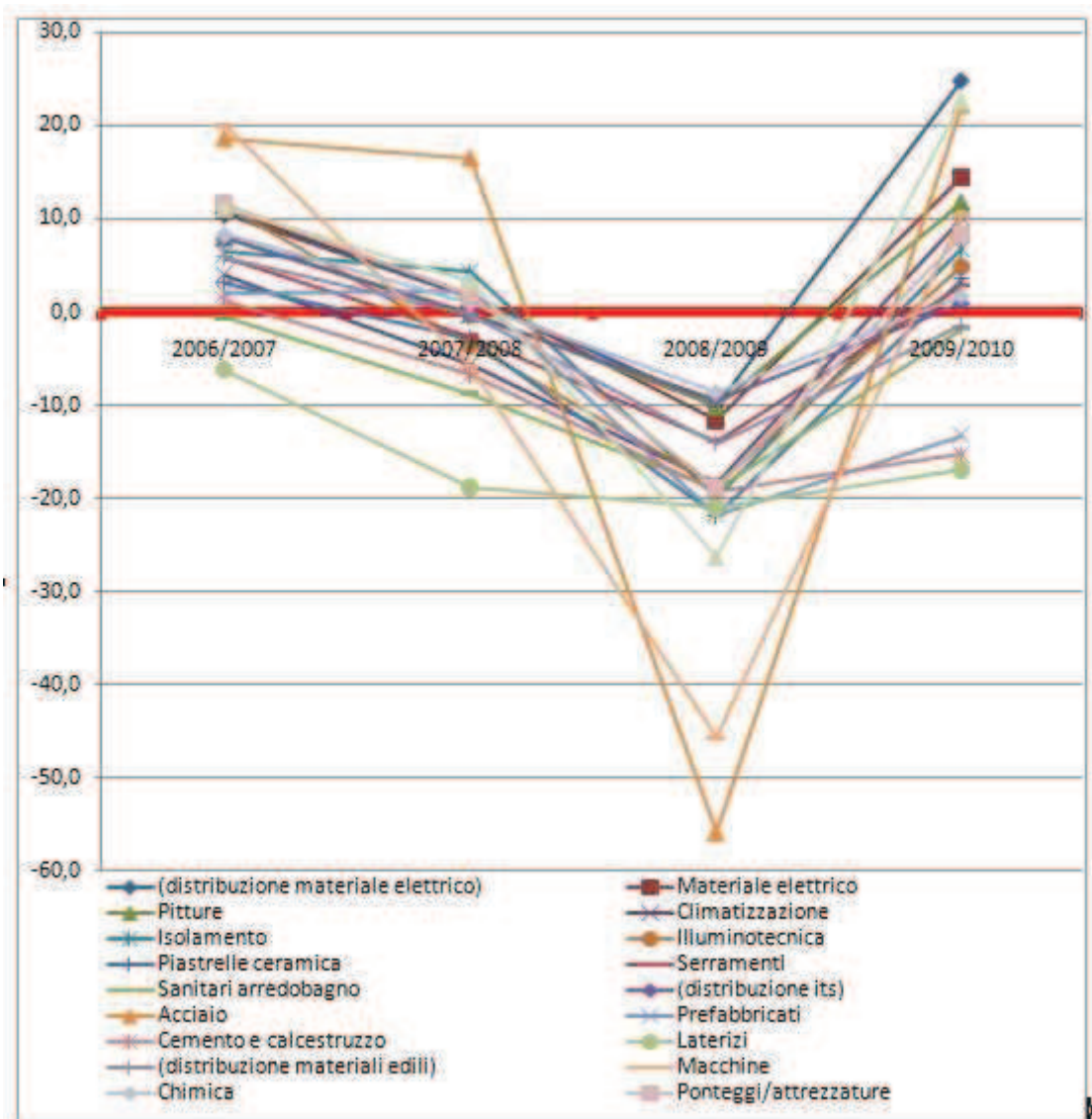


Grafico 1-andamento mercato dei prodotti per le costruzioni 2006-2010

Questo grafico, apparentemente confuso, ci serve per evidenziare quello che è l'andamento globale del settore, per poi poterne ricavare le singolarità. Possiamo infatti ottenerne tre considerazioni principali:

- 1) Sin dal 2006 il settore edile era in lenta e costante recessione e questa recessione riguardava in modo proporzionale tutti i settori;
- 2) Il 2008/2009, anno della crisi, porta ad una netta battuta d'arresto di tutto il settore, che fa registrare un pesante calo;
- 3) Nel periodo 2009/2010 si ha una ripresa diffusa, questa volta però con intensità notevolmente diverse tra i diversi comparti del settore edile.

Per poter però analizzare meglio gli andamenti, suddividiamo il grafico nelle due voci principali che lo compongono.

## 1.2 FINITURE ED IMPIANTI

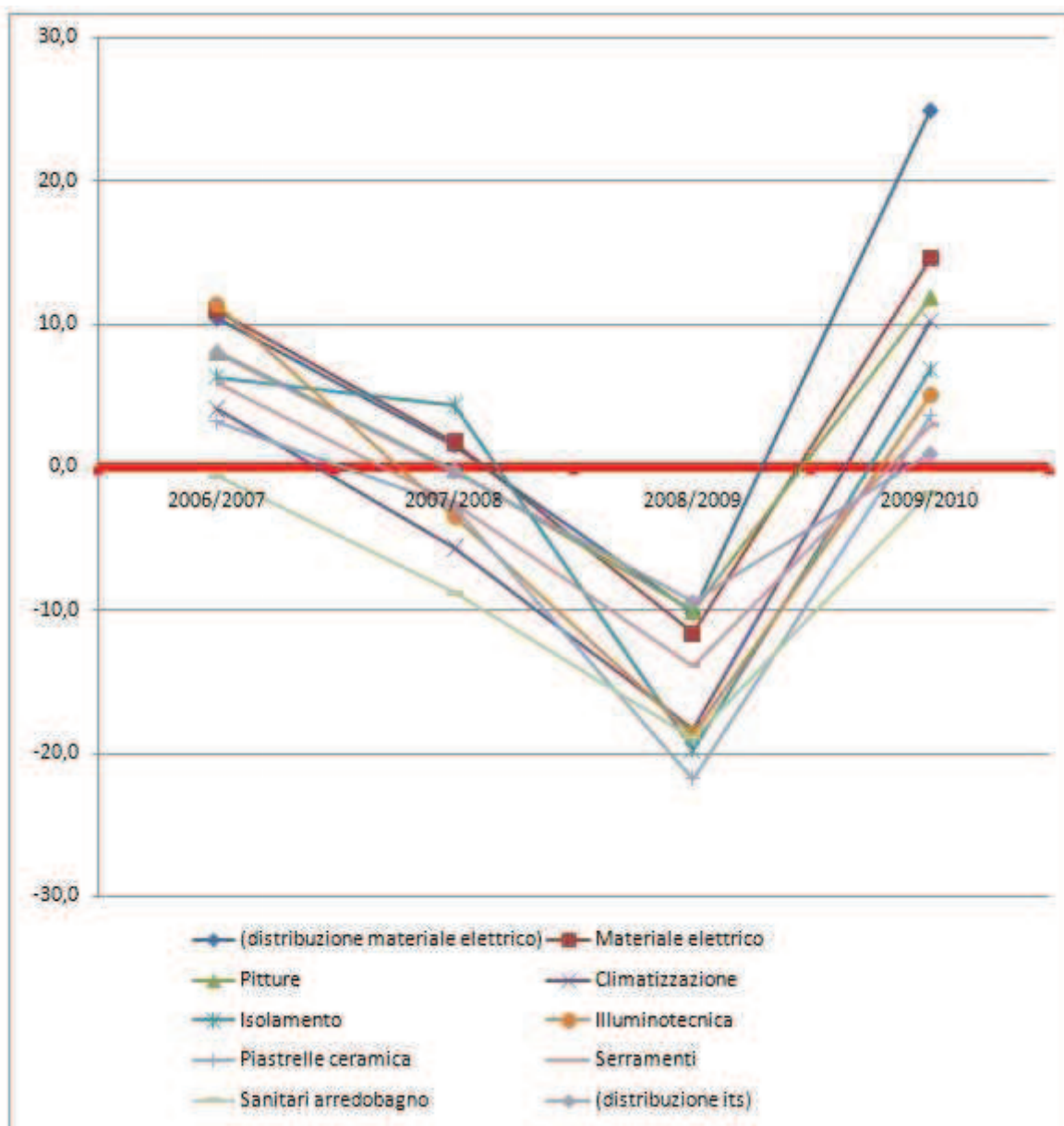


Gráfico 2-andamento del mercato delle finiture 2006-2010

Questo gráfico mostra molto chiaramente come il settore “finiture ed impianti” che presentava un andamento negativo già prima della crisi, dopo il 2009 sviluppi una crescita notevole con alcuni valori percentuali crescenti anche del 10% e solo uno a segno negativo.

Completando l’analisi, osserviamo ora l’andamento del secondo blocco di voci.

### 1.3 STRUTTURE E OPERE MURARIE

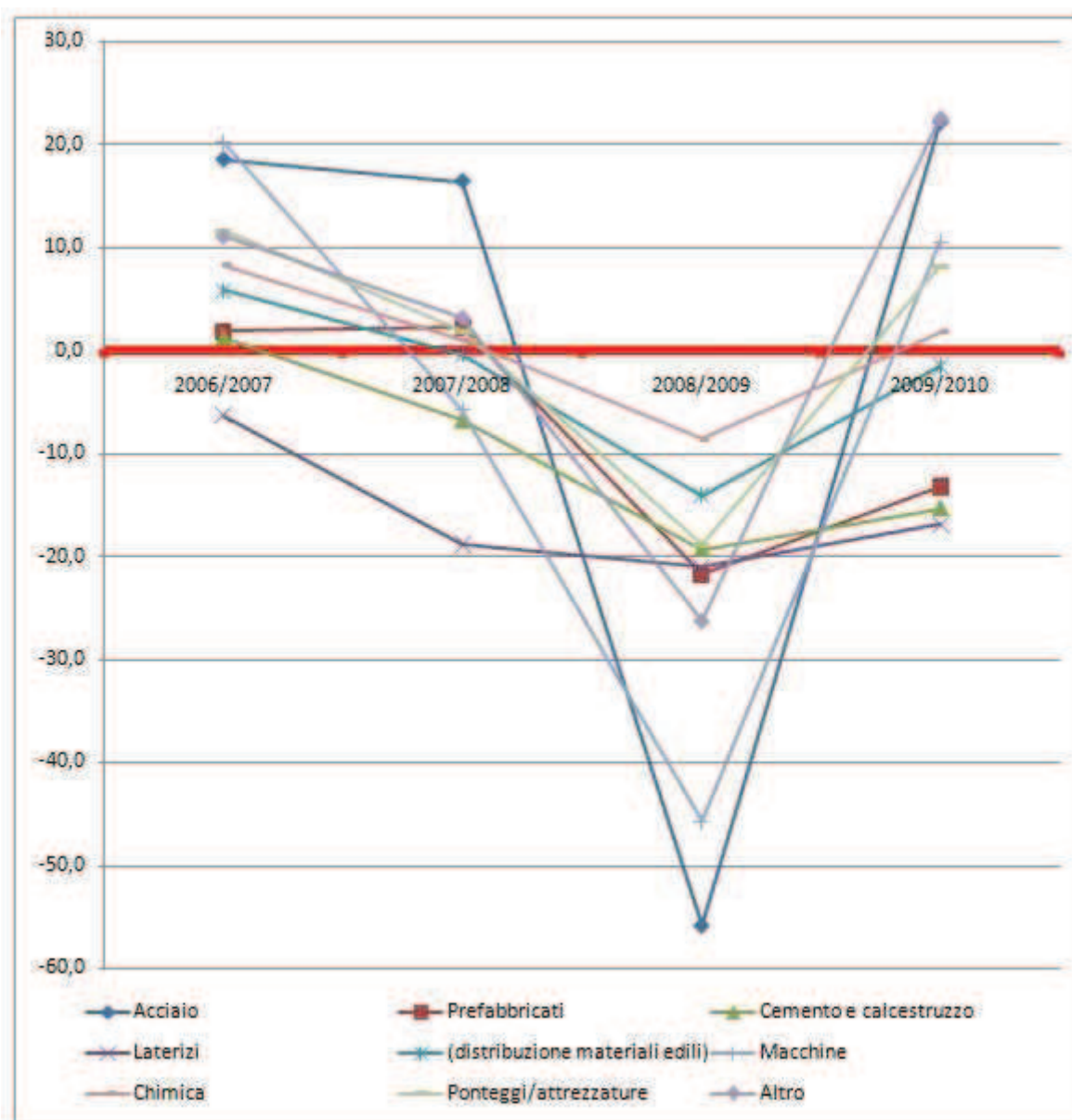


Grafico 3-andamento del mercato delle strutture 2006-2010

Anche in questo grafico l'andamento globale delle curve rimane costante, se non per una differenza dei valori, ovvero si ha sempre una fase recessiva lenta iniziale, un picco minimo dovuto alla crisi e una ripresa. Questa volta però i valori finali hanno due diverse tendenze: alcuni come l'acciaio (escluso quello per la produzione dei tondini d'armatura -16%) hanno andamenti fortemente positivi (>10%); altri profondamente negativi come laterizi, cemento o prefabbricati. Una voce invece registra un forte sviluppo: *Altro*.

E' però importante leggere il grafico precedente in unione con il seguente dove vengono riportati gli andamenti del prezzo al dettaglio delle carpenterie metalliche, nello specifico delle travi IPE.



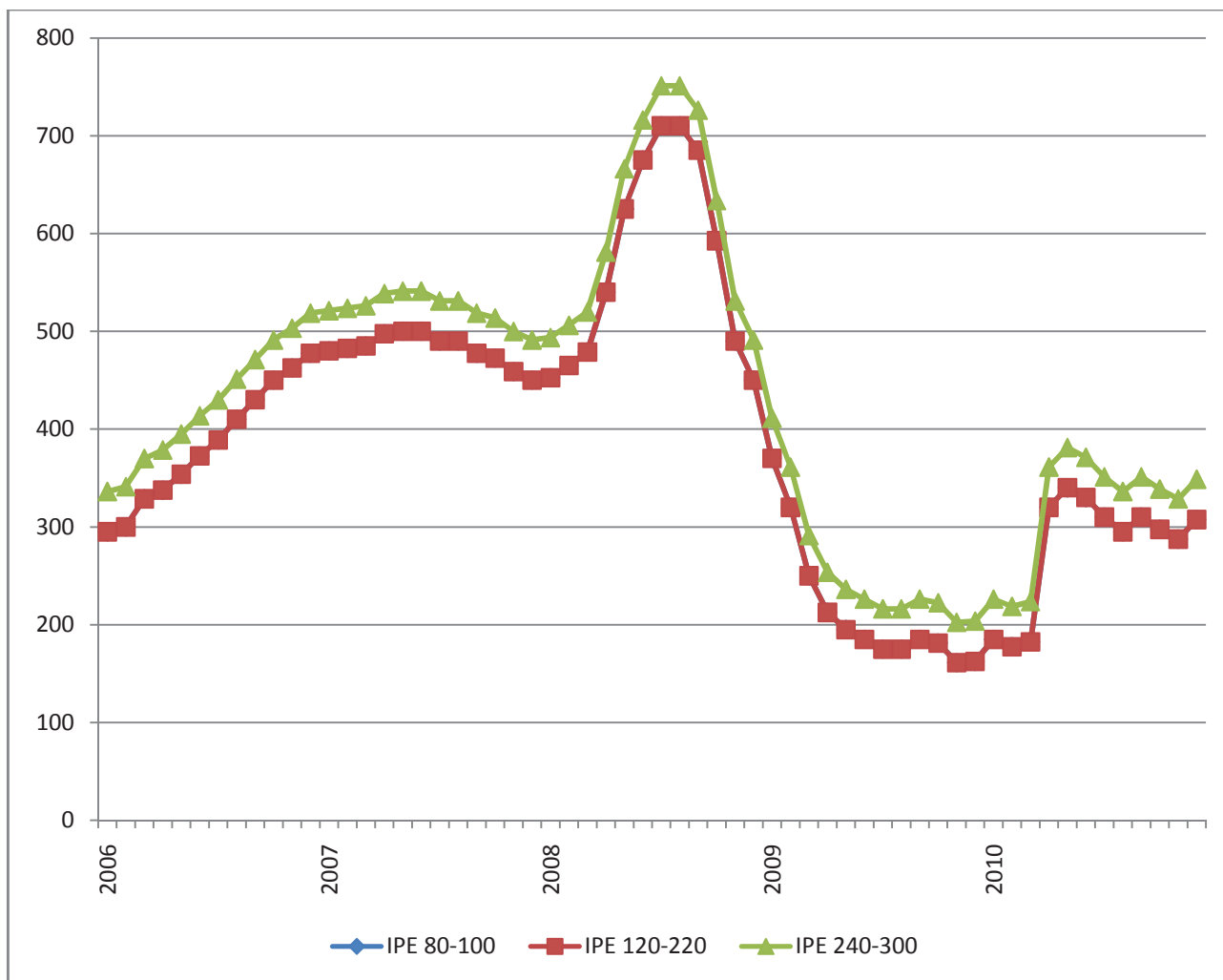


Grafico 4-andamento prezzi strutture in acciaio, fonte Camera di commercio Brescia

Si nota subito un parallelismo inverso rispetto a quello che registra le vendite. Infatti il forte arresto della domanda di prodotti siderurgici durante il periodo di crisi è spiegato con una impennata dei prezzi delle materie (+65% in meno di un anno) prime che hanno scoraggiato i committenti a scegliere questa soluzione poiché momentaneamente la più onerosa. Ecco quindi spiegato la forte recessione del ferro, anomala rispetto alla media degli altri prodotti, registrata durante la crisi. Possiamo inoltre affermare che si tratta proprio di una anomalia poiché nel momento in cui i prezzi riprendono il loro consueto andamento la ripresa di domanda è maggiore rispetto a quella media.

## 1.4 ANALISI

In sintesi dal semplice studio degli andamenti dei grafici si ricavano tre scenari di mutamento del mercato:

- a) *CROLLO*; il comparto delle strutture di tipo tradizionale è in forte perdita (cls -15.3%; laterizi -16.9%; prefabbricati -13.2%). Questi prodotti caratterizzano soprattutto le nuove costruzioni realizzati con metodi tradizionali, poiché il loro impiego nei recuperi è sì presente, ma in percentuali limitate. Si potrebbe quindi incolpare questo calo con la contrazione della domanda del nuovo cosa che però viene in parte smentita dalla crescita elevata delle strutture in acciaio (+22.2%).
- b) *CRESCITA*; i prodotti per le finiture e gli impianti sono in crescita, modesta poiché le percentuali sono mediamente contenute al di sotto del 10%, però comunque non negativa. Le finiture sono però complementari nel caso di nuova costruzione, ovvero fanno parte del processo produttivo quindi dovrebbero seguire l'andamento descritto sopra per le strutture. Perché invece si discosta? La spiegazione va ricercata in tutte quelle lavorazioni che comprendono le finiture senza contemplare le strutture, ovvero il recupero.
- c) *BOOM*; è invece boom di materiale elettrico e "altro" (>20%). La crescita del materiale elettrico rileva la tendenza alla modernizzazione e all'aumento dell'efficienza degli impianti nonché a tutta quelle componente di cablaggi e controllo che contraddistingue gli impianti F.E.R. ( Fonti di Energia Rinnovabili) e che giustifica anche l'incremento dell'impiego dell'acciaio. Altro invece raggruppa tutte quelle voci che sono escluse dalla classificazione tradizionale dei prodotti per l'edilizia. Sono quindi le nuove tecnologie e i nuovi materiali.

## 1.5 CONCLUSIONI

In conclusione si ha che il mercato delle costruzioni sta cambiando le sue richieste, ovvero richiede sempre meno nuove costruzioni, e quelle che chiede le vuole all'avanguardia e realizzate secondo le moderne tecniche costruttive (basta calcestruzzo e mattoni), predilige rinnovare ed attualizzare il patrimonio edilizio esistente per adeguarlo agli attuali standard abitativi di confort soprattutto energetici e, in ultimo, richiede sempre più la realizzazione da parte di privati di impianti F.E.R.

E' importante sottolineare anche il peso di queste affermazioni, ovvero valutarle in relazione alla quota parte di mercato che occupano basandoci sul fatturato in euro.

Di seguito riportiamo un grafico in cui il fatturato globale viene suddiviso in spicchi con percentuali diverse a seconda dell'entità delle diverse categorie.

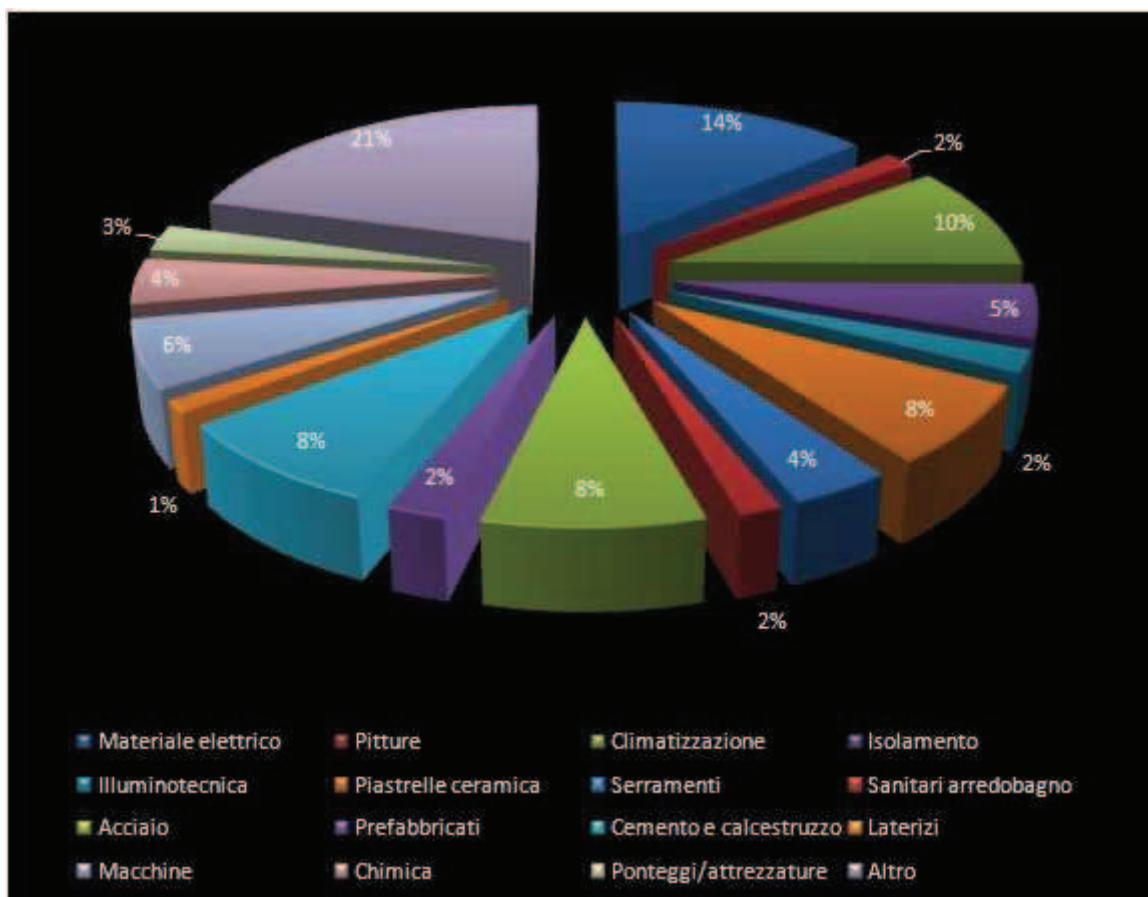


Grafico 5-suddivisione delle quote di mercato per tipologie di prodotti

Si nota, subito in termini di fatturato, la preponderanza della categoria “altro”, che ora possiamo identificare come le nuove tecnologie, che diventa un settore trainante del comparto edile poiché da solo copre il 21% della produzione.

Per validare ulteriormente le conclusioni, proviamo ora a costruire un grafico costituito dalle quote di mercato dei soli settori che contraddistinguono i tre principali andamenti e lo raffrontiamo con il valore della produzione delle costruzioni nel 2011.

Mercato dei prodotti (copriamo l’87%):

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| <b>FINITURE E IMPIANTI</b>    | 16,79 |
| <b>STRUTTURE TRADIZIONALI</b> | 4,42  |
| <b>NUOVE</b>                  | 10,78 |

Tabella 2-fatturato prodotti in miliardi di euro

Valore delle produzioni:

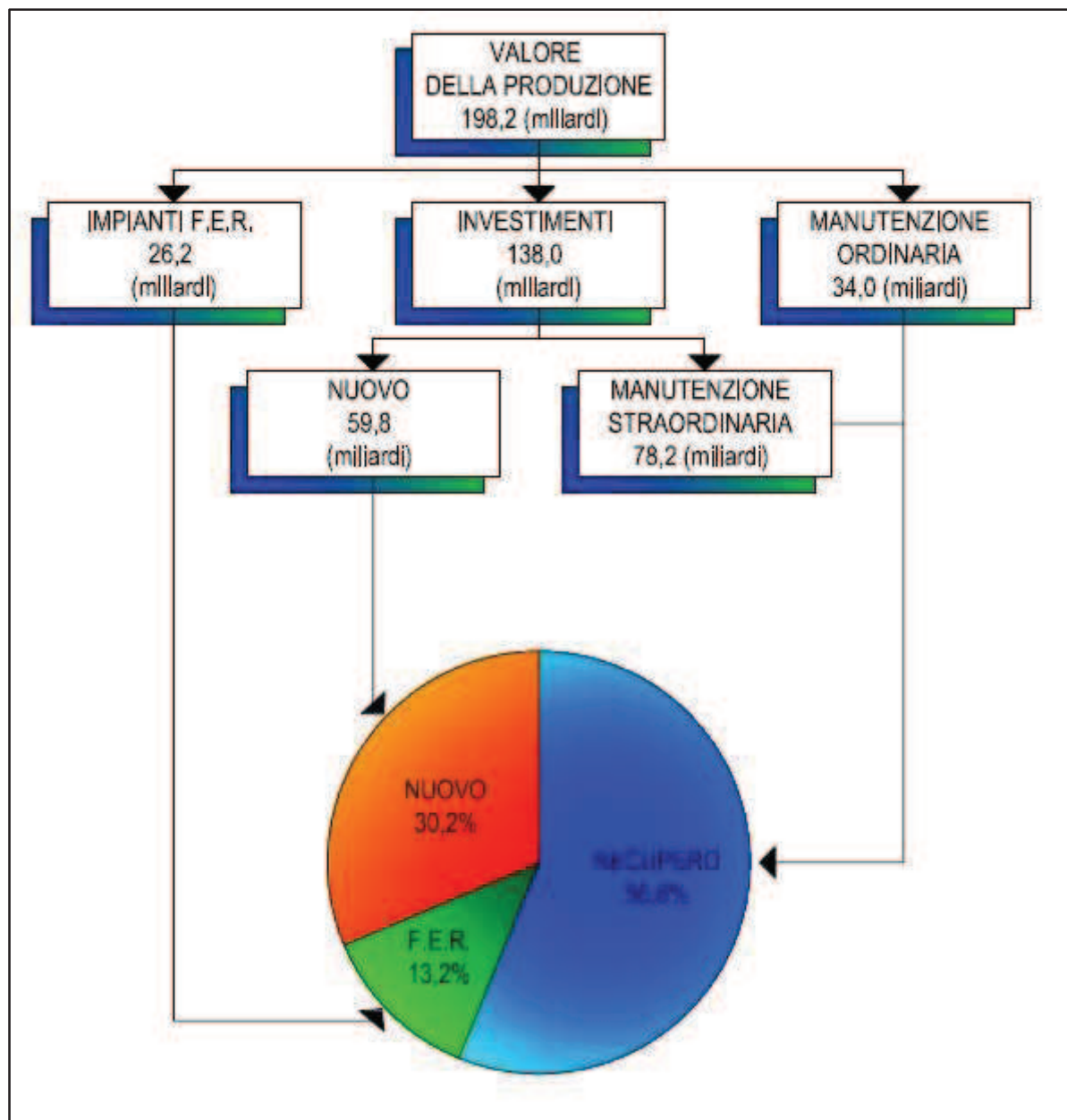


Grafico 6-valore della produzione delle costruzioni 2011

|                 |       |       |
|-----------------|-------|-------|
| <b>RECUPERO</b> | 112,2 | 56.6% |
| NUOVO           | 59,8  | 30.2% |
| IMPIANTI F.E.R. | 26,2  | 13.2% |

Tabella 3- valore produzione in miliardi di euro correnti

Traduciamo ora i dati in due grafici per confrontarli:

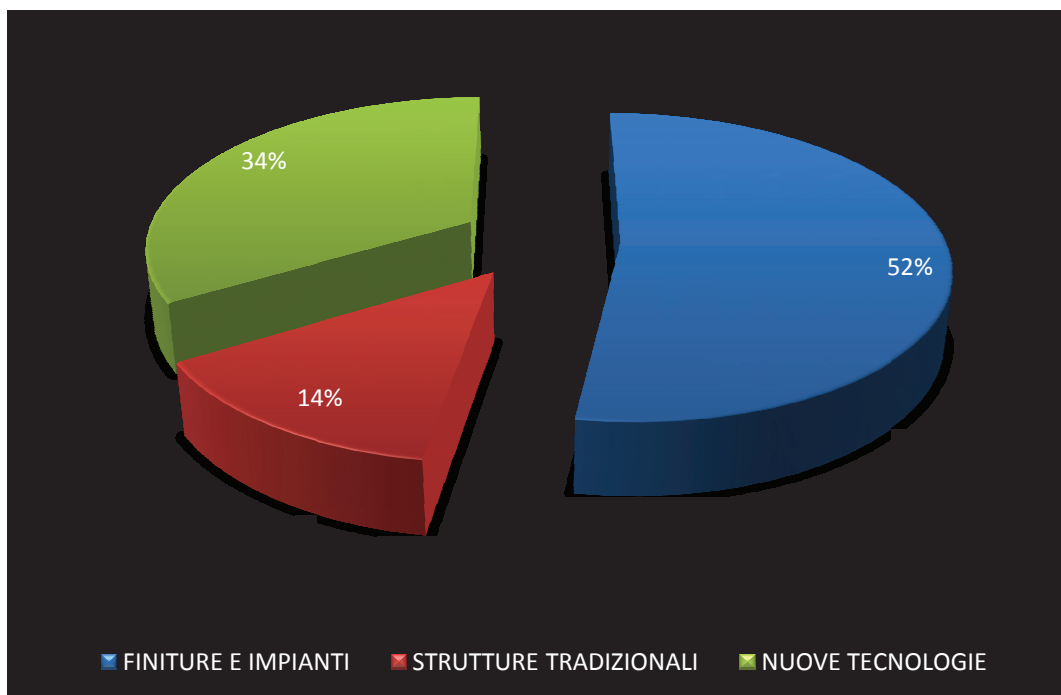


Grafico 7-fatturato prodotti

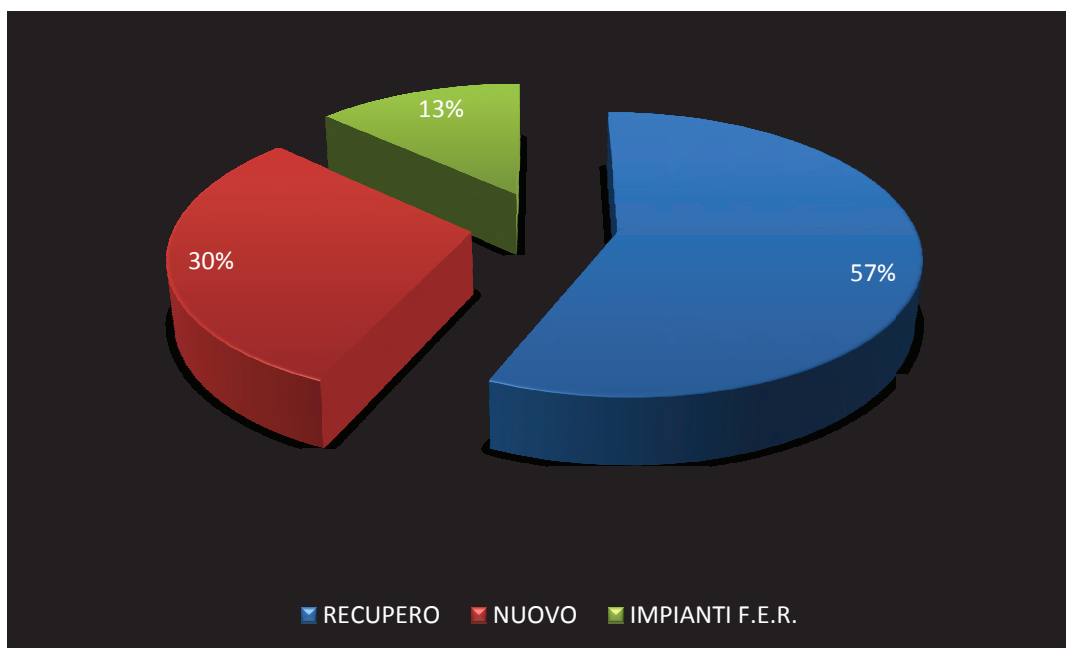


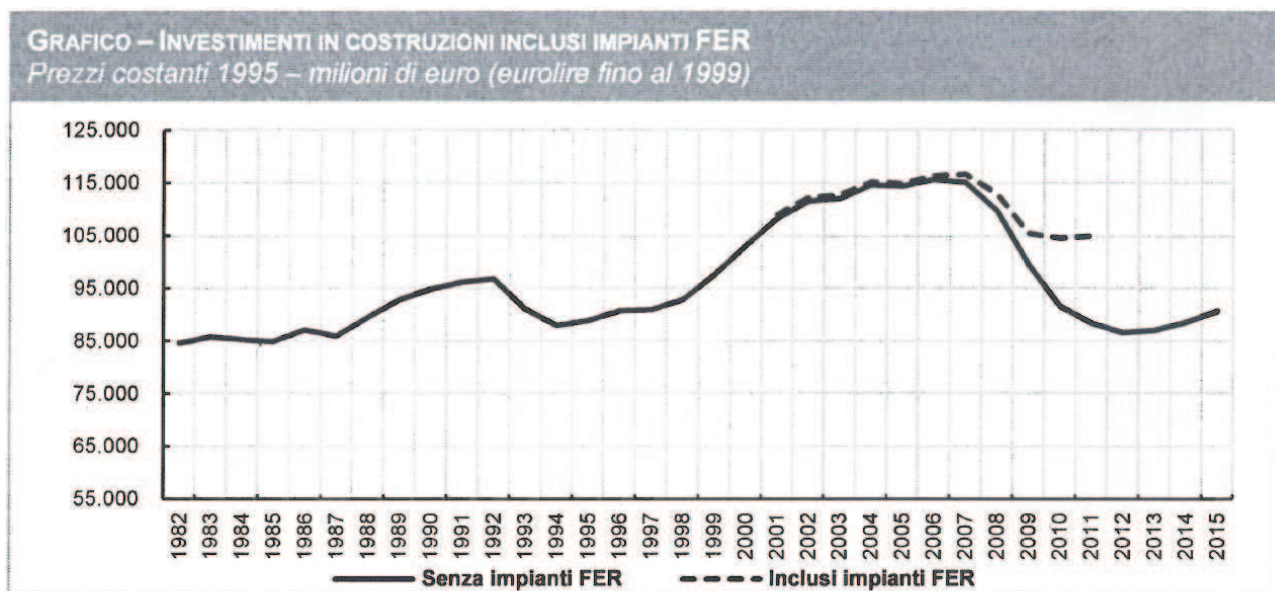
Grafico 8-valore produzione

Si osserva come l'analisi fatta sul solo mercato dei prodotti per l'edilizia sia rispecchiata dall'andamento delle produzioni edili. La considerevole percentuale di finiture rispecchia la produzione volta al recupero. Inoltre, essendo evidente che gli impianti F.E.R. richiedono l'impiego di materiale innovativo e supponendo che metà delle nuove costruzioni siano realizzate con tecnologie innovative e la restante con quelle tradizionali, si ottiene che circa il 28% delle nuove

costruzioni viene realizzato con nuove tecnologie e solo il restante 15% con tecnologie tradizionali (il che è perfettamente in accordo con quanto già rilevato).

Quindi, il settore produttivo edilizio sta mutando, diversificando la domanda nelle diverse nuove tecnologie. Di conseguenza l'offerta sia da parte delle imprese, che da parte dei progettisti, deve mutare adattandosi, e per la maggior parte delle imprese italiane, radicata nella tradizione produttiva, spesso di piccole dimensioni, risulta difficile evolversi in questa direzione.

Inoltre, sebbene fino ad ora si siano evidenziati settori di potenziale sviluppo, la crisi nel settore è un fatto concreto (solo considerando gli impianti F.E.R. si può pensare a valori positivi) e almeno per i prossimi due anni non si aspettano segni di ripresa. Ecco quindi che gli operatori del settore, per poter sopravvivere al momento, devono acquisire anche competitività economica oltre che tecnologica; la prima per rendere più appetibili le loro offerte, la seconda per poter soddisfare l'unico settore del mercato in ripresa.



Fonte: CRESME/SI

Grafico 9-previsioni CRESME

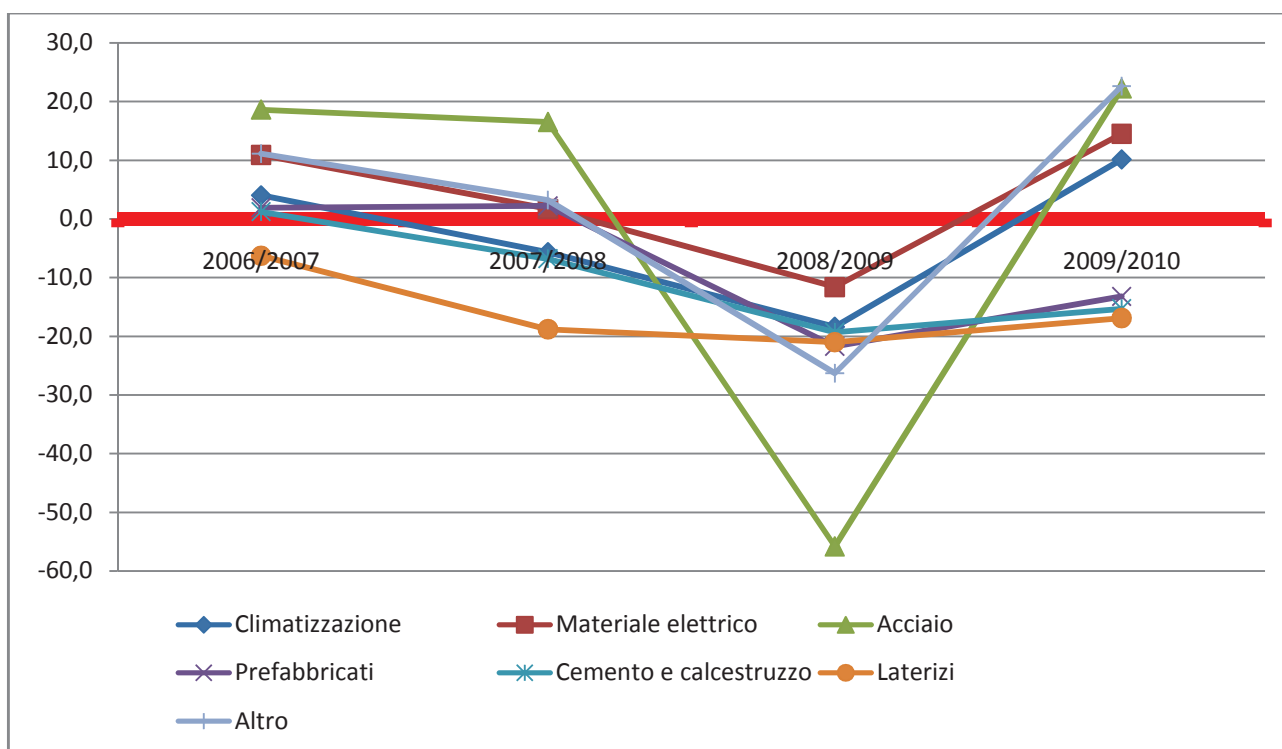


Grafico 10-differenza tra settore trainante e recessivo

Concludendo, la crisi è pesante per la parte più tradizionale del settore delle costruzioni. E' una crisi che deprime la domanda media, amplia quella economicamente più debole e vede cambiare rapidamente quella di qualità. E' una crisi che penalizza l'impresa medio - piccola e tradizionale. La riconfigurazione del mercato delle costruzioni parte da un cambiamento dei modelli di comportamento della domanda e presuppone nuovi modelli di offerta. La riconfigurazione, accompagnata dalla profonda riduzione del volume occupato dal mercato tradizionale, è la chiave interpretativa di quello che sta succedendo in particolare nel settore delle costruzioni. Il mercato ridisegna i comparti di attività, i prodotti e i comportamenti degli attori con spostamenti rapidi e dimensioni sorprendenti.

La riduzione più la riconfigurazione del mercato ridefiniscono la tradizionale forma del 'contenitore' all'interno del quale agiscono gli attori del mercato. Una forma tridimensionale fatta di segmenti, quantità e relazioni. Ma alla luce dei dati del 2010 e del 2011, si può dire che la forma del contenitore è profondamente cambiata (soprattutto si è ridotta), e in questo cambiamento ci sono in gioco relazioni storiche importanti: quella tra le strutture, le opere murarie e l'impianto, quella tra architettura e ingegneria, quella tra tradizione e innovazione e quella tra servizi e costruzioni.





Grafico 11-le nuove aree dell'innovazione 2010/2011

Di certo quando si sostiene che crisi finanziaria, crisi economica, crisi energetica e crisi ambientale insieme a globalizzazione, innovazione tecnologica, innovazione delle tecnologie delle comunicazioni, innovazione delle tecnologie rivolte all'energia ridisegnano il mondo, e ne costituiscono i driver del cambiamento, non possiamo non pensare che non provochino effetti su un settore così importante per l'economia come il settore delle costruzioni.

La riconfigurazione del mercato insieme alla riduzione porta alla selezione. Nelle difficoltà del momento la strada per il sistema di piccola impresa, che è poi la strada del nostro paese (che della piccola impresa è il territorio naturale) è segnata da tanti elementi, che molti osservatori stanno mettendo in evidenza. Basti pensare alle analisi di Banca d'Italia per cui "gli esercizi di contabilità della crescita indicano nelle produttività totale dei fattori, variabile che approssima lo sviluppo delle capacità innovative e organizzative, la ragione principale del rallentamento italiano: non vi è stata un'insufficienza di accumulazione di beni capitali, mantenutasi rispetto al PIL su valori elevati nel raffronto internazionale e in prospettiva storica, ed è stata intensa la dinamica dell'occupazione, sorretta anche dai flussi immigratori; è venuto invece meno il miglioramento di efficienza colto dall'incremento della produttività totale dei fattori". Quello che è mancato è il processo tecnico e organizzativo.

Riportando le conclusioni del rapporto CRESME 2012: "conoscenza, innovazione e credibilità sono le chiavi di volta del recupero di uno slancio vitale che il paese sembra aver perso, ma che come



insegna l'esperienza dell'impianti F.E.R. , basta poco per ravvivare. Ma forse in momenti difficili come questi serve anche un pensiero in grado di guidare il settore verso i nuovi mercati. Forse è il momento di una nuova politica industriale per il settore delle costruzioni.



## 2 SPECIALIZZAZIONE INTEGRATA (FIN DALLE FASI INIZIALI DEL PROGETTO)

### 2.1 INTRODUZIONE

Dall'analisi del mercato edilizio appena svolta, sono emerse due necessità che l'impresa (o il professionista) deve soddisfare in questo contesto economico per poter sopravvivere e se possibile crescere:

#### 1. L'adattabilità, flessibilità e specializzazione

Nell'attuale periodo storico l'innovazione è qualcosa di normale, ogni giorno avvengono nuove scoperte e piccole rivoluzioni che cambiano il modo di fare le cose. Si pensi per esempio ai computer o ai telefoni cellulari, la loro vita media è di circa un anno, e non perché poi si rompano, ma semplicemente perché dopo circa tale periodo diventano obsoleti, inutilizzabili o comunque incompatibili con i software sviluppati. Anche l'edilizia, contrariamente alle apparenze, è soggetta a continue evoluzioni che migliorano la qualità, tanto operativa quanto del prodotto. Essa però gode di una peculiarità ovvero della sua elevata complessità. Il prodotto edile è infinitamente articolato, infatti ogni edificio è unico ed è considerato artigianale. Di conseguenza quasi tutte le teorie della produzione industriale come ad esempio la catena di montaggio, sono difficilmente applicabili. Inoltre l'impresa edile (intendendo con impresa l'intero processo che va dal concept ai collaudi) è un soggetto lento ad adeguarsi sia ai cicli produttivi sia all'innovazione. Secondo molti professionisti la casa è fatta ancora di mattoni e travi, quasi come insegnava Vitruvio nel "De architectura" del 23 a.C.

In sintesi, per la realizzazione di un edificio non è più sufficiente il capomastro che sa di tutto un po' e in totale autonomia riesce a organizzare da solo i lavori, ma è necessario un professionista specifico per ogni settore, che conosca nel dettaglio la materia e si tenga aggiornato sulle nuove scoperte. In particolare in questo periodo dove la domanda del mercato richiede prodotti sempre più innovativi e complessi. Sarà quindi compito dell'impresa riuscire ad adattarsi in funzione delle richieste della committenza, modificare rapidamente la sua struttura e disporre sempre di professionisti competenti e specifici per ogni necessità.

#### 2. L'economicità

Oggi la concorrenza nel mercato delle costruzioni è sempre più spietata. Offerte assegnate solamente in base al prezzo minore, trasformano il mercato in un campo di battaglia combattuta a colpi di tagli, riserve, cavilli contrattuali e spesso irregolarità che finiscono per ridurre la qualità del prodotto e la sicurezza dei lavoratori.

Fino a quindici anni fa invece la situazione era decisamente diversa, una volta costruito il costo per la realizzazione di un intervento (cifra in cui il prezzo ripaga unicamente le spese

sostenute) si applicava una quota parte di rischio e una di utile, solitamente per un totale di circa il 20% in più:

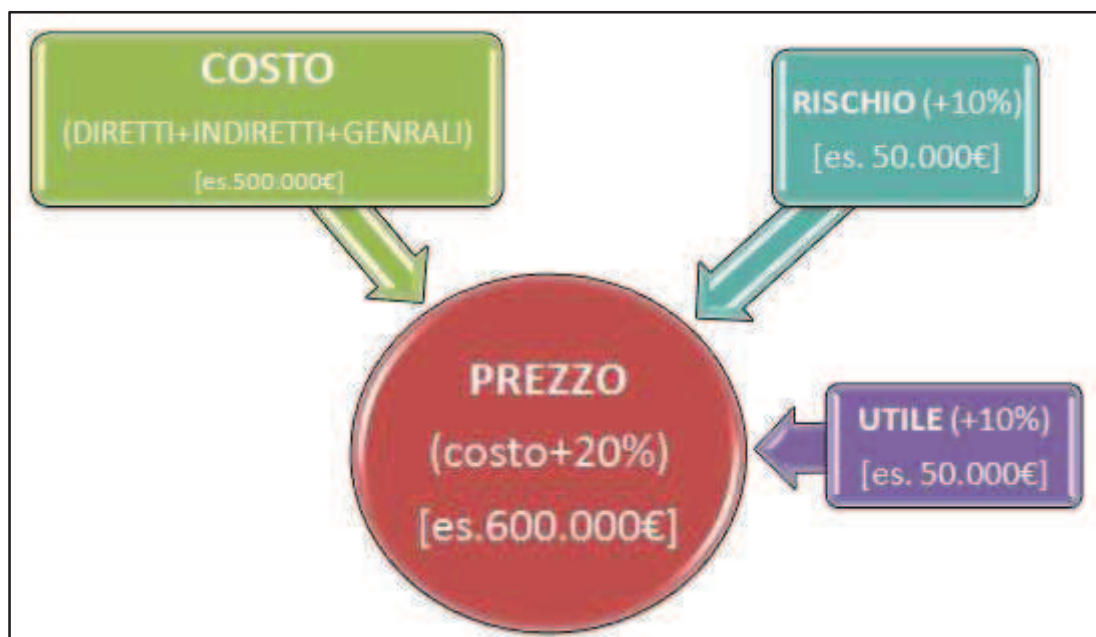


Grafico 12-costruzione del prezzo1

Ora invece, a causa del contrarsi del mercato la normale offerta viene presentata a costo, solo rare volte si inserisce una percentuale di utile (comunque molto bassa, non superiore al 5%)

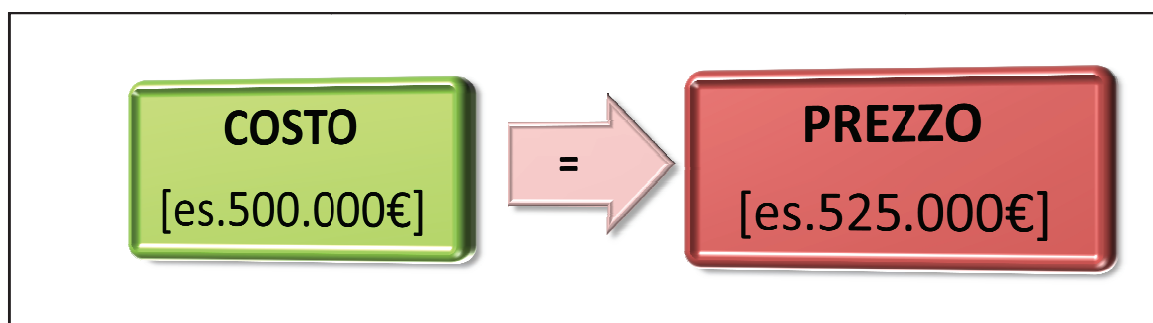


Grafico 13-costruzione del prezzo2

[dal semplice esempio, supponendo la realizzazione di una villa unifamiliare e auspicando di riuscire a inserire un utile, si vede come la differenza anche per piccoli importi sia di 75.000€]

Diventa quindi un'esigenza imprescindibile per l'impresa cercare di ottimizzare i propri costi riducendoli (ovviamente senza andare a discapito di qualità o sicurezza). Questo si ottiene cercando, per quanto possibile, di applicare le metodologie di produzione industriale al comparto delle costruzioni come ad esempio:

- Ottimizzare gli acquisti, l'ingegnere edile oltre a sapere trattare con i fornitori deve anche avere l'abilità di saper spacchettare l'elemento tecnico e acquistare separatamente gli oggetti che lo compongono, così da limitare l'utile del fornitore a tutto vantaggio di quello dell'impresa.
- Costruire un prodotto il più possibile modulare compatibilmente con le scelte architettoniche estetiche, il che non vuol dire costruire edifici tutti identici e prefabbricati, vuol dire ad esempio saper *far interagire e avanzare in parallelo i progetti* in modo da poter ordinare le parti in un'unica richiesta per aumentare le probabilità di prodotti simili (moduli) per implementare le economie di scala;
- Ridurre al minimo la componente di rischio. Appare ovvio che presentando offerte in pareggio qualunque minimo impreveduto fa andare la commessa in perdita

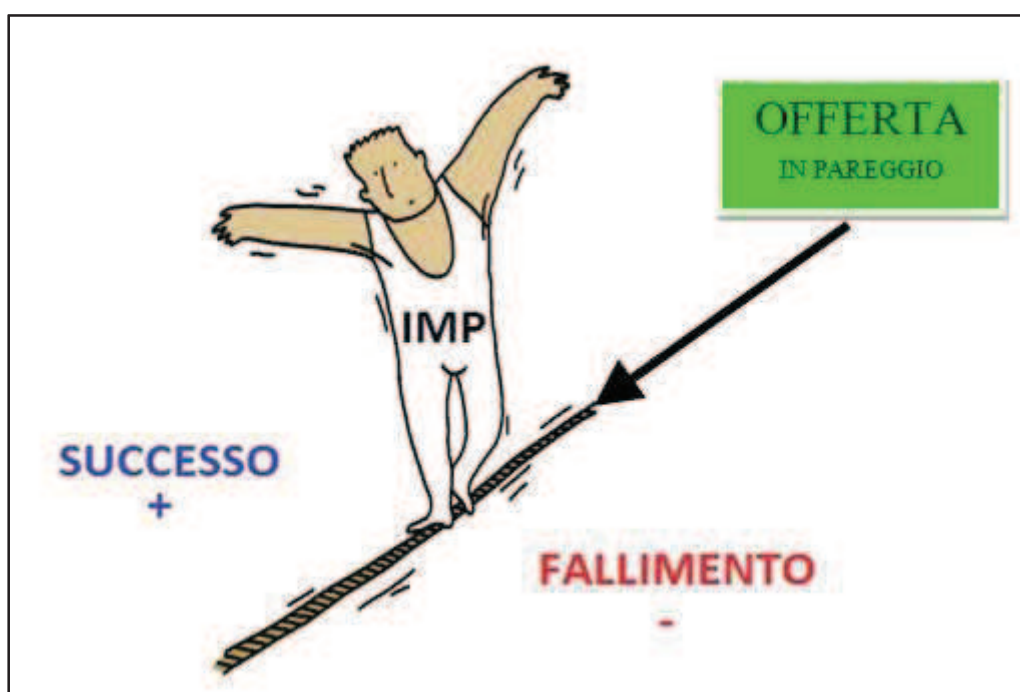


Figura 1- l'offerta, equilibrio costi-ricavo

Va aggiunto che apparentemente la prima e la seconda condizione sono in forte contrasto soprattutto in Italia dove prevalgono le piccole-medie imprese con un organico di professionisti basso. Infatti per poter soddisfare le specifiche esigenze di innovazione un'impresa dovrebbe avere nel suo organico tanti professionisti quanti sono gli ambiti costruttivi in cui intende cimentarsi. Aggiungiamo anche che per limitare il rischio i professionisti devono essere il più qualificati possibile in modo da non commettere errori. Questo però si traduce in un aumento esponenziale e un vincolo dei costi generali d'impresa che vanno inevitabilmente a penalizzare i prezzi delle offerte.

## 2.2 LE TAPPE DELLA PRODUZIONE IN EDILIZIA

Dobbiamo quindi conciliare la necessità di un'impresa che incorpori il maggior numero di professionisti con quella di un'impresa snella, mutevole e il più possibile economica.

Bisogna a questo punto introdurre un'importante premessa, ovvero scomporre le fasi di realizzazione del prodotto edile in due:

- LA PROGETTAZIONE;
- LA COSTRUZIONE;

Com'è noto ambedue concorrono in modo consequenziale e simbiotico alla produzione, se una dovesse venir meno, non si avrebbe o il prodotto o la qualità. Inoltre entrambe generano costi e quindi potenziali risparmi con però preponderanza della prima sulla seconda. Questo cosa implica? Osserviamo il grafico:

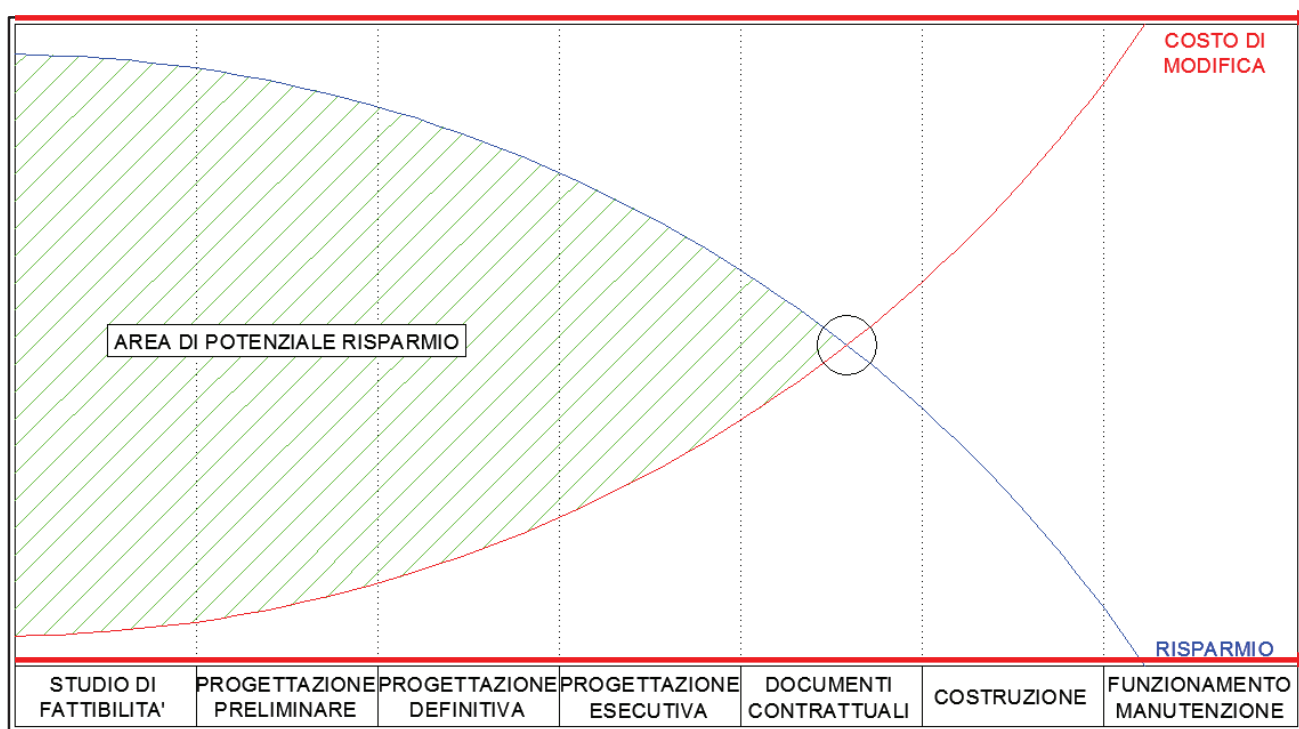


Grafico 14-risparmio potenziale

Questo grafico è tratto dalle teorie del Life Cycle Cost e evidenzia come il potenziale di risparmio nell'ambito di una analisi dei costi di un ciclo di vita si ha nelle fasi iniziali di un progetto. Mentre i costi di modifica aumentano man mano che si raggiunge la fase di costruzione.

Il grafico è però possibile rileggerlo anche in chiave di costi di produzione. Ovvero la scelta di una tecnologia o di una modalità costruttiva in fase progettuale vincola in modo irreversibile la fase produttiva poiché in caso di errore, i costi di correzione sarebbero superiori ai risparmi. E' quindi fondamentale affrontare nel modo più dettagliato e completo possibile la fase decisionale tipica della progettazione, in modo da sfruttare il più possibile tutti i potenziali risparmi.

Inoltre, come già detto, è impossibile pensare ad una industrializzazione della fase di costruzione (a meno della prefabbricazione, settore tra l'altro in calo, che quindi non riscuote successo) ma è viceversa possibile farlo con il lavoro intellettuale e di conseguenza con la progettazione.

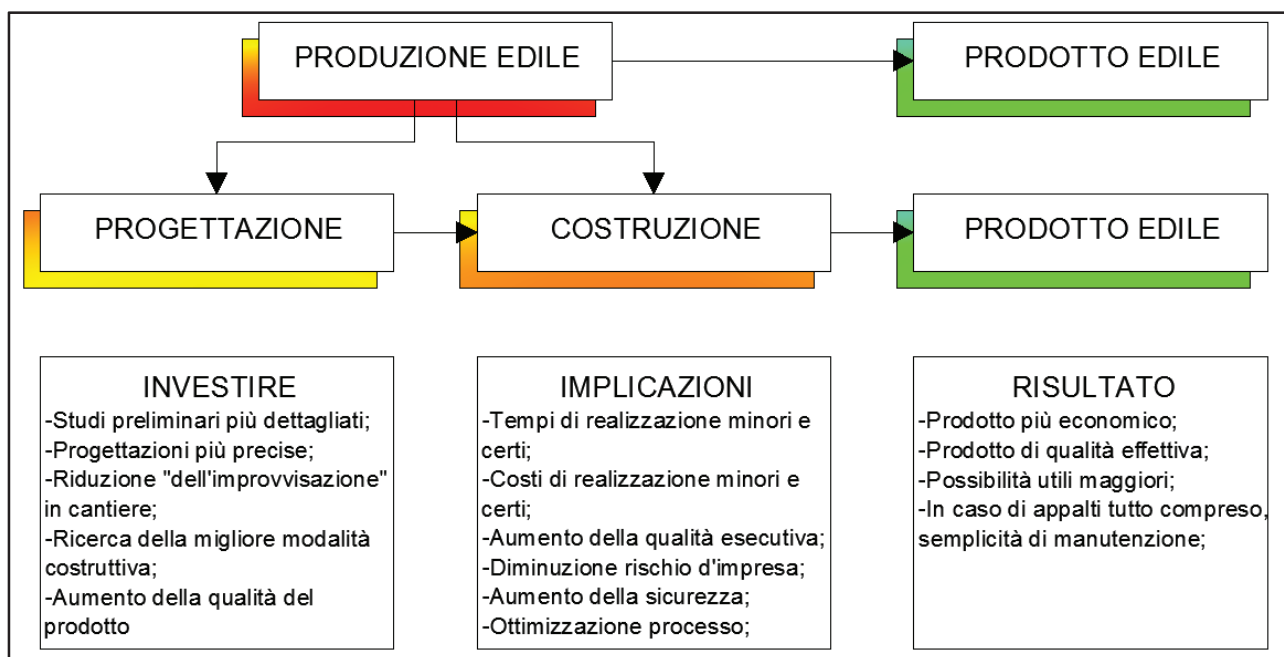


Grafico 15-vantaggi nell'investire nella progettazione

La soluzione che proponiamo è quindi quella di andare ad ottimizzare la parte di progettazione cercando di contenerne il più possibile i costi, ma al contempo di produrre un lavoro di qualità in modo da controllare e limitare il più possibile i costi nella fase di costruzione.

Questo è possibile con una frammentazione del lavoro e la sua assegnazione ad un pool di professionisti esterni specializzati, di seguito si ha la presentazione di questa nuova teoria. Si sottolinea però come gli esempi di frammentazione del lavoro intellettuale riguardino l'ambito di progettazione informatica, questo è stato fatto per semplicità poiché ad oggi è l'unico settore che applica le frammentazione in modo sistematico e quindi si ha un maggior riscontro con la realtà. Comunque in conclusione al capitolo si riporta un'appendice illustrante una lezione di "architetture software" in cui viene evidenziata la quasi totale analogia concettuale tra progettazione edile ed informatica.

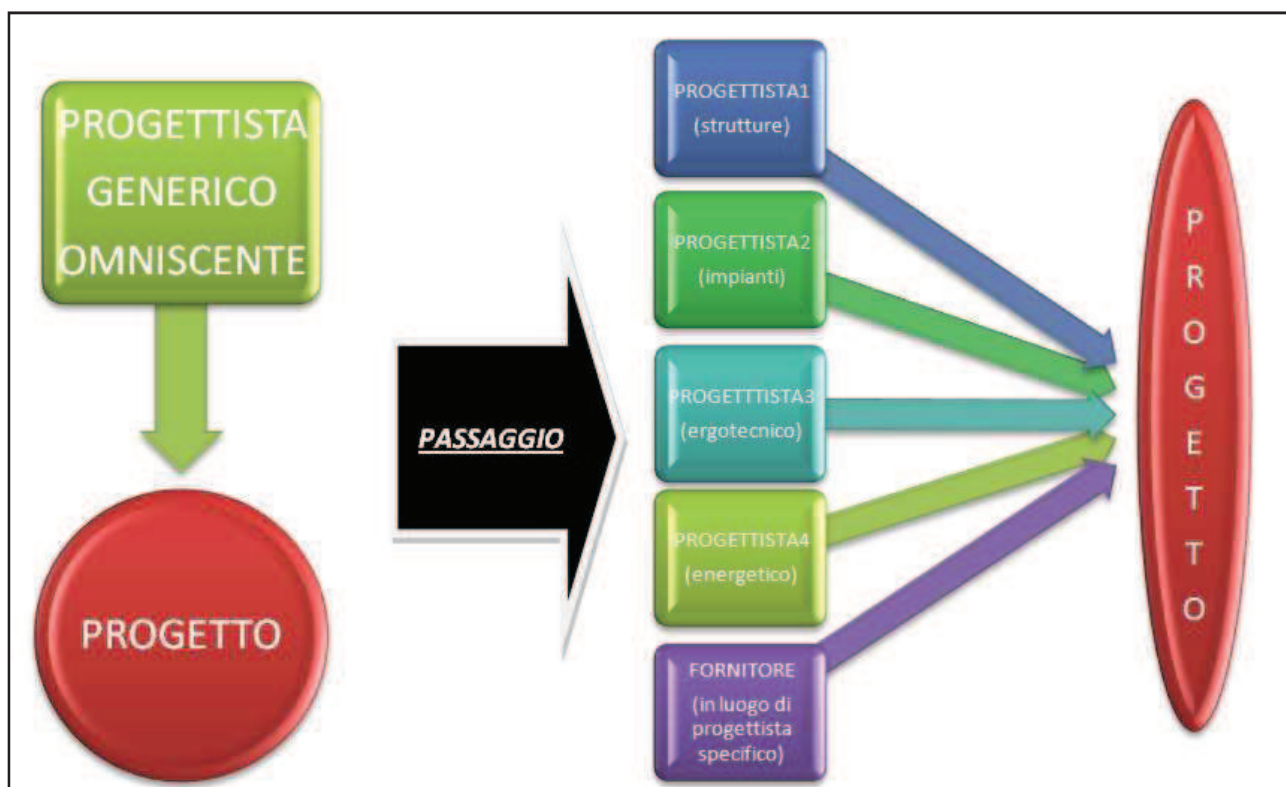


Grafico 16-frammentazione della progettazione

### 2.3 LA SPECIALIZZAZIONE

Gran parte della prosperità di cui beneficia oggi il nostro mondo deriva dai vantaggi, in termini di produttività, della divisione del lavoro in mansioni più ridotte e portate a termine da lavoratori sempre più specializzati. Oggigiorno, grazie all'avvento del lavoro intellettuale e della tecnologia dell'informazione, questa suddivisione del lavoro è arrivata al punto che la prossima differenza di grado rappresenterà una differenza sostanziale. Quella in cui stiamo entrando è un'era di specializzazione: un mondo del lavoro completamente diverso e non ancora compreso da tutti.

Osservando le incredibilmente complesse supply chain di oggi, si potrebbe pensare che abbiamo già raggiunto i limiti della specializzazione. L'idea di Boeing di costruire il 787 Dreamliner, per esempio, venne salutata come esempio definitivo di sub-appalto. Solo in seguito, quando le parti coinvolte non riuscirono ad armonizzarsi tanto facilmente quanto si era creduto e i ritardi si accumularono, si rivelò per quello che era: un'iniziativa spinta oltre i limiti in quanto non venne accuratamente pianificata l'integrazione e la comunicazione delle varie parti. La pagina web che elenca solo i fornitori "principali" dei vari componenti dell'apparecchio contiene 379link. Un aeroplano, comunque, è fondamentalmente un prodotto fisico. Pensiamo in quante parti e quanto piccole può essere spezzettato il lavoro quando produce beni intangibili e legati alla conoscenza e le informazioni che li riguardano vengono trasportate ovunque nel mondo in modo quasi istantaneo e a un costo prossimo allo zero.

Proprio come nei primissimi giorni dell'industrializzazione le persone vedevano singole professioni (come quella del fabbricante di spilli) trasformarsi in molti lavori diversi (Adam Smith isolò



diciotto fasi separate in una manifattura di spilli), noi ora vedremo le professioni dei lavoratori intellettuali, i cosiddetti knowledge worker (i venditori, i segretari, gli ingegneri), polverizzarsi in network complessi che si estenderanno sul mondo intero e svolgeranno mansioni altamente specializzate. Persino le denominazioni che cominciano solo ora a sembrarci superate ci suoneranno bizzarre. "Sviluppatore software" già adesso altera la realtà secondo cui spesso nel progetto di un software collaborano specialisti diversi che si occupano di progettazione, elaborazione dei codici ed effettuazione dei test. E parliamo dello scenario più semplice. Quando viene coinvolta Top-Coder, una start-up che si occupa di software e ha sede in Connecticut, può capitare che siano decine le persone che danno il proprio apporto a un unico software.

TopCoder spezzetta i progetti di IT dei suoi clienti in tante piccole porzioni e le dà in pasto alla propria community internazionale di sviluppatori *freelance*, presentandole come vere e proprie competizioni (aprendo la possibilità di diventare un *top coder*, appunto). Un progetto, per esempio, potrebbe partire con un concorso per la creazione di una nuova idea di prodotto per un software. Un secondo potrebbe fornire una descrizione generale degli obiettivi di progetto e sfidare gli sviluppatori a creare il documento che meglio li traduce in requisiti di sistema dettagliati (TopCoder ospita un forum che consente agli sviluppatori di chiedere al cliente maggiori dettagli e tutte le domande e le risposte sono visibili a tutti i partecipanti). Il documento di specifiche vincente può diventare poi la base da cui partire per la competizione successiva, in cui altri sviluppatori concorrono a progettare l'architettura del sistema specificando quali sono i singoli pezzi del software e i collegamenti fra loro. Vengono poi lanciate altre gare per sviluppare in modo separato ciascuno dei pezzi e per integrarli poi in un insieme funzionante. Infine, altri programmatori ancora gareggiano per scovare e correggere i *bug* delle varie parti che compongono il sistema.

Il modello di TopCoder è interessante, se non altro per ciò che consente di fare alla sua rete di quasi 300.000 sviluppatori provenienti da oltre 200 Paesi. Dato che la società raccoglie richieste per compiti specifici, consente a uno sviluppatore particolarmente bravo in qualcosa, diciamo la progettazione delle interfacce utente, di trascorrere il grosso del proprio tempo a fare solamente questo. E infatti gli sviluppatori di TopCoder si stanno specializzando sempre di più. Alcuni si concentrano sulla progettazione di tipologie specifiche di software, come i piccoli moduli grafici. Alcuni hanno scoperto di avere un talento per l'assemblaggio di componenti software scritti da altri. Ci sono anche quelli che si specializzano nell'eliminazione dei *bug* contenuti nel codice altrui.

Nella grande tradizione della divisione del lavoro, questa specializzazione paga. TopCoder è spesso in grado di offrire ai propri clienti un lavoro di sviluppo che è paragonabile per qualità a quello che potrebbero trovare tramite canali più tradizionali, ma spendendo il 25% di meno. E riesce a farlo mantenendo una community soddisfatta e ben retribuita di scrittori di codici. Come vedremo, la qualità, i vantaggi potenziali in termini di qualità, velocità e costi garantiscono quasi sicuramente che questo modello avrà una sempre maggiore diffusione.

## **2.4 VELOCE, ECONOMICO E SOTTO CONTROLLO**

Il termine "specializzazione" significa suddividere il lavoro che prima veniva svolto da un'unica persona, in porzioni maggiormente specializzate che vengono portate a completamento da più persone. Che si tratti di porzioni che vengono date in outsourcing o distribuite, il fatto che vengano separate spesso porta a miglioramenti nella qualità, nella velocità e nei costi.

Per capire la portata dei guadagni in termini di qualità che la specializzazione rende possibile, pensate a quanto tempo sprecate in attività per cui non dovete attingere alle vostre specifiche conoscenze e che potreste non essere nemmeno tanto bravi a svolgere. Proprio come gli artigiani di un tempo, i lavoratori intellettuali si impegnano in miriadi di attività collaterali che potrebbero essere svolte meglio o in modo più economico da altre persone (soprattutto, coloro che sono specializzati nel farle). I project manager, per esempio, trascorrono una quantità incalcolabile di ore a preparare slides, anche quando pochi di loro sanno usare i software appositi o hanno la sensibilità per costruirle e fare un buon lavoro. Alcuni sanno delegare il compito, il che se non altro consente di svolgerlo a un prezzo inferiore, ma immaginate un servizio come TopCoder che possa offrire accesso istantaneo a una rete di esperti di PowerPoint. Immaginate poi che alcuni di questi lavoratori a distanza siano bravissimi coi grafici, che altri siano correttori di bozze dall'occhio di lince e che altri ancora siano esperti di contenuti per tipi diversi di presentazione. (Alcuni, tanto per citare un esempio, potrebbero specializzarsi in presentazioni per la vendita di prodotti per l'ufficio, altri in sessioni di verifica dei progetti interni per l'industria farmaceutica). Aggiungeteci un disegnatore di grafici ispirato ed è quasi certo che la presentazione ne uscirà migliorata.

La qualità migliora quando una parte preponderante del lavoro che confluisce in un prodotto finale viene svolta da persone che sono brave nel farlo. Il miglioramento è ancora maggiore quando, come accade con i progetti di TopCoder, le persone che sono brave a fare un determinato lavoro gareggiano fra loro per ottenerlo. Questo è il potere di InnoCentive, un mercato online "dell'innovazione aperta" che mette in contatto chi cerca una soluzione – soprattutto aziende che incontrano difficoltà di tipo scientifico e tecnologico - con persone che potrebbero avere una risposta giusta e innovativa. Ogni giorno migliaia di scienziati, ingegneri, studenti e altre tipologie di utenti scandagliano il sito di InnoCentive alla ricerca di sfide che li attirino. Sanno che se forniscono la soluzione migliore possono ottenere il premio promesso, che in alcuni casi supera i 100.000 dollari.

Per chi avanza una richiesta, il fascino di InnoCentive risiede soprattutto nella qualità delle soluzioni che offre. Il fatto di rivolgersi in modo allargato alla rete spesso attrae persone che propongono una soluzione dall'alto di un'esperienza altamente specializzata e che possono far fare grandi passi in avanti su problemi che hanno messo in difficoltà gli esperti interni. Per citare un esempio, la società farmaceutica Roche voleva trovare un modo migliore per misurare quantità e qualità dei campioni clinici che passavano attraverso i suoi analizzatori chimici automatici. Nel 2008, sponsorizzò una competizione su InnoCentive. Nel giro di due mesi ricevette 113 proposte da tutto il mondo. Tod Bedilion, allora responsabile tecnologico per Roche Diagnostics, fu sorpreso di scoprire fra queste una soluzione innovativa che era sfuggita all'azienda per quindici anni.

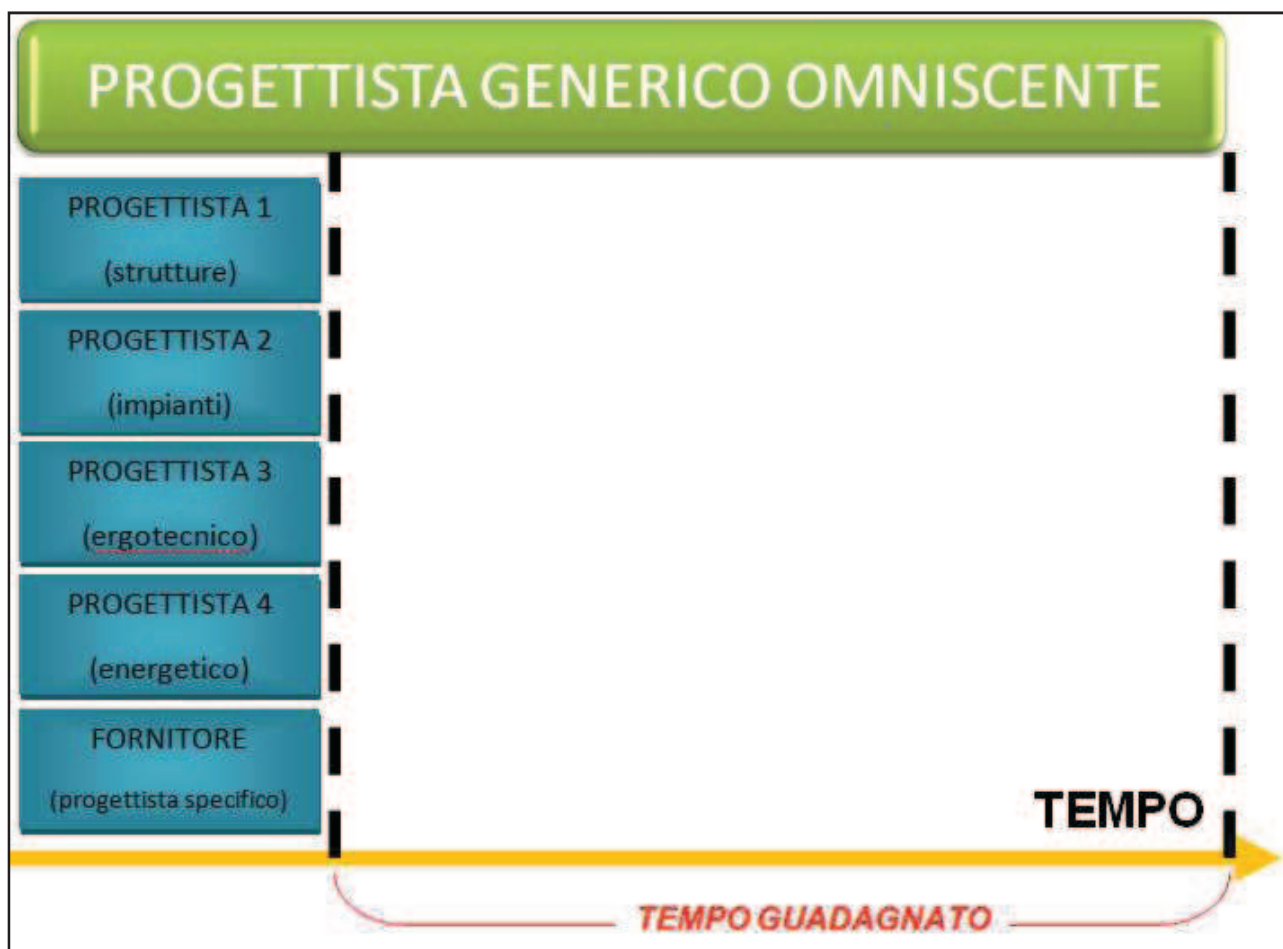


Grafico 17-tempo guadagnato nelle attività in parallelo

Questo esempio ci parla di un altro beneficio importante della specializzazione: la velocità. Nel caso di Roche, l'identificazione del problema e la creazione di un concorso per risolverlo velocizzarono in modo incredibile la scoperta di una soluzione. Più in generale, la specializzazione può ridurre i tempi assegnando compiti collegati a persone diverse che poi li svolgono in parallelo piuttosto che in successione. È tanto semplice quanto il fatto che più mani accelerano il lavoro. Una società di nome CastingWords, per esempio, fornisce trascrizioni di file audio a una velocità incredibile: talvolta in un tempo inferiore a quello che è servito per la registrazione stessa. Com'è possibile? Semplicemente spezza il file audio in tante porzioni e dispone di lavoratori a distanza che li trascrivono in simultanea. I suoi processi automatizzati usano le sovrapposizioni presenti nelle porzioni assegnate per individuare gli errori (confrontando la resa della stessa frase fatta da trascrittori diversi) e unisce le parti separate di testo fino a confezionare un prodotto finale. Il suo sistema di controllo della qualità mostra anche di quali lavoratori ci si può fidare per incarichi futuri.

La maggior velocità è uno dei motivi per cui la specializzazione può ridurre i costi. Così si è espresso Bedilion sulla propria esperienza con InnoCentive: «Non avrei potuto riunire dieci persone in una stanza per un brainstorming o un seminario di due giorni allo stesso costo, tenendo conto anche degli spostamenti. E avrei ottenuto qualche centinaio di bigliettini piuttosto che un intero taccuino contenente 113 proposte distinte e dettagliate».

Per la maggior parte delle aziende, il risparmio maggiore può essere rappresentato da un utilizzo migliore del tempo dei propri dipendenti. Dato che la specializzazione implica l'assegnazione esterna di parti del lavoro dei knowledge worker a specialisti, anche a distanza, che possono svolgerle con maggior efficienza, questi lavoratori intellettuali si ritrovano del tempo aggiuntivo da dedicare a quelle mansioni di maggior valore che solo loro sono in grado di fare. In qualunque processo di vendita business to business, per esempio, occorre mettere insieme accurate informazioni di contatto sui possibili clienti. Per quanto si tratti di un'attività essenziale, rappresenta anche un uso tremendo del tempo di un bravo venditore. Sarebbe molto meglio ricorrere a dei micro-specialisti, come i lavoratori reclutati da Samasource.

Più di tutto, la specializzazione riduce i costi nel momento in cui un'azienda può rivolgersi a un esperto invece di dover reinventare ogni volta la ruota. Pensate, per esempio, a quanto tempo (costoso) un ingegnere edile, specializzato nella gestione del cantiere, impiega se messo a progettare e verificare le strutture di fondazione per la realizzazione di una fossa per il contenimento di una cesoia per rottami ferrosi? Se ipotizziamo che l'ultimo calcolo strutturale esecutivo lo ha svolto una decina di anni prima per l'esame di stato perché poi si è dedicato ad altro, dovrebbe ricercare tutta la normativa per i calcoli strutturali, assicurarsi che sia quella corrente, indagare sulle sollecitazioni che una macchina di quel tipo trasmette, eseguire il calcolo e la progettazione e in fine ricontrollare tutto il processo per assicurarsi che sia corretto. Se invece l'incarico fosse affidato ad uno studio di progettazione specializzato in strutture industriali, esso dovrebbe svolgere solo la parte di ricerca delle sollecitazioni poiché il resto delle operazioni vengono svolte quotidianamente. Questo comporta una notevole contrazione sia dei tempi che dei costi, anche supponendo di pagare lo specialista il doppio del proprio ingegnere interno, nonché un notevole aumento della qualità.

## **2.5 GESTIRE IN UN MONDO SPECIALIZZATO**

In qualunque azienda, la specializzazione potrebbe riplasmare l'organizzazione in molti modi, dal livello macro a quello micro dell'assegnazione dei compiti. Si potrebbero scorporare alcune delle mansioni previste da un determinato ruolo, oppure rivoluzionare intere categorie o processi professionali. I manager si potrebbero concentrare su compiti a minor valore aggiunto, come fanno i clienti di Samasource quando delegano ad altri l'immissione dei dati, oppure potrebbero trarre un valore maggiore attingendo a esperti di livello mondiale per compiti di alto livello. Business Talent Group e Your Encore, tanto per fare un esempio, dispongono di reti di esperti freelance che forniscono ai clienti consulenze a breve termine e a costi elevati, ma (idealmente) di valore superiore. Al di là del tipo di attività cui viene applicata, la specializzazione, per essere sfruttata, richiede capacità manageriali e un'attenzione diverse.

1. Come prima cosa, i manager devono imparare a dividere il lavoro intellettuale in compiti ben distinti e determinabili.
2. Secondo, occorrerà reclutare i lavoratori specializzati e fissare le condizioni per la loro retribuzione.
3. Terzo, la qualità del lavoro deve essere garantita. E infine, le varie parti devono essere integrate fra loro.

### 2.5.1 Suddividere il lavoro

Per capire come si possa trasformare un lavoro intellettuale a partire dalla specializzazione occorre partire da una mappatura dei compiti che attualmente vengono svolti dalle persone che fanno quel lavoro. Una mappa di questo tipo potrebbe immediatamente suggerire l'esistenza di mansioni e sotto-mansioni che potrebbero essere svolte da una risorsa specializzata con un livello maggiore di qualità, a velocità maggiore o a un costo inferiore.

Nel 2008, il gigante farmaceutico Pfizer decise di farlo nell'ambito di un'iniziativa denominata pfizerWorks. La sua mappatura dei compiti rivelò che i knowledge worker più dotati dell'azienda stavano impiegando dal 20 al 40% del proprio tempo su attività come l'immissione di dati, la ricerca in rete, l'analisi di semplici fogli di calcolo e la creazione di slide in PowerPoint. L'azienda avviò quindi un processo che consentì di distribuire all'esterno queste mansioni.

Per suddividere nel modo corretto il lavoro intellettuale è fondamentale capire che rapporti di dipendenza ci sono fra le varie attività e determinare se potrebbero essere gestiti in modo efficace nel caso in cui i compiti venissero portati avanti da persone diverse.

Un'utile strumento largamente diffuso in edilizia a adempiere a questa funzione è la W.B.S. (Work Breakdown Structure) seguendo, ad esempio, la norma UNI 8292.

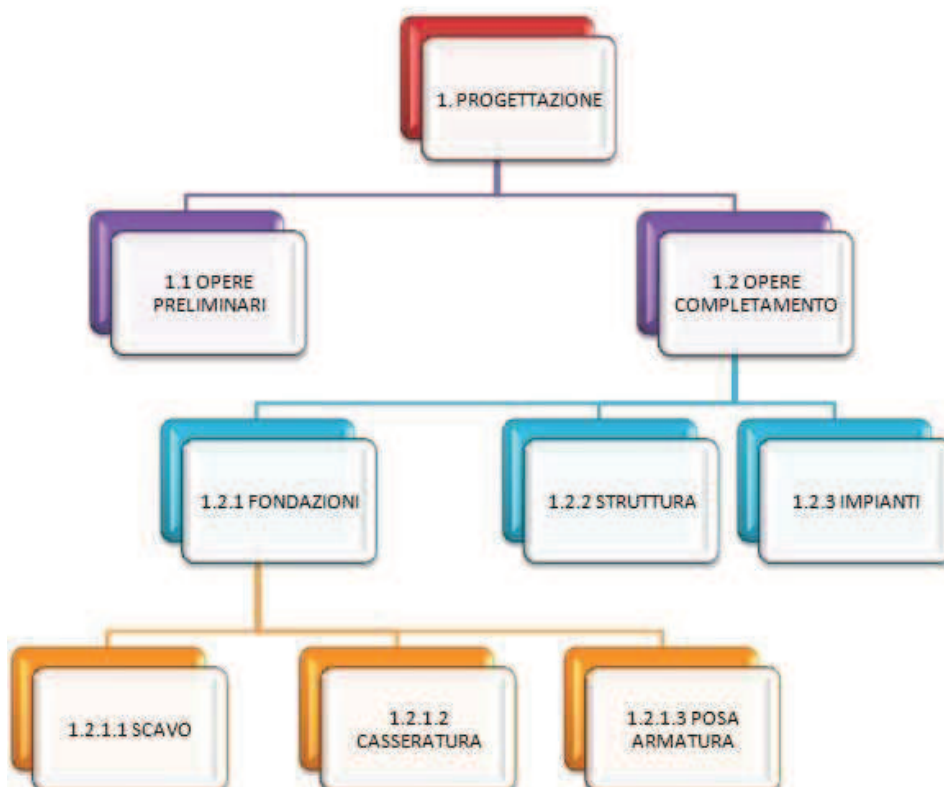


Grafico 18-struttura W.B.S.



## **2.5.2 Selezionare i lavoratori e assegnare loro i compiti**

Per portare a compimento mansioni specialistiche, le aziende possono usare dipendenti interni, sviluppare relazioni apposite con fornitori esterni oppure affidarsi a società intermediarie che mettono in contatto i clienti con comunità di lavoratori specializzati.

La specializzazione richiederà alla maggior parte dei manager di imparare a lavorare con tutte quelle tipologie di intermediari specializzati che sono nati negli ultimi anni per garantire l'accesso a team di manodopera specializzata. Pressappoco come i servizi di cloud computing offrono accesso on demand a capacità informatica e spazi di memoria, queste società offrono crowd computing: accesso on demand ad ampi gruppi di lavoratori con la giusta specializzazione. Va anche aggiunto che decidendo di appaltare solo determinate parti, ben definite, a specialisti, si ha anche un maggior controllo del sub-appalto in quanto si vincola il professionista a lavorare con le sue doti solo ad una parte definita del progetto. Ovvero frammentare il progetto per darlo in esecuzione esterna crea problemi di ricomposizione e di armonizzazione dei pezzi, però evita anche che professionisti a cui vengono assegnati parti estese, vincolino loro il progetto, dettandone una nuova definizione magari lontana da quella concepita in origine.

Comunque i compiti, anche ben parcellizzati, possono avere dimensioni molto varie che vanno dal molto piccolo al molto grande. Su Mechanical Turk e Samasource, i lavoratori si fanno carico di attività limitate che richiedono pochi secondi o minuti in cambio di pagamenti che vanno da qualche centesimo a qualche dollaro. Siti di progetto come Elance e oDesk consentono di completare progetti di medie dimensioni in molte aree dietro pagamenti che oscillano fra qualche centinaio e diverse migliaia di dollari. InnoCentive e TopCoder si occupano di attività complesse come lo sviluppo software e la ricerca scientifica per importi che possono raggiungere le sei o anche le sette cifre. (in edilizia però le parti più piccole oscillano comunque nell'ordine tra le migliaia e le decine di migliaia di euro, mentre le maggiori possono arrivare al milione). Le imprese che già usano la specializzazione hanno sviluppato un'ampia gamma di incentivi all'innovazione per le loro community di lavoratori. Un motivatore chiave per molti lavoratori è la possibilità di scegliere il compito da svolgere. Il fondatore di TopCoder, Jack Hughes, è convinto che questa sia una delle ragioni principali dell'altra produttività della sua community. Più la specializzazione diventerà un fattore comune, più attrarre contributi da parte dei lavoratori più bravi andrà a rappresentare un fattore di successo essenziale per molte aziende. E somiglierà sempre più a ciò che oggi le organizzazioni che si occupano di vendita e di marketing fanno per attrarre i clienti: capire cosa vuole la gente, scoprire come darglielo e imparare come fare per coinvolgerla di continuo. In effetti, è probabile che questo coltivare community di lavoratori diventi una delle discipline centrali del business del ventunesimo secolo.



**Figura 2-suddivisione del lavoro in parti secondo le competenze**

### **2.5.3 A. Controllo di qualità**

Un modo per assicurarsi la qualità del lavoro specializzato è quello di fare ciò che la maggior parte delle aziende fa prima di assumere dei dipendenti: verificarne le credenziali. Alcuni intermediari che si occupano di progettazione si attengono tuttora a un approccio di questo tipo. Nell'ultimo decennio sono però emersi diversi nuovi approcci.

Pagare sulla base del risultato è uno di questi. Ad esempio, quando si commissiona un impianto con determinate caratteristiche prestazionali, si può stabilire da contratto che una quota parte del pattuito sarà rilasciata solo se, in sede di collaudo le prestazioni pattuite da contratto corrispondono a quelle effettive. Un altro approccio è quello che consiste nell'avere più lavoratori all'opera sullo stesso compito e usare solo i risultati che si possono replicare. Un metodo simile consiste nel assegnare mansioni di test ai nuovi fornitori o professionisti. In questo modo, nel caso di professionisti, si può confrontare il loro elaborato con quello di professionisti di capacità note per averne un raffronto, nel caso di fornitori (intendendo anche i sub-appaltatori) si possono assegnare lavorazioni di secondaria importanza e poi valutare l'operato. Un altro approccio ancora è quello per cui un gruppo di lavoratori svolge dei compiti e un altro gruppo attribuisce un punteggio ai risultati. Ad esempio si può far fare un preventivo a due fornitori diversi, e poi incrociarli chiedendo un'opinione. L'occhio del sub-appaltatore sarà sicuramente più critico ed attento poiché va a suo vantaggio mostrare eventuali errori della concorrenza. Inoltre questo potrebbe giovare anche agli sconti delle offerte in quanto se un fornitore, nel correggere preventivi di terzi, nel momento in cui dovesse risultare che un suo prezzo fosse meno competitivo, si troverebbe costretto ad adeguarlo, o quantomeno a giustificarlo.

## 2.5.4 B. Integrazione

L'ultima sfida manageriale che la specializzazione comporta è il bisogno di integrare pezzi prodotti separatamente in una soluzione che sia coerente. Il modo più ovvio per farlo è quello che consiste nell'aver qualcuno con l'autorità e la conoscenza necessari a dirigere il processo. Questo è uno dei ruoli principali che può assumere un'impresa, ovvero quello di project manager, dove si diventa "co-piloti", aiutando i clienti a definire le gare e guidando i progettisti nel raccogliere le informazioni di cui necessitano per prendere parte in modo efficace alla progettazione. Sostanzialmente, questi co-piloti si specializzano nel coordinamento del lavoro di altri specialisti. Esistono comunque altri modi per integrare che spesso risultano altrettanto efficaci.

In una *dipendenza dal flusso*, per esempio, i vari compiti si succedono in sequenza e quelli che vengono espletati per ultimi poggiano sui risultati di quelli che li hanno preceduti. Gli strumenti software sono spesso in grado di gestire questo processo tenendo traccia dello stato dei singoli compiti e trasmettendo in modo automatico il lavoro da una fase a quella successiva.

In una *dipendenza da condivisione*, la stessa risorsa, viene utilizzata da più di un lavoratore. Una modalità piuttosto comune di gestione di questa dipendenza consiste nell'usare varie forme di mercato e di offerta. Infatti i progettisti di uno stesso studio utilizzano spesso i moduli precostituiti (ad esempio fogli di calcolo, dettagli costruttivi) che vengono presi da una banca dati aziendale. Questi moduli ovviamente vengono aggiornati, integrati, migliorati ed adeguati ogni volta che vengono usati in modo che la banca dati sia sempre attuale ed aggiornata. Questo permette non solo di diminuire i tempi ma crea anche un formato standard che garantisce l'integrazione delle varie parti poiché tutti utilizzano gli stessi strumenti di partenza.

Una *dipendenza da adattamento* si verifica quando risultati diversi devono essere integrati in un insieme. L'architettura e gli standard modulari possono risultare efficaci per gestire questo aspetto. Una volta che l'architettura è stata creata, i moduli possono essere sviluppati simultaneamente, velocizzando l'intero processo.

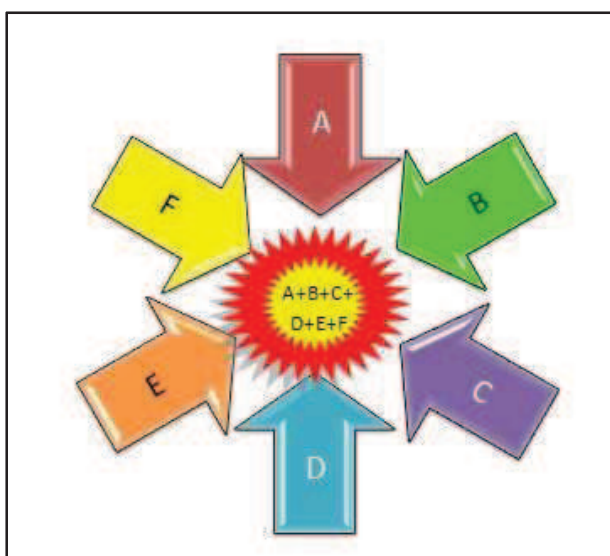


Figura 3-integrazione



## **2.6 IMPLICAZIONI**

La specializzazione offre vantaggi significativi alle aziende, ai lavoratori e alla società nel suo insieme, ma presenta anche un potenziale lato oscuro, che va affrontato. Anche se molti di questi vantaggi e svantaggi si verificano anche con l'outsourcing e la distribuzione del lavoro, si presentano sotto forme specifiche nel caso della specializzazione.

### **2.6.1 La promessa**

La specializzazione offre, sia ai lavoratori che alle aziende, molta più flessibilità rispetto a quanto facciano i tradizionali rapporti di lavoro dipendente. Spesso, le persone possono lavorare dove e quando vogliono. L'autonomia che i lavoratori sentono di avere quando possono scegliere i propri incarichi esercita un'attrazione particolare. Inoltre la specializzazione consente alle aziende di aumentare e diminuire molto in fretta la capacità produttiva.

La specializzazione può anche migliorare il divario di skill che affligge molti mercati del lavoro nazionali. Anche con gli alti tassi odierni di disoccupazione, le aziende di tutto il mondo trovano sempre più difficile assumere determinate figure chiave, come i venditori, gli ingegneri e i contabili. Questa penuria potrebbe essere alleggerita ridefinendo tali professioni in modo che, per esempio, contabili capaci coordinino il lavoro di specialisti che si occupano degli aspetti di quel lavoro che richiedono meno capacità.

Anche tutti coloro che si trovano davanti a barriere nei mercati del lavoro tradizionali potrebbero trarre beneficio dalla specializzazione. Di solito, le intermediarie che operano sulla rete valutano i lavoratori sulla base di ciò che producono, non dei curriculum, dell'esperienza che hanno o delle referenze. Questo può risultare liberatorio per quei giovani alla ricerca di una prima opportunità, per persone più anziane che vogliono rimanere in contatto col mondo del lavoro o per coloro che rischiano di andare soggetti a discriminazione sui luoghi di lavoro in cui c'è interazione diretta.

### **2.6.2 I rischi**

Un'altra preoccupazione riguarda il fatto che dividere il lavoro in frammenti rischia di far perdere gli obiettivi verso cui sono diretti gli sforzi dei lavoratori e tutte quelle problematiche che solo la visione globale consente. In alcuni casi infatti un progettista, se dovesse lavorare ad un progetto eccessivamente decontestualizzato, potrebbe adottare delle soluzioni magari anche errate. Se ad esempio ad un impiantista vengono fornite solo le piante per la progettazione di un impianto di trattamento dell'aria in un edificio che ha come obiettivo la salubrità degli ambienti, ma non le planimetrie dell'inserimento, egli potrebbe elaborare uno schema con la presa dell'aria verso nord e l'espulsione verso sud senza sapere che magari a nord c'è un'autostrada e a sud un bosco. L'impianto può benissimo essere concepito nel modo più performante però comunque lavorerebbe male e anzi sarebbe nocivo evidenziando una bassa qualità finale e deludendo gli obiettivi.

inoltre quando il lavoro viene diviso in compiti minuscoli, rischia di diventare noioso e senza senso e persino di produrre effetti psicologici negativi sulle persone che lo svolgono. Lo stesso Adam Smith metteva in guardia da una divisione eccessiva del lavoro, facendo notare gli effetti deleteri che si venivano a produrre quando il lavoro di una persona veniva ridotto a "poche operazioni molto semplici".

Infine, a lungo andare, la specializzazione potrebbe portare alla cancellazione di alcune professioni, proprio come la Rivoluzione industriale ha eliminato alcuni mestieri tradizionali. Durante l'epoca industriale, finirono per emergere dei meccanismi sociali che servivano a gestire i contratti di impiego, ma la transizione fu molto dolorosa. L'ingresso nell'era della specializzazione potrebbe rivelarsi ugualmente pesante.

### **2.6.3 I rischi - benefici**

Affidare incarichi esternamente ad esperti, ha in se una importante dualità, tra l'altro molto attuale, che si traduce in un notevole vantaggio per le imprese, ma un potenziale rischio per i professionisti autonomi che ruotano nell'orbita impresa. Infatti se da un lato l'impresa è fortemente avvantaggiata dalla snellezza della sua forma (organico) e dalla possibilità di variare la quantità di produzione in maniera totalmente libera e rapida, dall'altro il professionista si trova a non avere alcun tipo di garanzia circa il suo lavoro. Infatti, non essendo dipendente ma lavorando a contratto, nel caso in cui l'impresa non necessitasse più delle sue prestazioni si troverebbe disoccupato e senza tutela (questo avverrebbe anche nel caso di scarse capacità). Subentrerebbe in questo caso anche una selezione che favorisce la qualità poiché un professionista ricercato, e quindi competente, difficilmente si troverà senza commesse.

### **2.6.4 Il sentiero che abbiamo davanti**

Come affrontare alcuni fra gli aspetti meno attraenti della specializzazione? Attualmente, un mosaico di regolamenti, pensati soprattutto per l'epoca industriale, governa tutto il lavoro, compreso quello specializzato. Ogni Paese o regione ha le proprie regole. Se venissero adottate regole confrontabili, utilizzando sia standard aziendali concordati che nuovi regolamenti governativi, si potrebbero ridurre l'incertezza per lavoratori e aziende e aumentare le potenzialità del sistema.

Stabilire regole e pratiche globali che governino la specializzazione sarebbe davvero una grossa sfida. Da una parte, il semplice concetto di specializzazione è in controtendenza rispetto alle leggi che regolano il lavoro in molti Paesi, soprattutto nell'Unione Europea. Dall'altra parte, alcune economie in via di sviluppo potrebbero opporre resistenza a qualunque regola o standard, nel timore di rallentare la crescita. Si potrebbe rivedere l'idea stessa di lavoro intellettuale e considerarlo come una forma di scambio internazionale. Così facendo, le regole globali sullo scambio di lavoro intellettuale potrebbero portare a risultati win-win: un po' come l'allentamento delle restrizioni sul commercio, prima con il GATT (General Agreement on Tariffs and Trade - Accordo Generale sulle Tariffe ed il Commercio) e poi con la WTO (L'Organizzazione Mondiale del Commercio (OMC), in inglese World Trade Organization), ha consentito un'espansione massiccia degli scambi di merci a partire dalla Seconda guerra mondiale.

Occorrono meccanismi che consentano ai lavoratori specializzati di sviluppare nel tempo le proprie abilità e di trasferire i propri curriculum lavorativi da un'intermediaria all'altra.

Non è detto che un lavoro spezzettato in porzioni sempre più minuscole perda di significato. I medici specialisti, per esempio, si concentrano spesso su aspetti ristretti della salute delle persone, ma continuano a trovare gratificante il proprio lavoro. E, a differenza degli operai specializzati di una fabbrica che compiono le stesse azioni per tutto il giorno, gli specialisti possono costruirsi con facilità portafogli personali di attività. Un ingegnere, tanto per dire, anche se formato secondo un

particolare indirizzo, potrebbe , magari anche tramite il lavoro di equipe, formarsi verso un altro indirizzo che presuppongo le stesse basi teoriche (citiamo ad esempio l’analogia tra elettrotecnica, e termodinamica, o idraulica e termodinamica). Inoltre potrebbe crearsi una “nicchia” di mercato dove lui diventa lo specialista di integrazione delle due branche.

Un altro esempio, per evidenziare la generalità del concetto, potrebbe essere un medico, specialista ortopedico, che integra la sua esperienza con la chiropratica in modo da fornire un servizio totalmente autonomo (il chiropratico che non è un medico, necessita della prescrizione medica per operare) e infinitamente più concorrenziale in quanto si paga una sola persona anziché due.



Figura 4-vantaggi specializzazione

## 2.7 SPECIALIZZAZIONE COME BASE PER LO SCORPORO

Un ulteriore vantaggio non trascurabile che la frammentazione e specializzazione comportano in edilizia è la possibilità di scorporo .

Infatti in edilizia esistono diversi livelli di appalto, che generano quindi sub-appalti. Possiamo trovare una piccola impresa, magari a conduzione familiare, che acquisisce piccole commesse e che si occupa in modo totalmente autonomo ed indipendente della realizzazione senza la necessità di delegare all'esterno determinate lavorazioni. Vi sono poi le medie imprese che, all'interno di una commessa di entità maggiore, si occupano solamente di determinate lavorazioni, come ad esempio le strutture, e poi demandano tramite lo strumento del sub-appalto le altre lavorazioni a terzi. Infine, e questo è il caso tipico delle grandi imprese, ci sono aziende general contractor che mettono a disposizione solo un ufficio tecnico e dei direttori di cantiere e poi demandano quasi in toto le lavorazioni all'esterno.

Come suggerisce il nome stesso, il sub-appalto non è altro che un appalto, solo commissionato da qualcuno che detiene un appalto, e pertanto presentano le stesse caratteristiche. Si può scegliere se appaltare solo la fornitura del materiale, la sola posa in opera oppure la lavorazione completa. Ovviamente però i maggiori vantaggi economici che derivano per l'impresa si hanno solo se si esegue un determinato tipo di appalto, ovvero quello della sola posa in opera. Spieghiamolo con un esempio (nel capitolo successivo sarà comunque trattato un caso pratico di applicazione) supponiamo di dover realizzare un impianto:

- Scegliamo la strada del sub-appalto dell'intera lavorazione. Contattiamo quindi una ditta specializzata, trasmettiamo le specifiche tecniche e prestazionali richieste dal progetto e richiediamo un prezzo a corpo. Ovviamente ci sarà fornito un documento in cui saranno elencati tutti gli elementi che compongono l'impianto, le loro caratteristiche e il prezzo per ogni voce; sarà inoltre presente una voce in cui saranno riportati i costi di manodopera per la realizzazione e ogni altro onere o strumento che siano necessari. In altri casi invece si ha solo una descrizione dell'impianto ed un totale cumulativo alla fine. Vediamo molto brevemente come potrebbe avvenire la costruzione del prezzo:

| VOCE             | QUANTITA' | PREZZO UNITARIO | PREZZO TOTALE |
|------------------|-----------|-----------------|---------------|
| Componente 1     | 1         | € 1.350,00      | € 1.350,00    |
| Componente 2     | 2         | € 320,00        | € 640,00      |
| Componente 3     | 1         | € 698,00        | € 698,00      |
| Componente 4     | 4         | € 25,00         | € 100,00      |
| Componente 5     | 10        | € 6,00          | € 60,00       |
| Componente 6     | 1         | € 1.562,00      | € 1.562,00    |
| Componente 7     | 3         | € 98,00         | € 294,00      |
| Componente 8     | 4         | € 485,00        | € 1.940,00    |
| Componente 9     | 2         | € 365,00        | € 730,00      |
| Componente 10    | 24        | € 2,50          | € 60,00       |
| TOTALE MATERIALE |           |                 | € 7.434,00    |

|                       |   |            |                    |
|-----------------------|---|------------|--------------------|
| Posa in opera         | 1 | € 5.000,00 | € 5.000,00         |
| <b>TOTALE COSTI</b>   |   |            | <b>€ 12.434,00</b> |
| <b>SPESE GENERALI</b> |   |            | 10,00%             |
| <b>UTILE</b>          |   |            | 10,00%             |
| <b>PREZZO</b>         |   |            | <b>€ 15.045,14</b> |

Tabella 4-esempio sub-appalto totale della lavorazione

Come si evince dall'esempio, il sub-appaltatore acquista i materiali, ci somma il costo della sua manodopera e successivamente applica la ricarica (spese generali d'impresa e utile).

- Nel caso invece scegliessimo di sub-appaltare solo la lavorazione e di acquistare noi i materiali (in sintesi scorporando la lavorazione) otterremmo due costi distinti, uno verso il rivenditore, ed uno verso il sub-appaltatore, riassumibili nella seguente tabella:

| VOCE                    | QUANTITA' | PREZZO UNITARIO | PREZZO TOTALE     |
|-------------------------|-----------|-----------------|-------------------|
| Componente 1            | 1         | € 1.350,00      | € 1.350,00        |
| Componente 2            | 2         | € 320,00        | € 640,00          |
| Componente 3            | 1         | € 698,00        | € 698,00          |
| Componente 4            | 4         | € 25,00         | € 100,00          |
| Componente 5            | 10        | € 6,00          | € 60,00           |
| Componente 6            | 1         | € 1.562,00      | € 1.562,00        |
| Componente 7            | 3         | € 98,00         | € 294,00          |
| Componente 8            | 4         | € 485,00        | € 1.940,00        |
| Componente 9            | 2         | € 365,00        | € 730,00          |
| Componente 10           | 24        | € 2,50          | € 60,00           |
| <b>TOTALE MATERIALE</b> |           |                 | <b>€ 7.434,00</b> |

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| <b>PREZZO RIVENDITORE</b> | <b>€ 7.434,00</b> |
|---------------------------|-------------------|

|               |   |            |            |
|---------------|---|------------|------------|
| Posa in opera | 1 | € 5.000,00 | € 5.000,00 |
|---------------|---|------------|------------|

|                       |  |  |                   |
|-----------------------|--|--|-------------------|
| <b>TOTALE COSTI</b>   |  |  | <b>€ 5.000,00</b> |
| <b>SPESE GENERALI</b> |  |  | 10,00%            |
| <b>UTILE</b>          |  |  | 10,00%            |

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| <b>PREZZO ESECUTORE</b> | <b>€ 6.050,00</b> |
|-------------------------|-------------------|

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| <b>TOTALE</b> | <b>€ 13.483,45</b> |
|               | <b>€ -1561,69</b>  |
|               | <b>-10,38%</b>     |

Tabella 5-esempio sub-appalto a scorporo

Si nota come il secondo prezzo sia inferiore al primo di circa il 10%, questo è dovuto in sostanza al fatto che il sub-appaltatore non può ricaricare il suo utile anche sui prodotti che semplicemente acquista (nel primo caso infatti è come se pagassimo due volte l'utile sui prodotti). In questo modo si è generato un risparmio che può andare a beneficio per un aumento dell'utile oppure per un aumento di competitività dell'offerta.

Come abbiamo appena visto, lo scorporo è quindi molto allettante per l'impresa che cercherà ovviamente di effettuarlo il più possibile. Questo però comporta delle problematiche che possono far incorrere l'impresa in forti rischi. Bisogna infatti possedere le adeguate competenze tecniche in modo da garantire che i prodotti selezionati, innanzi tutto siano effettivamente assemblabili nel modo corretto, ma soprattutto garantiscano a lavoro ultimato le prestazioni richieste dal contratto. Infatti, assumendosi l'incarico di decidere come realizzare un dato elemento tecnologico (in questo caso un impianto), l'impresa si assume anche tutti i rischi legati al garantire le adeguate performance, responsabilità che invece, in caso di sub-appalto dell'intera lavorazione, si assumerebbe il sub-appaltatore.

Ecco quindi che tutto ritorna al concetto di qualità in economicità, ovvero l'impresa per poter eseguire lo scorporo con sicurezza deve disporre delle giuste competenze e quindi degli specifici progettisti. Di conseguenza l'affidamento ad un team specializzato istituito ad hoc per la progettazione consente all'impresa di seguire tale strada in tutta sicurezza.



## **2.8 APPENDICE: ARCHITETTURE SOFTWARE**

Questa appendice, riporta in modo sintetico, le definizioni e le costruzioni teoriche proprie dell'informatica che ci permettono il raffronto tra quest'ultima e la progettazione edile. Ricordiamo che, poiché il settore informatico è l'unico in cui le teorie di frammentazione del lavoro intellettuale sono applicate in modo corrente, diffuso e sistematico, esso risulta anche l'unico da cui è possibile attingere esempi e storici per supportare la veridicità e l'applicabilità di tali teorie. Quindi, di conseguenza, se le basi teoriche del lavoro intellettuale informatico sono comuni anche a quello di progettazione edile, allora è accettabile sostenere che valgono anche per quest'ultimo.

Di seguito vengono riportati degli estratti tratti da una nota esplicativa per il corso di ingegneria del software facente parte del corso di laurea di informatica applicata presso l'università di Pavia. Si preferisce riportare le citazioni, già sufficientemente chiare, e non rielaborare il testo affinché non si pensi ad una forzatura interpretativa.

Definizioni:

- L'architettura software `e l'organizzazione di base di un sistema, espressa dai suoi componenti, dalle relazioni tra di loro e con l'ambiente, e i principi che ne guidano il progetto e l'evoluzione. [IEEE/ANSI 1471-2000]
- L'architettura software è l'insieme delle strutture del sistema, costituite dai componenti software, le loro proprietà visibili e le relazioni tra di loro. [Bass, Clemens & Kazman, 1998]

[...] Nel processo di sviluppo software, il progettista (o un gruppo di progettisti), dati i requisiti del sistema e i requisiti del software, definisce un'architettura e la descrive attraverso documenti di progetto. Essendo l'insieme di questi documenti l'unica descrizione dell'architettura immaginata dal progettista, si tende a far coincidere queste descrizioni con l'architettura stessa. In queste note tale insieme sarà invece chiamato disegno di progetto architettonico. [...]

[...] L'architettura di un sistema software viene definita nella prima fase di progettazione, quella architettonica. Lo scopo primario `e la scomposizione del sistema in sottosistemi: la realizzazione di pi`u componenti distinti `e meno complessa della realizzazione di un sistema come monolito. Ridurre la complessità di realizzazione non `e l'unico scopo di un'architettura. Un altro fine `e il miglioramento le caratteristiche di qualità di un sistema, in particolare per quanto riguarda i seguenti aspetti.

- **Modificabilità.** In caso di modifiche nei requisiti, `e possibile circoscrivere le modifiche da apportare a un sistema alle sole componenti ove i requisiti in questione sono realizzati;
- **Portabilità e interoperabilità.** Per migrare un sistema su una piattaforma differente è sufficiente intervenire sulle componenti di interfaccia con la piattaforma sottostante. L'aver definito l'architettura di un sistema permette di individuare tali componenti;
- **Uso di componenti prefabbricate;**
- **Riuso di componenti realizzate in precedenti progetti;**

- **Riuso di architetture;**
- **Soddisfacimento dei requisiti;**
- **Dimensionamento e allocazione del lavoro;**
- **Prestazioni;**
- **Sicurezza;**

Un'architettura software è descritta da diagrammi in un linguaggio grafico e risponde alle seguenti necessità:

- Comunicazione tra le parti interessate: in particolare tra il progettista, che ha definito l'architettura, e gli sviluppatori, che devono realizzare il sistema.
- Comprensione: per l'ovvio motivo che `e molto pi`u facile ragionare su qualcosa di descritto e documentato che solo a parole.
- Documentazione: la descrizione in forma scritta può essere conservata e consultata in eventuali successivi interventi di modifica al sistema.

Nella lezione sono presenti molti altri esempi esplicativi, ma già questi, contenuti nella parte introduttiva, fanno chiaramente intuire che l'informatica abbia attinto la sua struttura teorica costitutiva da quella tipica dell'edilizia. Di conseguenza appare ovvio come applicazioni metodologiche all'organizzazione del lavoro intellettuale informatico siano perfettamente applicabili a quelle della progettazione edile.

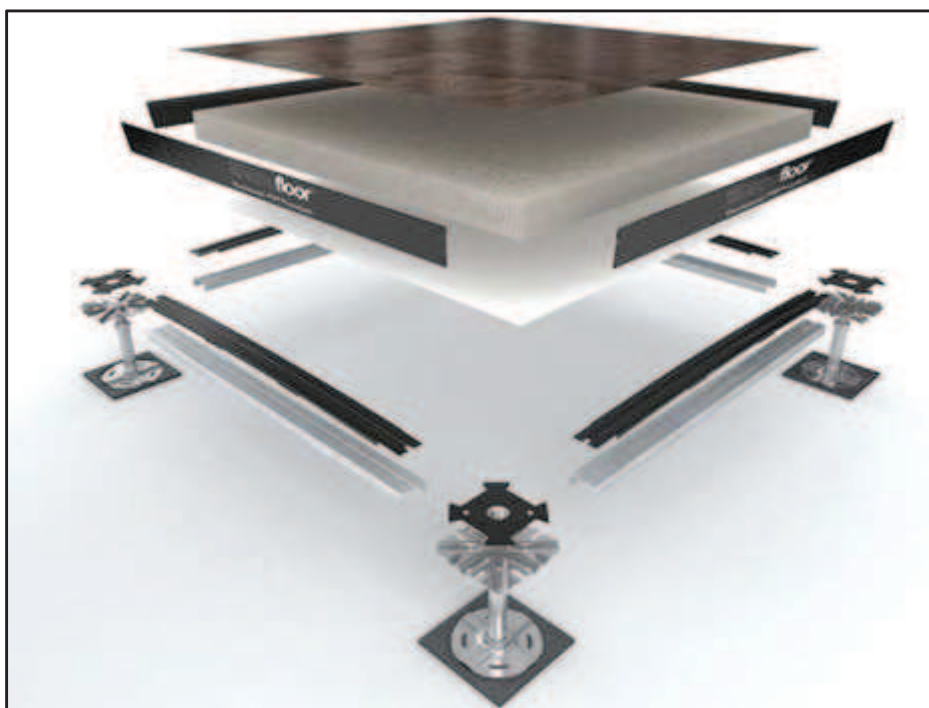


## 3 IL CASO DI STUDIO, APPLICAZIONE DELLO SCORPORO AI BUDGET DI COMMESSA

### 3.1 I CASO: PAVIMENTO SOPRAELEVATO

Nel penultimo paragrafo del capitolo precedente abbiamo presentato l'importante ruolo che lo scorporo può assumere per la riduzione dei costi, assieme però a tutte le complessità che ne derivano che solo la specializzazione ed una piena padronanza della tecnica specifica possono permettersi di trattare in modo sicuro e con qualità. Di seguito vengono riportati due casi di applicazione pratica in cui viene dimostrata l'efficacia del metodo.

Il primo caso tratta la realizzazione di un pavimento sopraelevato per un edificio ad uso terziario con finitura superficiale in grés su una superficie di circa 900 m<sup>2</sup>.



**Figura 5-pavimento sopraelevato**

Una volta definita la tipologia e le caratteristiche del pavimento, si è provveduto alla richiesta di preventivi ai fornitori. In un primo momento si è commissionata esternamente l'intera lavorazione in quanto le risorse interne non erano sufficientemente specializzate. Si sono quindi raccolti 7 preventivi di sette fornitori diversi riassunti nella seguente tabella.

|                               | FORNITORE 1    |                    | FORNITORE 2    |                    | FORNITORE 3    |                    |
|-------------------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                               | PREZZO UN      | PREZZO TOT         | PREZZO UN      | PREZZO TOT         | PREZZO UN      | PREZZO TOT         |
| pannello                      | € 31,50        | € 28.350,00        | € 33,00        | € 29.700,00        | € 29,25        | € 26.329,05        |
| struttura                     | € 7,50         | € 7.875,00         | € 7,50         | € 8.572,50         | € 6,65         | € 7.599,52         |
| trasporto con bilico          | € 1,80         | € 1.620,00         | € 1,80         | € 1.620,00         | € 1,60         | € 1.436,13         |
| <b>PAVIMENTO SOPRAELEVATO</b> | <b>€ 42,05</b> | <b>€ 37.845,00</b> | <b>€ 44,33</b> | <b>€ 39.892,50</b> | <b>€ 39,29</b> | <b>€ 35.364,70</b> |
| montaggio                     | € 9,00         | € 8.100,00         | € 10,00        | € 9.000,00         | € 10,00        | € 9.000,00         |
| <b>MONTAGGIO</b>              | <b>€ 9,00</b>  | <b>€ 8.100,00</b>  | <b>€ 10,00</b> | <b>€ 9.000,00</b>  | <b>€ 10,00</b> | <b>€ 9.000,00</b>  |
| piastrelle tipo mirage 60x60  | € 20,80        | € 18.722,47        | € 23,66        | € 21.295,91        | € 18,00        | € 16.196,55        |
| <b>PIASTRELLE</b>             | <b>€ 20,80</b> | <b>€ 18.722,47</b> | <b>€ 23,66</b> | <b>€ 21.295,91</b> | <b>€ 18,00</b> | <b>€ 16.196,55</b> |
|                               |                |                    |                |                    |                |                    |
|                               | € 71,85        | € 64.667,47        | € 77,99        | € 70.188,41        | € 67,29        | € 60.561,25        |

| FORNITORE 4    |                    | FORNITORE 5    |                    | FORNITORE 6    |                    | FORNITORE 7    |                    |
|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
| PREZZO UN      | PREZZO TOT         | PREZZO UN      | PREZZO TOT         | PREZZO UN      | PREZZO TOT         | PREZZO UN      | PREZZO TOT         |
| € 29,30        | € 26.370,00        | € 33,00        | € 29.700,00        | € 31,29        | € 28.158,27        | € 33,45        | € 30.103,44        |
| € 6,50         | € 7.429,50         | € 7,70         | € 8.801,10         | € 7,77         | € 8.155,85         | € 7,77         | € 8.155,85         |
| € 1,70         | € 1.530,00         | € 1,30         | € 1.170,00         | € 1,84         | € 1.656,37         | € 1,89         | € 1.698,84         |
| <b>€ 39,26</b> | <b>€ 35.329,50</b> | <b>€ 44,08</b> | <b>€ 39.671,10</b> | <b>€ 42,19</b> | <b>€ 37.970,49</b> | <b>€ 44,40</b> | <b>€ 39.958,13</b> |
| € 10,00        | € 9.000,00         | € 9,50         | € 8.550,00         | € 10,00        | € 9.000,00         | € 10,00        | € 9.000,00         |
| <b>€ 1,00</b>  | <b>€ 9.000,00</b>  | <b>€ 9,50</b>  | <b>€ 8.550,00</b>  | <b>€ 10,00</b> | <b>€ 9.000,00</b>  | <b>€ 10,00</b> | <b>€ 9.000,00</b>  |
| € 18,00        | € 16.196,55        | € 20,80        | € 18.722,47        | € 20,80        | € 18.722,47        | € 20,80        | € 18.722,47        |
| <b>€ 18,00</b> | <b>€ 16.196,55</b> | <b>€ 20,80</b> | <b>€ 18.722,47</b> | <b>€ 20,80</b> | <b>€ 18.722,47</b> | <b>€ 20,80</b> | <b>€ 18.722,47</b> |
|                |                    |                |                    |                |                    |                |                    |
| € 67,25        | € 60.526,05        | € 74,38        | € 66.943,57        | € 72,99        | € 65.692,96        | € 75,20        | € 67.680,60        |

Tabella 6-offerte fornitori per la realizzazione a corpo

Il layout dell'offerte pervenute non era però uniforme come si presenta nella tabella, ma era presente solo una descrizione più o meno dettagliata della lavorazione e in fondo era riportato esclusivamente il totale (cifra nella casella rossa). Solo successivamente all'applicazione dello scorporo il layout ha assunto la forma attuale. Si evince quindi che il sub-appaltatore 4 è il più conveniente (ragionando sempre a parità di qualità) con un'offerta pari a:

|  |
|--|
| <b>FORNITORE-4</b><br><b>€ 60.526,05</b> |
|--|

Si è pensato di suddividere l'attività in alcune macrovoci che la compongono imputabili anche a fornitori separati. Si è quindi ricavata una voce di posa in opera, e due di fornitura di materiali, una per la sottostruttura, ed una per la finitura. Un computo così strutturato è stato inviato ad altri fornitori, magari solo rivenditori o esecutori che hanno elaborato le seguenti offerte:

|                               | FORNITORE A    |                    | FORNITORE B    |                    | FORNITORE C    |                    |
|-------------------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                               | PREZZO UN      | PREZZO TOTALE      | PREZZO UN      | PREZZO TOTALE      | PREZZO UN      | PREZZO TOTALE      |
| pannello                      | € 32,00        | € 28.800,00        | € 28,20        | € 25.380,00        | € 25,30        | € 22.770,00        |
| struttura                     | € 7,70         | € 8.085,00         | € 6,80         | € 7.772,40         | € 6,20         | € 7.086,60         |
| trasporto con bilico          | € 1,75         | € 1.575,00         | € 1,57         | € 1.413,00         | € 1,70         | € 1.530,00         |
| <b>PAVIMENTO SOPRAELEVATO</b> | <b>€ 42,73</b> | <b>€ 38.460,00</b> | <b>€ 38,41</b> | <b>€ 34.565,40</b> | <b>€ 33,20</b> | <b>€ 31.386,60</b> |
| montaggio                     |                |                    |                |                    |                |                    |
| <b>MONTAGGIO</b>              |                |                    |                |                    |                |                    |
| mirage 60x60                  |                |                    |                |                    |                |                    |
| <b>PIASTRELLE</b>             |                |                    |                |                    |                |                    |

|                               | FORNITORE D    |                   | FORNITORE E   |                   | FORNITORE F   |                   |
|-------------------------------|----------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
|                               | PREZZO UN      | PREZZO TOTALE     | PREZZO UN     | PREZZO TOTALE     | PREZZO UN     | PREZZO TOTALE     |
| pannello                      |                |                   |               |                   |               |                   |
| struttura                     |                |                   |               |                   |               |                   |
| trasporto con bilico          |                |                   |               |                   |               |                   |
| <b>PAVIMENTO SOPRAELEVATO</b> |                |                   |               |                   |               |                   |
| montaggio                     | € 11,00        | € 9.900,00        | € 9,90        | € 8.910,00        | € 8,60        | € 7.740,00        |
| <b>MONTAGGIO</b>              | <b>€ 11,00</b> | <b>€ 9.900,00</b> | <b>€ 9,90</b> | <b>€ 8.910,00</b> | <b>€ 8,60</b> | <b>€ 7.740,00</b> |
| mirage 60x60                  |                |                   |               |                   |               |                   |
| <b>PIASTRELLE</b>             |                |                   |               |                   |               |                   |

|                               | FORNITORE G    |                    | FORNITORE H    |                    | FORNITORE I    |                    |
|-------------------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                               | PREZZO UN      | PREZZO TOTALE      | PREZZO UN      | PREZZO TOTALE      | PREZZO UN      | PREZZO TOTALE      |
| pannello                      |                |                    |                |                    |                |                    |
| struttura                     |                |                    |                |                    |                |                    |
| trasporto con bilico          |                |                    |                |                    |                |                    |
| <b>PAVIMENTO SOPRAELEVATO</b> |                |                    |                |                    |                |                    |
| montaggio                     |                |                    |                |                    |                |                    |
| <b>MONTAGGIO</b>              |                |                    |                |                    |                |                    |
| mirage 60x60                  | € 17,20        | € 15.480,00        | € 21,30        | € 19.170,00        | € 17,90        | € 16.110,00        |
| <b>PIASTRELLE</b>             | <b>€ 17,20</b> | <b>€ 15.480,00</b> | <b>€ 21,30</b> | <b>€ 19.170,00</b> | <b>€ 17,90</b> | <b>€ 16.110,00</b> |

Tabella 7-offerte dei fornitori scorporate

Si vede subito dalle tabelle come molte voci siano libere in quanto quel determinato fornitore risulta specializzato solo in una delle tre sottovoci. Andando quindi a selezionare singolarmente la voce più conveniente, si è provveduto a ricostruire l'offerta dell'intera lavorazione (come quelle a corpo) costruendola però come mosaico di quelle scorporate più economiche ottenendo infine:

|                               | OTTIMALE SCORPORO |               | FORNITORI |
|-------------------------------|-------------------|---------------|-----------|
|                               | PREZZO UN         | PREZZO TOTALE |           |
| pannello                      | € 25,30           | € 22.770,00   | C         |
| struttura                     | € 6,20            | € 7.086,60    | C         |
| trasporto con bilico          | € 1,57            | € 1.413,00    | B         |
| <b>PAVIMENTO SOPRAELEVATO</b> | € 33,07           | € 31.269,60   |           |
| montaggio                     | € 8,60            | € 7.740,00    | F         |
| <b>MONTAGGIO</b>              | € 8,60            | € 7.740,00    |           |
| mirage 60x60                  | € 17,20           | € 15.480,00   | G         |
| <b>PIASTRELLE</b>             | € 17,20           | € 15.480,00   |           |
|                               | € 58,87           | € 54.489,60   |           |

Tabella 8-offerta con scorporo

Confrontando quest'ultimo totale con il più conveniente dei precedenti (60.526,05€) otteniamo:

|            |
|------------|
| € 6.036,45 |
| 9,97%      |

In conclusione, la prima gara per l'assegnazione del sub-appalto ci aveva fatto risparmiare circa il 17% rispetto alla camera di commercio, l'ulteriore scorporo ci ha permesso di risparmiare un ulteriore 3% portando quindi il risparmio totale a -20%.

### 3.2 II CASO: IMPIANTO MECCANICO

Il secondo caso di applicazione pratico riguarda la realizzazione di un impianto meccanico. In questo caso però il prodotto da realizzare è estremamente più complesso e solo disponendo delle dovute conoscenze tecniche è possibile pensare di operare uno scorporo. Diventa quindi fondamentale possedere un progetto dell'impianto preciso, chiaro e definito in ogni singolo aspetto in quanto trascurare o trattare erroneamente alcune parti comporterebbe rischi sia per il corretto funzionamento dell'impianto che per la sicurezza ed affidabilità dello stesso che si tradurrebbero in costi imprevisi per l'impresa.

Di seguito sarà riportato solo un estratto esemplificativo dell'intero computo con riportate le voci più significative oggetto di scorporo divise per tipologie con a lato il prezzo rilevato nel caso di appalto a corpo, e quello fornitoci dal rivenditore più conveniente (anche in questo caso vige l'ipotesi di parità di qualità)

| DESCRIZIONE   | QUANTITA' | A CORPO        |                | A SCORPORO     |                |
|---|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|   |           | PREZZO UN.     | PREZZO TOT.    | PREZZO UN.     | PREZZO TOT.    |
| Gruppo termico modulare per centrale termica completo di quattro caldaie murali a condensazione con bruciatore modulante di gas-metano a camera aperta e tiraggio forzato, elettropompe primarie, collettore metano con valvole di intercettazione, collettore condense, collettori riscaldamento, kit organi ISPESL (valvola di intercettazione gas ø 2", valvola di sicurezza ø 1", 3,5 bar) centralina elettronica per comando caldaie in cascata e funzionamento climatico con sonda esterna, carene metalliche, telaio per staffaggio a muro e sistema di neutralizzazione delle condense :<br>- potenza termica kW 384,4 - 394,0 (temperatura acqua 80/60°C)<br>tipo VISSMANN modello VITOMODUL 200-W art.WB2C912 | 1         | €<br>27.156,00 | €<br>27.156,00 | €<br>23.082,60 | €<br>23.082,60 |
| Equilibratore/defangatore idraulico coibentato con valvola sfogo aria automatica e rubinetto di scarico con kit di completamento idraulico DN 80 - DN 100 :<br>- portata nominale 30 mc/h<br>tipo VISSMANN modello SPIROCROSS 100F + art. 7453094   | 1         | €<br>2.893,20  | €<br>2.893,20  | €<br>2.459,22  | €<br>2.459,22  |
| Termoregolazione elettronica programmabile per gestione di tre circuiti miscelati e relative elettropompe di circolazione e di ricircolo, innalzamento del set point per shock termico antilegionella, moduli di comunicazione LON e cavo di collegamento con resistenze terminali :<br>tipo VISSMANN modello VITOTRONIC 200H HK3B  | 1         | €<br>1.116,00  | €<br>1.116,00  | €<br>948,60    | €<br>948,60    |
| Collettore fumi PPS a parete semplice completo di valvole di ritegno e scarico condense sifonato :<br>- diam. 200 mm.<br>tipo VISSMANN art. 7311998   | 1         | €<br>1.342,80  | €<br>1.342,80  | €<br>1.141,38  | €<br>1.141,38  |
| Serbatoio di accumulo acqua calda sanitaria in lamiera di acciaio termovetrificato completo di fiangia di ispezione, termometro, anodo di protezione al magnesio, isolamento termico in poliuretano espanso mm. 50 e copertura in PVC :<br>- capacità lt. 1.000<br>tipo VISSMANN modello VITOCCELL 100-L  | 2         | €<br>3.696,00  | €<br>7.392,00  | €<br>3.141,60  | €<br>6.283,20  |
| Controllo di temperatura per circuito miscelato composto da :<br>- valvola di miscela a tre vie, attacchi a saldare DN 40, kvs 28,5;<br>- servocomando;<br>- sonda di temperatura ad immersione;  | 2         | €<br>492,00    | €<br>984,00    | €<br>418,20    | €<br>836,40    |

|  |   |             |               |             |               |
|--|---|-------------|---------------|-------------|---------------|
| Controllo di temperatura per circuito miscelato composto da :<br>- valvola di miscela a tre vie, attacchi flangiati DN 65, kvs 63; art. 9522484<br>- servocomando; art. Z4344<br>- sonda di temperatura ad immersione; art. 7438702<br>- spina ad innesto tipo VIESSMANN | 2 | €<br>853,20 | €<br>1.706,40 | €<br>725,22 | €<br>1.450,44 |
|  |   |             | € 42.590,40   |             | € 36.201,84   |

| DESCRIZIONE  | QUANTITA' | A CORPO       |               | A SCORPORO    |               |
|--|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|  |           | PREZZO UN.    | PREZZO TOT.   | PREZZO UN.    | PREZZO TOT.   |
| Filtro dissabbiatore semiatomatico autopulente diam. 2" :<br>- portata nominale 30 mc/h, grado di filtrazione 100 microm<br>tipo CULLIGAN modello EASY MAX   | 1         | €<br>999,60   | €<br>999,60   | €<br>899,64   | €<br>899,64   |
| Gruppo addolcitore automatico del tipo a resine con scambio ionico completo di colonna addolcimento, contenitore in polietilene per rigenerante, programmatore elettronico, sistema per la disinfezione delle resine :<br>- portata max 18 mc/h, capacita' ciclica 907/1361 m3f<br>tipo CULLIGAN modello HI-FLO 3e HB200 + Kit DMV | 1         | €<br>3.744,00 | €<br>3.744,00 | €<br>3.369,60 | €<br>3.369,60 |
| Sistema di dosaggio autoproporzionale con prodotto chimico per a.c.s. completo di pompa dosatrice, contatore volumetrico, kit minimo livello e staffaggio a parete, serbatoio di stoccaggio :<br>tipo CULLIGAN modello LOGIC2 80 + prodotto KORROMIND (kg. 50)   | 1         | €<br>1.180,80 | €<br>1.180,80 | €<br>1.062,72 | €<br>1.062,72 |
| Sistema di dosaggio autoproporzionale con prodotto chimico per carico impianti completo di pompa dosatrice, contatore volumetrico, kit minimo livello e staffaggio a parete, serbatoio di stoccaggio :<br>tipo CULLIGAN modello LOGIC2 130 + prodotto CHEM C24 (kg. 50)  | 1         | €<br>1.530,00 | €<br>1.530,00 | €<br>1.377,00 | €<br>1.377,00 |
| Gruppo addolcitore automatico del tipo a resine con scambio ionico completo di colonna addolcimento, contenitore in polietilene per rigenerante, programmatore elettronico, sistema per la disinfezione delle resine :<br>- portata max 18 mc/h, capacita' ciclica 907/1361 m3f<br>tipo CULLIGAN modello HI-FLO 3e HB200 + Kit DMV | 1         | €<br>1.600,00 | €<br>1.600,00 | €<br>1.440,00 | €<br>1.440,00 |
| Sistema di dosaggio autoproporzionale con prodotto chimico per a.c.s. completo di pompa dosatrice, contatore volumetrico, kit minimo livello e staffaggio a parete, serbatoio di stoccaggio :<br>tipo CULLIGAN modello LOGIC2 80 + prodotto KORROMIND (kg. 50)   | 1         | €<br>1.180,80 | €<br>1.180,80 | €<br>1.062,72 | €<br>1.062,72 |
|  |           |               | € 10.235,20   |               | € 9.211,68    |

| DESCRIZIONE   | QUANTITA' | A CORPO       |               | A SCORPORO    |               |
|---|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|   |           | PREZZO UN.    | PREZZO TOT.   | PREZZO UN.    | PREZZO TOT.   |
| Gruppo di pressurizzazione idrica monoblocco composto da due pompe verticali in acciaio AISI 304 con inverter, pressostati, collettori di mandata ed aspirazione, valvolame, basamento, quadro elettrico di comando :<br>- portata max 23,8 mc/h, prevalenza 3,5 bar<br>tipo LOWARA modello GHV20/15SV03F030T | 1         | €<br>6.420,00 | €<br>6.420,00 | €<br>6.099,00 | €<br>6.099,00 |
| Serbatoio preautoclave in lamiera zincata certificato ISPESL completo di pressostati di max. min., livellostato, indicatore visivo di livello, valvola di sicurezza, manometri, quadro elettrico e compressore d'aria :<br>- capacità lt. 1.000, pressione max di esercizio 8 bar<br>tipo LOWARA              | 1         | €<br>2.730,00 | €<br>2.730,00 | €<br>2.593,50 | €<br>2.593,50 |
| Kit serbatoi autoclave a membrana con valvola di sicurezza e manometro :<br>- n. 2 capacità lt. 24, pressione max di esercizio 10 bar<br>tipo LOWARA  | 1         | €<br>116,40   | €<br>116,40   | €<br>110,58   | €<br>110,58   |
|   |           | € 9.266,40    |               | € 8.803,08    |               |

| DESCRIZIONE   | QUANTITA' | A CORPO       |               | A SCORPORO    |               |
|---|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|   |           | PREZZO UN.    | PREZZO TOT.   | PREZZO UN.    | PREZZO TOT.   |
| Scambiatore di calore a piastre in acciaio inox AISI-316 completo di guarnizioni di tenuta, tiranti, attacchi filettati e piedini di appoggio :<br>- potenza termica kW 230;<br>- portata primario 8 mc/h; temp. 75/50°C,<br>- portata secondario 5 mc/h; temp. 15/55°C<br>tipo ALFA-LAVAL modello T5-MFG 22 piastre    | 2         | €<br>1.944,00 | €<br>3.888,00 | €<br>1.749,60 | €<br>3.499,20 |
| Scambiatore di calore a piastre in acciaio inox AISI-316 completo di guarnizioni di tenuta, tiranti, attacchi filettati e piedini di appoggio :<br>- potenza termica kW 350;<br>- portata primario 25 mc/h; temp. 75/63°C,<br>- portata secondario 24 mc/h; temp. 58/70°C<br>tipo ALFA-LAVAL modello M10-BFM 57 piastre | 1         | €<br>5.515,20 | €<br>5.515,20 | €<br>4.963,68 | €<br>4.963,68 |
|   |           | € 9.403,20    |               | € 8.462,88    |               |

| DESCRIZIONE  | QUANTITA' | A CORPO       |               | A SCORPORO    |               |
|--|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|  |           | PREZZO UN.    | PREZZO TOT.   | PREZZO UN.    | PREZZO TOT.   |
| Elettropompa per acqua calda sanitaria (carico accumulatore e ricircolo) corpo in acciaio inox, n. 3 velocità di funzionamento, completa di raccordi e bocchettoni :<br>- portata 4/5 mc/h, prevalenza 2,5 m. c.d.a. (2°ve locità)<br>tipo GRUNDFOS modello UPS 32-80 N    | 8         | €<br>592,80   | €<br>4.742,40 | €<br>444,60   | €<br>3.556,80 |
| Elettropompa singola a 3 velocità di funzionamento, completa di flange, bulloni e guarnizioni :<br>- portata 8 mc/h, prevalenza 7 m. c.d.a. (2°velocità)<br>- portata 24 mc/h, prevalenza 4,5 m. c.d.a. (3°velocità)<br>tipo GRUNDFOS modello UPS 50-120 F serie 200       | 3         | €<br>1.027,20 | €<br>3.081,60 | €<br>770,40   | €<br>2.311,20 |
| Elettropompa gemellare elettronica con controllo di pressione costante completa di flange, bulloni e guarnizioni :<br>- portata prevista 20 mc/h, prevalenza 8,5 m. c.d.a.<br>- portata prevista 24 mc/h, prevalenza 8,5 m. c.d.a.<br>tipo GRUNDFOS modello MAGNA 65-120 F | 2         | €<br>1.968,00 | €<br>3.936,00 | €<br>1.476,00 | €<br>2.952,00 |
|  |           | € 11.760,00   |               | € 8.820,00    |               |



| DESCRIZIONE   | QUANTITA' | A CORPO       |                | A SCORPORO    |                |
|---|-----------|---------------|----------------|---------------|----------------|
|   |           | PREZZO UN.    | PREZZO TOT.    | PREZZO UN.    | PREZZO TOT.    |
| Controllore digitale universale da quadro con comunicazione su standard bus Konnex completo di interfaccia utente:<br>tipo SIEMENS modello RMU 710-B + RMZ 790  | 2         | €<br>552,00   | €<br>1.104,00  | €<br>414,00   | €<br>828,00    |
| Sonda di temperatura ad immersione con guaina e pozzetto :<br>tipo SIEMENS modello QAE 26.93  | 3         | €<br>60,00    | €<br>180,00    | €<br>45,00    | €<br>135,00    |
| Misuratore statico ad ultrasuoni di energia termica completo di display di lettura, termosonde, modulo di alimentazione 220 V, comunicazione su Mbus per lettura remota, attacchi flangiati con bulloni e guarnizioni, kit di montaggio e tronchetto provvisorio :<br>- DN 40, kvs 25, portata nominale 10 mc/h, ,<br>tipo SIEMENS modello UH50C61 FN + KITF 10-60 + WZU-MBG4   | 1         | €<br>1.386,00 | €<br>1.386,00  | €<br>1.039,50 | €<br>1.039,50  |
| Misuratore statico ad ultrasuoni di energia termica completo di display di lettura, termosonde, modulo di alimentazione 220 V, comunicazione su Mbus per lettura remota, attacchi flangiati con bulloni e guarnizioni, kit di montaggio e tronchetto provvisorio :<br>- DN 80, kvs 100, portata nominale 40 mc/h, ,<br>tipo SIEMENS modello UH50C74 FN + KITF 10-60 + WZU-MBG4  | 1         | €<br>2.178,00 | €<br>2.178,00  | €<br>1.633,50 | €<br>1.633,50  |
| Unita' di interfacciamento su linea Mbus dei dispositivi contabilizzatori completa di carte operative, convertitore di segnale, software di telegestione e messa in servizio, compresa programmazione :<br>tipo SIEMENS modello OZW 10 + ARG 10.IT + WZC P 250 + ACS 790 + 2 modem SIEMENS GSM-BGS3   | 1         | €<br>3.042,00 | €<br>3.042,00  | €<br>2.281,50 | €<br>2.281,50  |
| Messa in funzione dei sistemi di termoregolazione e contabilizzazione :<br>tipo SIEMENS   | 1         | €<br>3.000,00 | €<br>3.000,00  | €<br>2.250,00 | €<br>2.250,00  |
| Satellite d'utenza per impianto di riscaldamento predisposto alla centralizzazione remota con M-bus completo di valvole di zona a sfera a due vie con servocomando a 220 V, valvola di bilanciamento dinamico con cartucce intercambiabili, contatore di energia volumetrico con termosonde e batteria di alimentazione, filtro e valvole di intercettazione, quadro elettrico cablato, scatola metallica con coperchio :<br>- kit contaltri H20 C modello WFW24.D080<br>- kit contaltri H20 F modello WFK24.D080<br>- portata max 1,5 mc/h<br>tipo SIEMENS modello HE-BOX tipo HBE00NCM220CB<br>ELIMINAZIONE contatore acqua calda | 46        | €<br>80,00    | €<br>3.680,00  | €<br>60,00    | €<br>2.760,00  |
| Satellite d'utenza per impianto di riscaldamento predisposto alla centralizzazione remota con M-bus completo di valvole di zona a sfera a due vie con servocomando a 220 V, valvola di bilanciamento dinamico con cartucce intercambiabili, contatore di energia volumetrico con termosonde e batteria di alimentazione, filtro e valvole di intercettazione, quadro elettrico cablato, scatola metallica con coperchio :<br>- kit contaltri H20 C modello WFW24.D080<br>- kit contaltri H20 F modello WFK24.D080<br>- portata max 1,5 mc/h<br>tipo SIEMENS modello HE-BOX tipo HBE00NCM220CB                                       | 39        | €<br>796,80   | €<br>31.075,20 | €<br>597,60   | €<br>23.306,40 |
| Guscio metallico completo di dime con rubinetti d'intercettazione e portello apribile per satellite d'utenza :<br>tipo SIEMENS  | 40        | €<br>242,40   | €<br>9.696,00  | €<br>181,80   | €<br>7.272,00  |
|   |           |               | € 55.341,20    |               | € 41.505,90    |



| DESCRIZIONE  | QUANTITA' | A CORPO    |                    | A SCORPORO |                    |
|--|-----------|------------|--------------------|------------|--------------------|
|  |           | PREZZO UN. | PREZZO TOT.        | PREZZO UN. | PREZZO TOT.        |
| Radiatore in acciaio tubolare preverniciato ad elementi scomponibili completo di tappi, riduzioni e mensole a muro :<br>- 3 colonne, H 1.800 mm.<br>tipo I.R.S.A.P. modello TESI   | 12        | € 31,20    | € 374,40           | € 26,52    | € 318,24           |
| Termoarredatore da bagno tubolare in acciaio completo di mensole a muro :<br>- potenza termica 500 W (EN 442)<br>tipo I.R.S.A.P. modello Novo 764-600  | 3         | € 317,28   | € 951,84           | € 269,69   | € 809,06           |
| Termoarredatore da bagno tubolare in acciaio completo di mensole a muro :<br>- potenza termica 800 W (EN 442)<br>tipo I.R.S.A.P. modello Novo 1520-600   | 1         | € 423,84   | € 423,84           | € 360,26   | € 360,26           |
| Termoarredatore da bagno tubolare in acciaio completo di mensole a muro :<br>- potenza termica 500 W (EN 442)<br>tipo I.R.S.A.P. modello Novo 764-600  | 8         | € 317,28   | € 2.538,24         | € 269,69   | € 2.157,50         |
| Termoarredatore da bagno tubolare in acciaio completo di mensole a muro :<br>- potenza termica 600 W (EN 442)<br>tipo I.R.S.A.P. modello Novo 1196-500   | 9         | € 372,00   | € 3.348,00         | € 316,20   | € 2.845,80         |
| Termoarredatore da bagno tubolare in acciaio completo di mensole a muro :<br>- potenza termica 600 W (EN 442)<br>tipo I.R.S.A.P. modello Novo 1196-600   | 2         | € 379,20   | € 758,40           | € 322,32   | € 644,64           |
| Termoarredatore da bagno tubolare in acciaio completo di mensole a muro :<br>- potenza termica 800 W (EN 442)<br>tipo I.R.S.A.P. modello Novo 1520-600   | 7         | € 423,84   | € 2.966,88         | € 360,26   | € 2.521,85         |
| Termoarredatore da bagno tubolare in acciaio completo di mensole a muro :<br>- potenza termica 1.100 W (EN 442)<br>tipo I.R.S.A.P. modello Novo 1808-600   | 1         | € 481,44   | € 481,44           | € 409,22   | € 409,22           |
|  |           |            | <b>€ 11.843,04</b> |            | <b>€ 10.066,58</b> |
| DESCRIZIONE  | QUANTITA' | A CORPO    |                    | A SCORPORO |                    |
|  |           | PREZZO UN. | PREZZO TOT.        | PREZZO UN. | PREZZO TOT.        |
| Vaso sospeso in vetrochina bianca, misura 52x32 cm. completo di :<br>- cassetta incasso GEBERIT sistema DUOFIX con piedini regolabili,<br>placca a doppio tasto, canotto, raccordo scarico e bulloni di fissaggio;<br>- sedile in plastica.                              | 31        | € 336,00   | € 10.416,00        | € 302,40   | € 9.374,40         |
| Bidet sospeso in vetrochina bianca, misura 52x32 cm. completo di:<br>- sistema DUOFIX ;<br>- miscelatore monocomando con bocca di erogazione orientabile;<br>- sifone a S cromato;<br>- attacchi cromati flessibili;   | 31        | € 360,00   | € 11.160,00        | € 324,00   | € 10.044,00        |
| Lavabo sospeso in vetrochina bianca, misura 65x51 cm. completo di:<br>- sistema DUOFIX;<br>- miscelatore monocomando con bocca di erogazione;<br>- sifone a bottiglia cromato;<br>- attacchi cromati flessibili;   | 38        | € 288,00   | € 10.944,00        | € 259,20   | € 9.849,60         |
| Piatto doccia in vetrochina ad angolo, misura 90x70 cm. completo di:<br>- gruppo miscelatore monocomando da incasso;<br>- saliscendi con doccia a telefono e gomito cromato;<br>- piletta sifoide diam 1-1/4";   | 37        | € 288,00   | € 10.656,00        | € 259,20   | € 9.590,40         |
| Vaso sospeso in vetrochina bianca, misura 52x32 cm. completo di :<br>- cassetta incasso GEBERIT sistema DUOFIX con piedini regolabili per<br>pareti in cartongesso, placca a doppio tasto, canotto, raccordo<br>scarico e bulloni di fissaggio;<br>- sedile in plastica. | 7         | € 420,00   | € 2.940,00         | € 378,00   | € 2.646,00         |
| Bidet sospeso in vetrochina bianca, misura 52x32 cm. completo di:<br>- sistema DUOFIX con piedini regolabili per pareti in cartongesso;<br>- miscelatore monocomando con bocca di erogazione orientabile;<br>- sifone a S cromato;<br>- attacchi cromati flessibili;     | 7         | € 396,00   | € 2.772,00         | € 356,40   | € 2.494,80         |
|  |           |            | <b>€ 48.888,00</b> |            | <b>€ 43.999,20</b> |

Sommando i totali otteniamo i seguenti valori, per quanto riguarda la realizzazione a corpo:

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| <b>€ 187.484,4</b> | <b>TOTALE</b> |
|--------------------|---------------|

Invece per quella scorporata:

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| <b>€ 155.228,1</b> | <b>TOTALE</b> |
|--------------------|---------------|

Il che ci porta ad un risparmio globale, per queste voci, quantificabile in:

|                          |              |                   |
|--------------------------|--------------|-------------------|
| <b>RISPARMIO GLOBALE</b> |              |                   |
| <b>€ 32.256,3</b>        | <b>17,2%</b> | <b>SUL TOTALE</b> |

### 3.3 CONCLUSIONI

In conclusione si può notare che, mentre nel primo caso il risparmio è stato solo di qualche migliaia di euro, nel secondo parliamo già di cifre più importanti che non sono così trascurabili nella valutazione dell'andamento globale della commessa e possono quindi permetterci di fare offerte più competitive. Ovviamente questo metodo è allettante per tutte le imprese, ma la sua applicazione non è così scontata soprattutto per quanto riguarda argomenti complessi come possono essere tutte le nuove tecnologie. Ecco quindi che una progettazione di qualità (e possibilmente economica) diventa una risorsa imprescindibile per un'azienda che vuole applicare lo scorporo.

E' da sottolineare anche un ulteriore aspetto di notevole importanza, oltre ovviamente al risparmio economico, che è quello del controllo dei prodotti e della loro manutenzione. Infatti, acquistandoli direttamente abbiamo un controllo maggiore della qualità di funzionamento, inoltre possiamo affidarci a rivenditori di fiducia che, parlando di manutenzione, ci comporta notevoli vantaggi in quanto la fidelizzazione che instauriamo nei confronti di un particolare fornitore può dare luogo ad un programma di manutenzione. In questo modo acquistiamo contemporaneamente due servizi.

## **4 IL MANAGEMENT DELLA PROGETTAZIONE: LA VALORIZZAZIONE DEL CAPITALE DI CONNESSIONE**

### **4.1 INTRODUZIONE**

Nel capitolo precedente abbiamo presentato l'importante ruolo che la frammentazione e la specializzazione hanno nel consentire ad un'impresa di superare l'attuale situazione del mercato. Si sono evidenziati gli indubbi vantaggi sia in termini di qualità che di economicità. Esistono però delle criticità del sistema, prima solo accennate, che devono essere risolte per poter lavorare con i criteri presentati. Viceversa infatti, nel caso queste criticità non vengano rilevate, e tantomeno risolte, la frammentazione porterebbe a forti penalizzazioni e ad un incremento esponenziale dei costi e dei tempi (come l'esempio Boeing).

Infatti questa metodologia deve essere applicata in modo ragionato e sistematico perché funzioni, anche se adottata in applicazioni limitate e parziali, deve comunque essere accuratamente pianificata altrimenti sarebbe inutile o peggio genererebbe altri costi.

La criticità principale che possiamo incontrare è fondamentalmente una, e da essa derivano tutta una serie di accorgimenti da adottare, cerchiamo di ricavarla come ovvia conseguenza della frammentazione e della specializzazione:

Per la redazione di un progetto dettagliato necessitiamo di un'elevata quantità di informazioni tecniche specifiche riguardanti tutte le tematiche da affrontare.

Una volta concepita l'idea, ad esempio una casa, nella nostra mente scaturisce una lista disordinata di tutte le informazioni che ci servono, distribuite su vari livelli e sparse senza alcuna connessione concreta. Ogni pensiero, sarà poi un pezzo che andrà assemblato per realizzare il progetto.



**Figura 6-la casa divisa in pezzi-parti**

Supponiamo quindi di prendere ogni singolo pezzo, e di distribuirlo ad un professionista indipendente affinché lo risolva e ci restituisca la sua migliore soluzione in termini di progetto. Una volta affidati tutti gli incarichi e questi ultimi risolti, riceviamo i vari tasselli con cui comporre il progetto.

Provando ad assemblarmi riscontriamo dei problemi:

- alcuni pezzi mancano;
- altri sono doppi ma diversi tra loro;
- alcuni pezzi attigui non si assemblano;

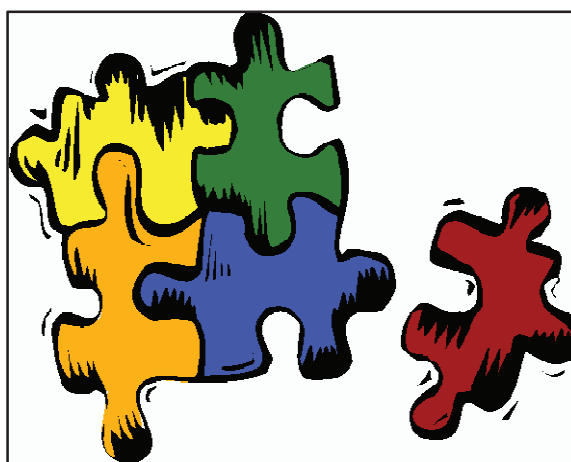


Figura 7-problemi di integrazione

Appare quindi come naturale conseguenza che è importante riuscire a definire esattamente di quali parti abbiamo bisogno, in modo da evitare deficienze o doppi, ed è fondamentale che la varie **parti siano perfettamente integrabili** tra di loro per non generare problemi.



Figura 8-corretta integrazione

E' quindi fondamentale il concetto di integrazione. Ma come possiamo ottenerlo, sicuramente partendo da una accorta pianificazione.

## **4.2 IL MANAGEMENT DELLA PROGETTAZIONE**

Nelle imprese che demandano parti di progettazione all'esterno, generalmente il compito di coordinare ed integrare la parti è affidato ad un ufficio che si occupa del management della progettazione (spesso nelle imprese edili questo ruolo è ricoperto dall'ufficio tecnico).

Ma cos'è il management della progettazione?

Secondo Akira Koudate il management della progettazione (M.P.) è *l'organizzazione in modo sistematico delle attività di progettazione, la pianificazione del loro miglioramento e la conseguente gestione di un sistema integrato delle varie attività.*

Ovviamente il project management (*applicazioni di conoscenze, attitudini, tecniche e strumenti alle attività di un progetto al fine di conseguire gli obiettivi*; definizione da PMBOK), e conseguentemente il project manager, sono parti fondamentali di quest'ufficio. (l'unica differenza sostanziale tra i due concetti che rende il PM parte del MP è che la seconda si focalizza non solo sulla pianificazione della progettazione in corso, ma pianifica anche il sistematico miglioramento del team project e delle sue metodologie. Per il resto i due concetti sono equivalenti)

Cerchiamo ora di definire meglio il compito di quest'ufficio: esso in sostanza è il cardine intorno a cui ruotano le varie funzioni aziendali. E' il tramite tra il cliente e i sub-appaltatori, tra la direzione e le maestranze, ma anche tra progettisti ed imprese. E' suo l'incarico di recepire le volontà della committenza e gli obiettivi della direzione per poi organizzare le attività per il loro conseguimento. Di conseguenza l'integrazione e quindi la sua pianificazione diventano le sue priorità.

## **4.3 IL PROJECT MANAGMENT E LA PIANIFICAZIONE DELLA PROGETTAZIONE COME BASE PER LA FRAMMENTAZIONE**

Il Project Management (ovvero la gestione del progetto) è una teoria che applica tutte le conoscenze, le abilità e le tecniche proprie del management alle attività di progetto al fine di soddisfare dei requisiti fissati. Il project manager è la figura incaricata del conseguimento degli obiettivi di progetto.

La gestione di un progetto racchiude al suo interno le seguenti fasi:

- Identificare i requisiti;
- Fissare obiettivi chiari e soprattutto che siano raggiungibili;
- ricercare il corretto equilibrio tra le esigenze di qualità, tempo e costi;
- Adattare le specifiche di un prodotto, dei piani e degli approcci alle diverse aree di interesse e alle diverse aspettative dei vari stakeholders;

Nell'ambito della gestione degli obiettivi di progetto in competizione tra loro, i project manager parlano spesso di "triplo vincolo", identificabile in: progetto – tempi - costi. Il costante sforzo per trovare il giusto equilibrio tra questi tre fattori ha un impatto preponderante sulla qualità e sulla buona riuscita del progetto. I progetti di alta qualità permettono di realizzare il prodotto, il servizio oppure il risultati richiesti, nell'ambito stabilito, entro il tempo prefissato e rimanendo all'interno

dei limiti del budget definito. L'interdipendenza tra i tre fattori è tale per cui alla variazione anche minima di uno solo tra loro, almeno un altro ne rimane influenzato. I project manager hanno anche l'ulteriore onere di gestire i progetti facendo fronte alle incertezze improvvise. Un rischio di progetto è costituito da un evento o da una condizione imprevedibile che, se si manifesta, ha un impatto, che può essere tanto positivo quanto negativo, su almeno un obiettivo del progetto.

Il gruppo dei project manager ha la responsabilità professionale nei confronti dei propri stakeholders, inclusi i clienti, la Performing Organization ed il pubblico. Esso risponde direttamente del suo operato e delle sue scelte.

È da evidenziare che molti processi inerenti il project management risultano iterativi, questo è dovuto all'esistenza e alla necessità di una loro elaborazione progressiva sviluppata per l'intera durata del loro ciclo di vita. Questo è diretta implicazione del fatto che più un gruppo di project manager approfondisce la conoscenza di un determinato progetto, maggiore saranno le sue capacità di gestirlo ad un livello di dettaglio più approfondito.

Il termine "Project Management" viene talvolta utilizzato per descrivere un approccio della struttura organizzativa alla gestione delle funzioni operative. Questo approccio, più propriamente definito "gestione per progetti", affronta numerosi aspetti delle funzioni operative sotto forma di progetti per garantire l'applicazione di consolidate tecniche di Project Management.

#### **4.3.1 Le fasi del project management applicate ad un progetto**

Il modello applicativo del project management prevede cinque aree di processo e nove aree di conoscenza gestionale. Tali aree, costituiscono il flusso dell'intera gestione del progetto con un inizio e una fine. Il ciclo inizia con la definizione del progetto, si estende con un dettagliato livello di pianificazione (piano attività), per entrare poi nel merito dell'esecuzione del piano, controllando gli scostamenti, fino a consegnare l'output finale al cliente o al committente. Alla fine del ciclo il progetto viene valutato nel suo insieme con eventuali considerazioni da adottare nei progetti futuri in modo da ricercare iterativamente un continuo perfezionamento.

#### **4.3.2 Fase di gestione**

Sulla base di questa logica, semplice e lineare, le aree vengono identificate con le seguenti:

1. Definizione (definition);
2. Pianificazione (planning)
3. Esecuzione (execution)
4. Controllo (check)
5. Chiusura (closing)

In relazione a queste fasi, la disciplina del project management sottolinea lo sforzo da compiere nella parte della definizione e della pianificazione. Riuscire a centrare queste attività è determinante per una facile esecuzione e controllo, nonché per la chiusura del progetto secondo i tempi e i costi prestabiliti.

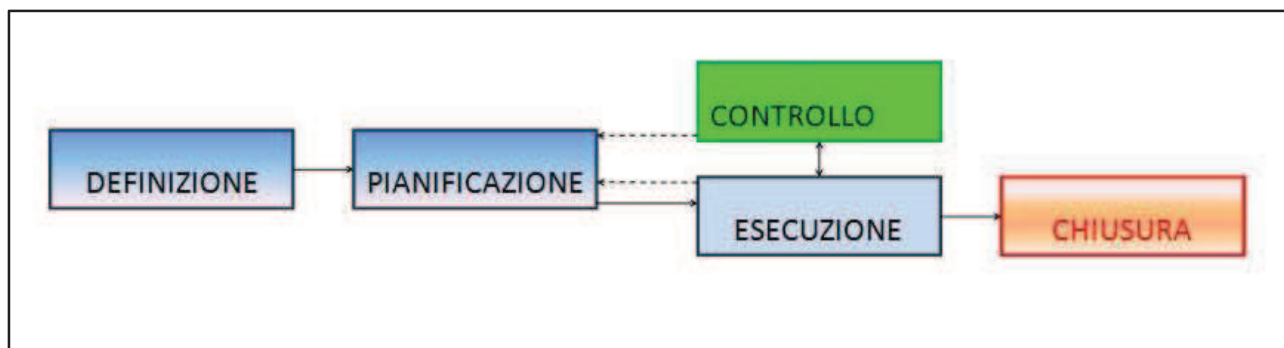


Figura 9-schema di gestione del progetto

### 4.3.3 Fase di definizione

La prima fase, la definizione, pone le fondamenta del progetto e si distingue in due attività principali.

- La prima consiste nel passaggio dall'idea alle modalità per realizzarla; è necessario definire lo scopo del progetto (cosa deve essere fatto) e fare un esame iniziale dei limiti in termini di risorse e tempo. Le risposte a questi punti e la loro analisi diventano la base per affrontare le decisioni principali sulla fattibilità iniziale e su cui strutturare un sistema di lavoro da sviluppare.
- La seconda entra nel merito dell'implementazione iniziale con il passaggio dagli interrogativi alle prime azioni. Si gettano le basi per il project management inteso come sistema e insieme di processi da avviare.

È in questa fase che si collocano le prime scelte sulle persone da coinvolgere. La loro definizione aiuta a chiarire questi punti chiave; alcune volte il risultato è la vera e propria rinuncia al progetto, altre volte il giusto avvio.

Tre sono le principali condizioni:

- il consenso e l'approvazione da parte degli stakeholders degli obiettivi da perseguire;
- il pieno supporto dal management direzionale, sia esso top management di un'azienda o un cliente per una commessa;
- il controllo sullo scopo ovvero sull'obiettivo esatto che il progetto deve raggiungere.

Intorno a questi tre fattori viene costruito il sistema di regole e ruoli, un framework, un sistema che deve essere condiviso e accettato dalle parti in gioco, prima della partenza del progetto.

Trovare un accordo su questi argomenti nella parte iniziale è una cosa molto lunga e complessa. Comporta l'accettazione da parte di tutti gli stakeholder con un grosso sforzo di comunicazione e



negoziazione. Questo fatto potrebbe sembrare controproducente in questa fase, ma è estremamente necessario in quanto se l'iniziativa parte senza un accordo o senza una linea comune sui parametri base di quello che si vuole ottenere sarà poi difficile negoziare o gestire eventuali discrepanze che si manifesteranno nelle fasi più avanzate.

#### **4.3.4 Fase di pianificazione**

L'insieme dei processi di pianificazione può essere legato con le nove aree di conoscenza del Project Management, che comprendono la gestione dell'integrazione, dell'ambito, dei tempi, dei costi, della qualità, delle risorse umane, della comunicazione, dei rischi e degli approvvigionamenti. Così facendo, secondo il Project Management Body of Knowledge (PMBok), è possibile individuare ben ventuno processi di pianificazione.

Punto di partenza della pianificazione è il contratto. Esso fornisce tutte le informazioni necessarie al project manager per poter entrare nei dettagli e strutturare le varie attività di progetto. È importante che la partenza avvenga da un documento guida che ha definito cosa fare, perché farlo e con quali risorse e che questo sia firmato da chi finanzia.

Non esiste un tempo ben definito da dedicare alla pianificazione, generalmente si va da un minimo del 10% fino a punte massime del 50% dell'intero ciclo a seconda della complessità.

Appare evidente che una pianificazione ben fatta riduce i tempi di esecuzione e diversi sondaggi condotti negli ultimi dieci anni dicono che per ogni ora dedicata alla pianificazione c'è un risparmio nell'esecuzione che varia tra le 20 e le 100 ore.

Il primo dei ventuno processi di pianificazione consiste nello sviluppo del piano di Project Management. Esso costituisce la principale fonte d'informazioni per quel che concerne le modalità di pianificazione, l'esecuzione, il monitoraggio e controllo e la chiusura del progetto. Segue la pianificazione dell'ambito, necessaria per definire, verificare e controllare lo scopo del progetto. È in questa fase che si decide come creare e definire la Work Breakdown Structure (WBS), ovvero la struttura di scomposizione (frammentazione) del lavoro.



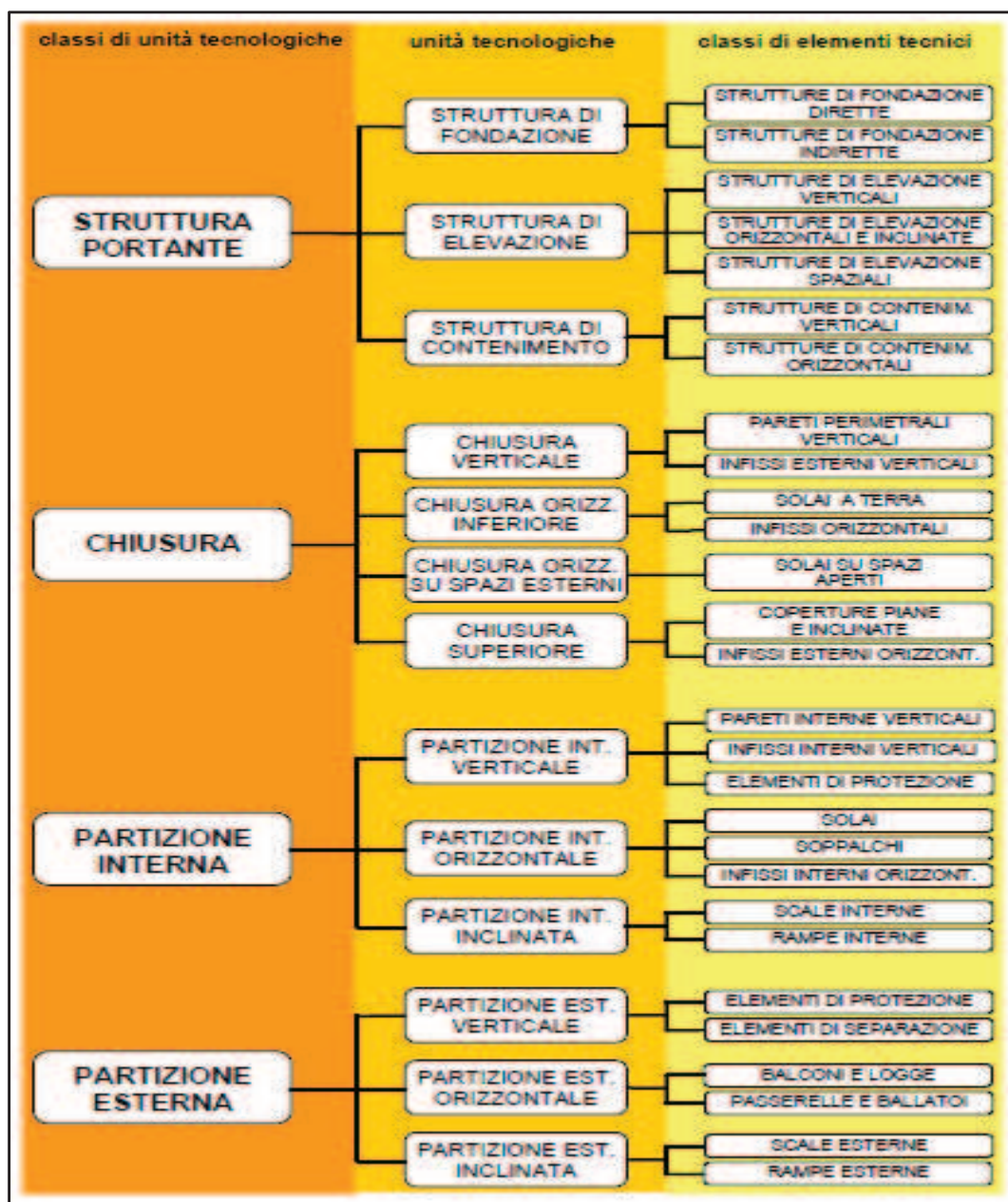


Figura 10-Work Breakdown Structure UNI 8290

Il terzo processo di pianificazione è rappresentato dalla definizione dettagliata dell'ambito, che consiste nel produrre una descrizione particolareggiata dello scopo del progetto, da utilizzare come linea guida di riferimento per le decisioni future. La creazione della Work Breakdown Structure costituisce il quarto processo di pianificazione e permette di scomporre il progetto in porzioni di più piccole e di conseguenza più facile gestione. Segue la definizione dei task, cioè dei compiti da svolgere per produrre i vari deliverable di progetto. A questo punto, occorre identificare la corretta sequenza delle attività, specificando le relazioni di dipendenza, che legano ciascun task ai suoi predecessori e successori.

Tali legami logici possono essere: Finish to Finish (FF), Finish to Start (FS), Start to Finish (SF) o Start to Start (SS). In presenza di una relazione di dipendenza Finish to Start, per esempio, il predecessore deve concludersi, affinché il successore possa avere inizio. L'introduzione delle

relazioni di dipendenza porta alla costruzione di un vero e proprio reticolo. In genere si parla di Precedence Diagramming Method (PDM), oppure di Activity o Project Network. Nel caso di una rappresentazione di tipo Activity On Node (AON), ai nodi del reticolo corrispondono i vari task, mentre le frecce indicano i legami logici. Concluso il sesto processo di pianificazione, si passa all'allocazione delle risorse, necessarie per svolgere le attività precedentemente individuate. Nel più generale dei casi, esse possono essere di tre differenti tipologie: Labor (manodopera), Material (materiali), Nonlabor (equipaggiamento).

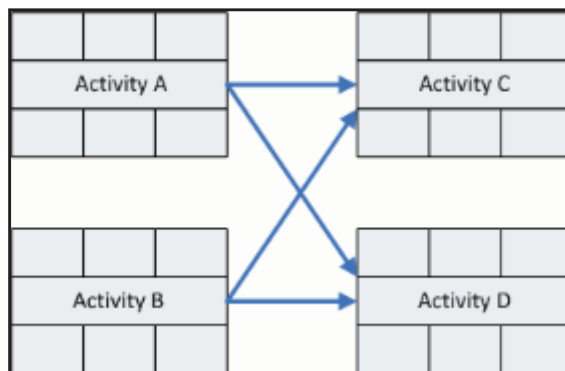


Figura 11-esempio di PDM

Nelle Project Based Enterprise (PBE) non è infrequente una gestione per ruoli, soprattutto nel caso in cui si abbia a che fare con delle risorse di tipo manpower. In questo caso, il Resource Manager riceve una richiesta per delle risorse umane capaci di rivestire dei ruoli ben precisi (per esempio: un gruista o un saldatore), in genere con un certo livello di proficiency (Inexperienced, Proficient, Skilled, Expert, Master). In base alle risorse umane effettivamente disponibili perché non ancora allocate, il Resource Manager decide a chi far svolgere i compiti in questione. L'ottavo processo di pianificazione consiste nello stimare la durata delle varie attività, cioè il numero di periodi lavorativi necessari per portare a termine i singoli task. Si è ora pronti a dar vita allo Schedule, tenendo conto della sequenza con cui si presentano le attività da svolgere, delle loro durate, del carico di lavoro e della presenza di eventuali vincoli temporali. Questi possono essere: As Late As Possible, Finish On, Finish On or After, Finish On or Before, Mandatory Finish, Mandatory Start, Start On, Start On or After, Start On or Before. I vincoli temporali Mandatory Finish e Mandatory Start sono gli unici che permettono di forzare la logica reticolare, che è rispettata da tutte le altre condizioni vincolari.

Il decimo processo di pianificazione consiste nella stima dei costi. Più precisamente, occorre valutare il costo di ogni risorsa coinvolta nelle molteplici attività in cui è possibile scomporre il progetto. L'allocazione dei costi permette di costruire i budgeted cost dei singoli task, in modo tale da costruire la Baseline dei costi. Il dodicesimo punto è costituito dalla pianificazione della qualità, che consiste nell'identificazione degli standard qualitativi da applicare al progetto e del modo in cui tali specifiche devono essere soddisfatte. Quello della qualità è un tema di grande importanza, troppo spesso sacrificato a favore di costi e tempi, nonostante tanti proclami. Identificati e documentati tutti i ruoli associati al progetto, la pianificazione delle risorse umane permette di giungere al piano di gestione del personale, evidenziando le responsabilità dei singoli e a chi debbano riportare. Fra gli strumenti adoperati in questa fase, figurano quelli noti come Linear Responsibility Chart (LRC) o Responsibility Assignment Matrix (RAM), eventualmente basati sui

formati RACI (Responsible, Accountable, Consult, Inform), RACI-VS (Responsible, Accountable, Consult, Inform-Verifies, Signs) o RASCI (Responsible, Accountable, Supportive, Consult, Inform). Grazie alla pianificazione della comunicazione, è possibile determinare le esigenze d'informazione dei vari Stakeholder, oltre al modo in cui soddisfarle.

Pianificare la gestione dei rischi consente di decidere in modo controllato e ponderato le modalità con cui affrontare ed eseguire tutte le attività di gestione del rischio. Il sedicesimo processo di pianificazione consiste nell'identificare i pericoli, individuando quelli maggiormente potrebbero influenzare il progetto, documentandone caratteristiche e peculiarità. Seguono l'analisi qualitativa del rischio e quella quantitativa, che rappresentano rispettivamente il diciassettesimo e il diciottesimo processo di pianificazione. Elencati tutti i pericoli, occorre capire quali siano le principali minacce, cercando di capire se si tratti di eventi indipendenti e la probabilità che due o più di questi pericoli si verifichino simultaneamente.

Per poter meglio valutare l'impatto sul progetto, il rischio andrebbe sempre caratterizzato non solo qualitativamente, ma anche dal punto di vista quantitativo. Il diciannovesimo punto è costituito dalla pianificazione della risposta ai rischi, in modo tale da incrementare le opportunità e ridurre il più possibile, o perlomeno saper gestire preventivamente, le minacce. Il bravo Project Manager, infatti, non si limita a un semplice adeguamento passivo, ma opera secondo una logica proattiva, che lo spinge a individuare tutti i potenziali eventi nefasti, le rispettive probabilità di accadimento, i relativi impatti sul progetto e gli interventi correttivi. E' importante, per non essere presi alla sprovvista, sapere già come comportarsi di fronte ad un possibile accadimento futuro, come se si stesse giocando una partita a scacchi contro molti avversari, le cui possibili mosse (e le necessarie contromosse) devono essere tutte note a priori.

La pianificazione degli acquisti e delle forniture chiude il gruppo di processi. Per portare a termine qualunque progetto, occorre infatti sapere sempre che cosa acquistare, dove poterlo trovare e, forse la cosa più importante, come acquistare. Come acquistare, termine apparentemente stonato, non indica solo il come materialmente, ad esempio contanti, bonifici, assegni oppure a venti, trenta, novanta giorni, ma la più fine arte commerciale del contrattare garantendo la qualità. Ovviamente, i requisiti dei prodotti e dei servizi devono essere ben noti e l'identificazione di tutti i potenziali fornitori richiede sempre particolare cura. Nel caso in cui una Project Based Enterprise sia chiamata a svolgere alcuni progetti simili, lo sviluppo di un solido rapporto di partnership con i propri fornitori potrebbe rivelarsi vincente, portando a grossi benefici soprattutto in termini di costi, tempi e qualità.

#### **4.3.5 Fase di esecuzione e controllo**

Esecuzione e controllo sono le fasi del ciclo che lavorano in parallelo in confronto. La prima concerne la performance dell'esecuzione del lavoro pianificato, la seconda invece è atta a controllare che l'esecuzione sia in linea con quanto pianificato, intervenendo di volta in volta sulle variazioni emerse.

Questa fase copre generalmente la maggior parte dell'intero ciclo. Esecuzione e controllo si chiudono con il raggiungimento dell'obiettivo finale attraverso il completamento del servizio o del prodotto. In queste due fasi le aree principali di intervento sono:

- Gestione della parte tecnica del progetto. È in questa fase che è importante monitorare tutti gli aspetti tecnici rispettando le specifiche dettate dal piano e dal cliente, valutando i progressi in termini di stato di avanzamento.
- Comunicazione agli stakeholder dei risultati raggiunti e dello stato del progetto. Comunicare in questa fase è importante e solo un buon piano di comunicazione può aiutare a capire con chi comunicare, cosa e quando, il tutto con frequenza e puntualità. In particolar modo è importante comunicare i progressi e gli avanzamenti; spesso accade che pur avendo conseguito importanti risultati ci si dimentica di comunicarli creando barriere e interpretazioni sbagliate.
- Gestione di costi, tempi e loro varianze. Insieme alla parte tecnica, costi e tempi restituiscono i principali fattori per la misurazione della performance. Con appropriate tecniche (EV - Earned Value) si può determinare realmente a che punto si trova il progetto, combinando costi e tempi tra di loro con il ricalcolo delle risorse occorrenti per concludere il progetto.
- Controllo e autorizzazioni per i cambi di progetto. Ogni progetto, di qualsiasi dimensione esso sia, presenta nella fase di esecuzione delle varanti che possono essere tecniche, relative a costi, tempi e scopo ecc. Se questi non vengono attentamente controllati, si può facilmente perdere il controllo della gestione. Un rigoroso sistema deve prevedere una specifica richiesta del cambiamento, con approvazione formalizzata da parte della committenza e relativa comunicazione al team. Questi sono i punti essenziali per tenere sotto controllo i cambiamenti. È importante, per una eventuale ricostruzione in caso di contenzioso, avere un archivio con la documentazione dei vari passaggi e degli effetti di questi sul budget, sui tempi e sull'organizzazione delle risorse in genere.
- Gestione dei rischi. Molti dei cambiamenti sopra accennati dipendono dai rischi di progetto che, nella fase di esecuzione, si tramutano in eventi a volte incontrollabili e pericolosi. L'individuazione e l'analisi dei rischi con i piani di risposta definiti in fase di pianificazione servono per rispondere con azioni mirate e controllate. Solo attraverso questa attenta preparazione si possono ridurre al minimo o comunque gestire gli imprevisti, tenendo in equilibrio e in target il progetto.
- Gestione delle performance del team. È il punto più importante della gestione e le tecniche e metodologie del project management facilitano questa task complessa facendo chiarezza sugli obiettivi da raggiungere a livello individuale e di gruppo, misurandone le relative performance in termini di produttività.
- Gestione dei rapporti con il cliente. Tutti i progetti iniziano e finiscono con un cliente. I livelli da tener presente nella fase di esecuzione sono due:
  - Riuscire a mantenere un buon livello di fiducia reciproca attraverso la chiarezza degli obiettivi da raggiungere;

- Avere l'assenso da parte del cliente di tutti i deliverable raggiunti (step intermedi) dal progetto nella fase esecutiva senza arrivare a confrontarsi a prodotto od opera finita.

#### 4.3.6 Fase di chiusura

La chiusura è l'ultima fase del ciclo di progetto, in cui c'è la consegna del prodotto finale con la piena accettazione da parte del cliente.

Nello stesso tempo questa fase costituisce un meccanismo per migliorare i processi relativi alla gestione dei progetti successivi in quanto si rivedono e analizzano tutti gli aspetti dell'intera gestione con occhio critico.

Generalmente gli aspetti della chiusura possono essere riassunti in tre attività:

- accettazione da parte del cliente dell'output del progetto, anche nel caso di clienti relativi a progetti interni aziendali (una delle chiavi principali di successo);
- cogliere le opportunità offerte dal progetto e trasformarle in "lezioni per apprendere nuove nozioni da applicare a futuri progetti e trasferire all'interno dell'organizzazione, migliorando procedure e tecniche e creando valore interno. A posteriori infatti ogni lavoro svolto è anche un test delle modalità di management sviluppate dal team. In funzione del risultato si decide come migliorare sviluppando nuovi metodi che saranno adottati in un nuovo progetto. Non va dimenticato infatti che il bagaglio di "prassi aziendale" e forse un dei capitali principali che determinano il successo di un'impresa;
- comunicazione a tutti gli stakeholder del raggiungimento dei risultati prefissati e diretto riconoscimento al team del successo ottenuto con assegnazione di eventuali benefit sia in termini monetari che di avanzamento professionale o di semplice apprezzamento.

#### 4.3.7 Definizione costo - tempo - scopo

Al pari di ogni altro sforzo, anche i progetti vengono realizzati e rilasciati in un contesto sottoposto a determinati vincoli. Tradizionalmente questi vincoli vengono elencati come *scopo/qualità*, *tempo* e *costo/risorse*. Spesso viene usata l'immagine del *triangolo del project management* (dove ogni lato rappresenta un vincolo), per rappresentare la loro correlazione ciascun vincolo non può essere cambiato senza impattare sugli altri due. Un ulteriore variante di questo sistema dei vincoli separa la 'la qualità' (o le prestazioni) dallo scopo, trasformandolo in un tetraedro con quattro vincoli correlati tra loro.

Il vincolo *tempo* indica la quantità di tempo disponibile per completare il progetto. Il vincolo *costo/risorse* rappresenta il budget disponibile per il progetto e al tempo stesso l'insieme delle risorse a disposizione del progetto (è evidente la correlazione diretta tra costo e risorse assegnate). Il vincolo *scopo/qualità* rappresenta quanto deve essere fatto per conseguire i risultati attesi dal progetto sia in termini di requisiti che di criteri di qualità/performance. Questi tre vincoli sono strettamente correlati: incrementare lo scopo tipicamente significa aumentare i tempi e i costi/risorse del progetto; dei tempi più corti possono richiedere dei costi più alti (risorse più grandi)



e/o uno scopo più ristretto; un budget più risicato (meno risorse) può implicare dei tempi più lunghi e/o una riduzione dello scopo.

È proprio la teoria del project management che fornisce gli strumenti e le tecniche che consentono al team di progetto di organizzare il proprio lavoro all'interno di questo sistema di vincoli.

Una rappresentazione alternativa dei vincoli consiste nello scegliere come variabile il costo, tempo e le risorse umane. Se occorre finire un progetto in un tempo minore si possono aumentare le persone assegnate, il che aumenterà anche i costi per il probabile aumento di inefficienza nella allocazione delle risorse.

### **Tempo**

Le dipendenze tra i task interni e quelle dagli eventi esterni (es. la tempistica di fornitura di prodotti o materiali che servono da input a determinati task) possono incidere notevolmente sulla durata del progetto, creando spesso nei progetti applicati la necessità di rielaborare la pianificazione precedente. Un altro fattore che impatta sui tempi in modo preponderante concerne la disponibilità di risorse, piuttosto che l'assunzione (in fase di stima) di produttività/performance significativamente diverse da quella effettiva del team. Nella maggior parte dei progetti medio-grandi la misurazione dell'avanzamento, il controllo e l'adeguamento del piano fanno parte delle attività cicliche di routine che il project manager deve affrontare. Il tempo non è considerato un costo né una risorsa, dato che non si può controllare la velocità con cui trascorre, ovvero deve essere monitorato, ma non può essere gestito; questo ne fa la differenza fondamentale con gli altri vincoli.

### **Costo/Risorse**

I costi necessari a sviluppare un progetto dipendono da diverse variabili: quantità e qualità delle risorse assegnate, costo del lavoro, costi dei materiali e/o dei servizi acquistati esternamente, gestione dei rischi (es: quanto viene speso/accantonato per mitigare i principali rischi), costi di controllo e amministrazione del progetto, impianti e strumenti a disposizione, rivalutazione dei costi (in caso di progetti pluriennali), costi indiretti.

### **Scopo/Qualità**

Lo scopo del progetto, ossia i risultati che devono essere prodotti, è strettamente correlato alla qualità e alle performance di quanto deve essere prodotto. La qualità rappresenta l'accuratezza con cui i risultati conseguiti sono aderenti ai requisiti concordati, nel senso che soddisfano completamente i requisiti richiesti ed eventualmente aggiungono ulteriore valore per il committente. Per garantire un'aderenza soddisfacente (*zero sorprese*) è necessario investire uno sforzo maggiore nella fase iniziale del progetto, arrivando a definire con il maggior dettaglio possibile i requisiti e i criteri di accettazione che dovranno essere utilizzati per come parametri per la valutazione dei risultati prodotti (caratteristiche e performance).

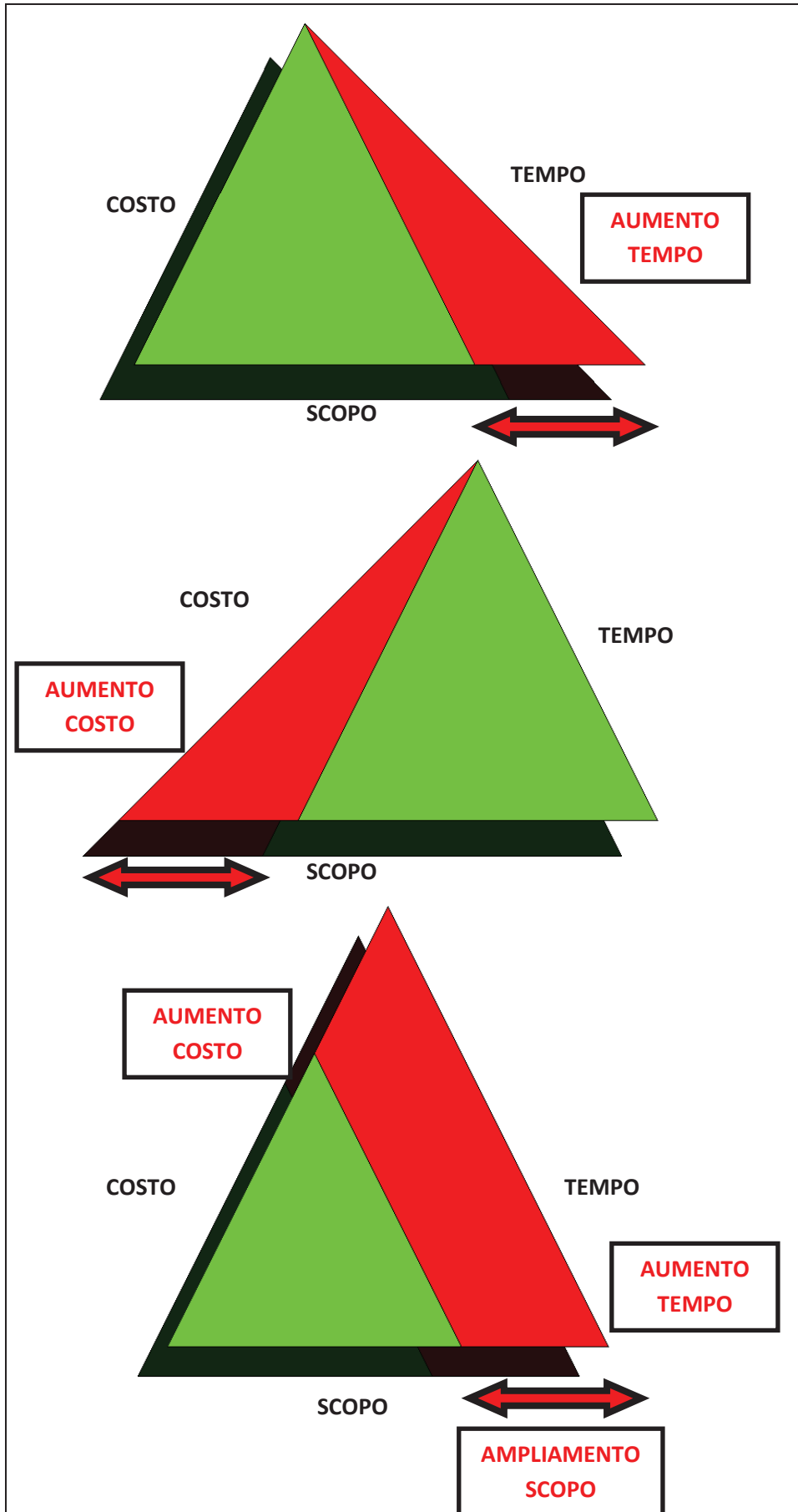


Figura 12-schema influenza costo - tempo - scopo

#### 4.3.8 Il project manager

Come presentato nel primo capitolo, l'attuale fase di mercato registra una notevole crescita dei fattori che determinano incertezza in tutte le organizzazioni amministrative in generale ma soprattutto in quelle che operano per progetti.

Ciò è dovuto alla continua diversificazione dei prodotti e alla mutevolezza dei contesti socio/tecnologici in cui si va ad operare. In modo particolare è cresciuta una forte pressione del mercato per prodotti non standard, personalizzati, e tecnologicamente all'avanguardia che richiedono per la loro realizzazione un notevole aumento degli specialisti coinvolti e una crescita in dei sistemi di pianificazione e controllo.

Il *Project Management* è una metodologia che trova sviluppo e maturazione in altri settori industriali e più specificatamente in quelle realtà organizzative a livello internazionale, che operano nel campo del “*business di progetto*”. Ad esempio, la caratteristica tipica degli interventi di una società di ingegneria è la complessità e la non ripetitività della produzione; inoltre, ogni progetto è caratterizzato da un elevato numero di attività e dati da trattare. Tutto ciò aumenta i problemi e le difficoltà di coordinare ed integrare un sistema complesso costituito da un numero sempre maggiore di variabili aggregabili: committenza, organizzazione funzionale permanente, rappresentante del committente (*Project Manager*), *Project Team*, risorse esterne utilizzate nel progetto. Il project manager, in ultima analisi, assume un ruolo di dirigente specifico che raggruppa nel suo background culturale approfondite conoscenze specialistiche di tipo tecnico, nel particolare campo in cui si opera, al dominio di tecnologie sistemiche e organizzative.

#### 4.3.9 Le funzioni del project manager

Il project manager deve avere le capacità di “disegnare” il lavoro della propria organizzazione, sorvegliare l'ambiente interno ed esterno, avviare il cambiamento quando è necessario e ripristinare la stabilità quando questa sia minacciata da situazioni anomale.

In aggiunta a ciò deve svolgere una serie di funzioni tra cui sono compresi i rapporti esterni, cioè i compiti di rappresentanza e gestione delle negoziazioni più importanti con il committente.

Gli elementi salienti del ruolo del Project manager possono così essere sintetizzati a livello delle funzioni svolte:

- imprenditoriali (decisione-organizzazione);
- monitoraggio (sorveglianza);
- agente di cambiamento;
- gestione delle tensioni;
- leadership;
- disseminatore di informazioni;
- legami con altri sottosistemi e funzioni aziendali;



- rappresentanza;
- portavoce;
- negoziazione.

In particolare, i compiti di interfaccia del project manager possono essere articolati secondo tre livelli:

- *interfaccia personali*- Sono i rapporti personali che si determinano all'interno dell'organizzazione fra coloro che lavorano e contribuiscono al progetto;
- *interfaccia organizzative*- le interazioni organizzative sono decisamente le più complesse perché non coinvolgono solo gli individui, ma anche gli obiettivi contrattuali, i vincoli aziendali e le tecniche manageriali ed i sistemi informativi. Ogni unità organizzativa ha i suoi obiettivi e le sue proprie funzioni. Queste differenze esistenti fra unità organizzative creano difficoltà di apprendimento e di riconoscimento qualitativo da parte degli altri gruppi. Ed è in questo modo che le incomprensioni e i conflitti nascono all'interno delle organizzazioni. Queste interazioni fra diverse organizzazioni non consistono solo nei rapporti intermanageriali, ma sono determinate anche da quotidiani contatti di lavoro;
- *interfaccia di sistema*- queste interfacce sono quelle esistenti fra i vari sottosistemi che vengono creati e istituiti dalle diverse unità organizzative. I *System Interfaces* sono la pietra miliare sulla quale si basa la trasmissione di informazioni da una funzione a un'altra, da un ruolo a un altro; essi completano il sistema, lo compongono secondo il programma prestabilito.

#### 4.3.10 Integrazione e coordinamento

Lo sviluppo della scienza e della tecnologia, in breve l'innovazione, ha comportato una sempre maggior divisione specialistica del lavoro e il nascere conseguente di sempre più raffinate e specialistiche funzioni per poter trattare in modo esaustivo ogni problematica. Oggi la realizzazione di un compito richiede un lavoro costante di un determinato numero di attività tra loro interdipendenti. Tanto più il compito da realizzare è complesso, il tempo e i costi limitati, tanto maggiore sarà il numero di attività richiesto per la sua realizzazione, e tanto più queste attività saranno specifiche e specializzate. È evidente quindi l'importanza e la complessità sia del loro coordinamento che della loro integrazione in relazione alle diverse circostanze. Il ruolo del *Project Manager* è nato in relazione alla necessità, posta da commesse rilevanti e complesse, di avere per ogni progetto un ufficio in grado di coordinare l'opera dei vari organismi e dipartimenti aziendali e dei partner esterni, assicurando la programmazione e il controllo dei lavori.

Il ruolo del project manager è quindi strutturalmente orientato a garantire l'efficacia dell'azione aziendale; proprio per questo ha il potere istituzionale di interloquire con i responsabili dei vari servizi aziendali (che controllano le risorse) impegnati invece tradizionalmente a garantire l'efficienza.

Il project manager opera normalmente, con la sensibilità di cui è capace, in termini di "aggiustamento reciproco" (si ottiene con processi di comunicazione informale).

I suoi rapporti sono prevalentemente trasversali: da una parte orientati a ottenere risorse dall'organizzazione funzionale permanente della sua società, dall'altra sono tesi a rappresentare il cliente. La formazione e gestione del *Project team* costituisce ogni volta una nuova impresa, la cui scansione temporale va dalla nomina del Project Manager alla sua effettiva assunzione in ruolo. Entrando maggiormente nello specifico esaminiamo ora quali sono i campi di attività e le funzioni svolte dal Project Manager.

#### **4.3.11 La struttura a matrice**

Sul piano organizzativo, la struttura a matrice rappresenta l'organizzazione teoricamente più appropriata a consentire un funzionamento efficace per una struttura che opera con progetti complessi.

La "comunicazione laterale", i rapporti orizzontali (tra funzioni, dipartimenti diversi) sono l'essenza della struttura a matrice.

La costituzione di strutture di lavoro orizzontali (di progetto o di prodotto) rispetto alle strutture funzionali verticali (gerarchiche) costituisce il punto di raccordo che unifica le posizioni di diversi autori sul tema dell'organizzazione a matrice. L'ambiente in cui si muove il project manager è un ambiente tendenzialmente conflittuale, sia verso l'alto (cliente-direzione della propria società), sia verso il basso (Project People- Project Team).

Questo identifica l'obiettivo di fondo del project manager ovvero essere un risolutore di problemi. Ciò che conta non è avere ragione, ma la capacità di non perdere mai di vista l'obiettivo principale ovvero realizzare il progetto, rispettando tutti i vincoli definiti dal contratto e con le sole risorse assegnate.

Il project manager deve quindi avere particolari capacità di risolvere positivamente i conflitti, e anzi deve saper tramutare il conflitto in un motore per la crescita del progetto. E' importante infatti riuscire a sfruttare la competitività interna non come mero motivo di scontro e interferenza, ma come sprone per una produttività maggiore e qualitativamente superiore. Si possono individuare due sostanziali tipi di autorità: quella formale, trasmessa dall'organizzazione, e quella reale, acquisita in base alle proprie capacità personali.

#### *Autorità formale*

In alcune organizzazioni il project manager non ha una collocazione ufficiale all'interno della struttura funzionale permanente dell'impresa, questo fa sì che nella fase di passaggio tra la fine della gestione di un progetto e la nomina a un nuovo compito, il project manager si trovi in una situazione di vuoto di autorità, completamente diversa rispetto a quando è nell'esercizio delle proprie funzioni. Questo fatto ovviamente può creare tensioni a livello personale. Per ovviare a questo inconveniente in alcune organizzazioni che operano per progetto al project manager si assegna una collocazione ufficiale anche nella struttura funzionale permanente.

Oltre alla collocazione ufficiale nella struttura, altri elementi che possono rafforzare l'autorità formale del project manager sono:

- gli ordini di servizio;

- i poteri delegati;
- l'importanza ufficiale del ruolo;
- il controllo degli aspetti economici relativi al Project people

### Autorità reale

In questo caso il discorso è estremamente complesso poiché concerne le qualità soggettive del project manager. Il problema può essere ricondotto alla sua capacità di:

- conoscenze tecniche;
- leadership;
- capacità di comunicare;
- capacità negoziali;
- capacità di creare e mantenere alleanze;
- feeling con il cliente
- importanza del progetto.

Si deve però riconoscere che l'elemento fondamentale per l'effettiva autorità del project manager è il successo dei risultati, e che all'origine del successo del project manager c'è il project team ovvero la squadra che lavora per il progetto. (un po' come l'allenatore con i suoi giocatori)

È infatti imprescindibile che il project manager usufruisca di un team di progetto in grado di coprire tutte le specializzazioni in modo completo e gli fornisca, filtrando la mole di dati, solo informazioni selezionate e rilevate come importanti.

Questo permette al project manager di dedicarsi a quei compiti di rappresentanza e di gestione del progetto nelle sue fasi più importanti.

#### **4.3.12 I principali fattori che determinano il successo di un team di progetto**

Individuare le caratteristiche chiave che differenziano team ad alte prestazioni da team meno efficaci nel perseguire gli obiettivi di tempo e costo risulta particolarmente importante nell'ottica di ottimizzare le performance aziendali. La composizione del team infatti è un elemento determinante poiché le interazioni tra i vari componenti nonché le loro specifiche qualifiche risultano quali elementi di fondamentale importanza per perseguire in modo fruttuoso gli obiettivi.

Si riportano di seguito i principali fattori che devono influenzare le scelte al fine di creare un team project di successo nell'ambito della progettazione edile (ricerca condotta nel settembre 1998 sotto la guida di Janet M. Dukerich e Anthony P. Ammeter su richiesta del "Construction Industry Institute" e della "University of Texas a Austin).

Scopo della ricerca era la determinazione di metodi per la composizione di team ad alte prestazioni, focalizzandosi sulla riduzione delle tempistiche e dei costi di progetto.

In particolare, gli obiettivi della ricerca sono:

- Identificare le caratteristiche comuni ai team di progetto ad alte prestazioni nell'ambito delle costruzioni;
- Definire quali caratteristiche rendono un team di progetto in grado di generare "alte prestazioni";
- Identificare benefici tangibili e misurabili nei team di progetto;
- Sviluppare parametri per definire anticipatamente e misurare i successi del team di progetto;
- Sviluppare strumenti e metodi per la creazione di team ad alte prestazioni nell'industria di costruzione.

La ricerca è stata realizzata tramite la redazione di un questionario rivolto ai membri di 8 diversi team di progetto, durante la realizzazione di 151 commesse. Tali commesse sono state definite ad "alte prestazioni" in quanto hanno realizzato un risparmio rispetto al target pari (o superiore) al 10%, in termini di tempi o di costi. Nella maggior parte dei progetti analizzati il risparmio ha riguardato i tempi o i costi: solo in un caso si è verificato un risparmio su entrambi i fronti.

Le analisi statistiche dei dati provenienti dal questionario hanno riscontrato un elevato numero di caratteristiche comuni, predittive della performance. Queste caratteristiche includono:

- il comportamento dei project manager e dei leader (per esempio, la comunicazione degli obiettivi di progetto, la realizzazione di elevati standard ed aspettative, il supporto alle decisioni del team ecc.),
- il senso di appartenenza al team,
- l'abilità dei membri del team di guidare la squadra quando richiesto,
- il senso di appartenenza del progetto,
- la competitività nei confronti di progetti differenti,
- l'isolamento del team di progetto rispetto alle altre squadre impegnate su altre commesse.

Si è riscontrato in particolare che oggettivi miglioramenti ai costi di progetto sono associati ai comportamenti dei leader e che l'utilizzo di "best practices" provocano vantaggi apprezzabili nelle performance di tempi e costi. Si è notata inoltre una forte relazione tra il team di progetto e il comportamento dei leader, il che suggerisce che in assenza di un'appropriata leadership non si otterrebbero risultati altrettanto efficaci.

A causa della forte associazione al progetto ed ai risultati della squadra di lavoro, queste caratteristiche, comportamenti e pratiche, possono essere utilizzate come parametri per predire i

successi del team. Quando si verificano le situazioni precedentemente descritte si può verosimilmente dedurre che il team si trova nella sua composizione migliore.

Il questionario e le analisi utilizzate in questa ricerca sono strumenti che possono essere utili alla misurazione del successo del team ad alte prestazioni, nonché, in fase preliminare, all'assegnazione dei ruoli all'interno del team, non solo in base alle qualifiche tecniche dei membri, ma anche in base alla propria attitudine a svolgere una mansione.

I principali fattori di successo riguardanti i team di progetto nell'ambito delle costruzioni sono quindi riassunti nella figura sottostante:



Figura 13-fattori di successo nel team project

Vediamone ora i contenuti in sintesi:

- *Common goals*: definire chiaramente gli obiettivi comuni aiuta a focalizzare le energie del team su un singolo target globale;
- *Leadership*: il team leader ha l'onere di incoraggiare il coinvolgimento dei membri del team e coordinare le attività della squadra. Si tratta di una figura che ha forti doti comunicative e forte attitudine alla direzione. Quando appropriato, propone una suddivisione dei ruoli di leadership, grazie alla fondamentale capacità di delegare le mansioni ai collaboratori in grado di eseguirle;
- *Interaction and involvement*: coinvolgimento e partecipazione alle attività di squadra permette di ottenere il maggiore contributo da ciascuno dei membri costituenti il team;
- *Maintenance of Self-Esteem*: instaurazione di rapporti che consentono ad ogni membro di fornire il proprio contributo al lavoro di squadra;

- *Open Communication*: i membri del team devono sentirsi liberi di esprimersi ed avere il tempo di condividere e discutere le informazioni con gli altri membri, unendo in questo modo la competenza tecnica di tutti i partecipanti alla squadra di lavoro;
- *Empowerment*: Possibilità per i membri di prendere decisioni indipendentemente dall'approvazione di chi è gerarchicamente superiore. In questo modo la squadra possiede la capacità di gestire i problemi che le si pongono;
- *Effective process and content*: efficace pianificazione del lavoro, strutturazione e distribuzione degli incarichi consentono di creare processi di squadra efficaci e definire chiaramente ruoli e responsabilità;
- *Mutual trust*: la reciproca fiducia tra i membri del team genera un ambiente di lavoro sereno e fondato sul rispetto e l'integrità;
- *Diversity management*: rispetto delle differenze e abilità nel gestire le differenze senza discriminazioni;
- *Conflict management*: la tensione creativa deve essere concessa e i conflitti devono essere gestiti in modo propedeutico e salutare.

#### 4.3.13 Leadership del project manager

I project managers di maggior successo si avvalgono di vari stili e varie tecniche di leadership, a seconda delle loro caratteristiche personali (carattere, esperienza, competenza nelle relazioni interpersonali) e di quelle del progetto e dell'ambiente in cui esso si svolge. Dopo un'analisi si è giunti alla seguente conclusione, per quanto riguarda la leadership di progetto e gli aspetti comportamentali ad essa collegati:

*Comportamento di leadership*: il project manager non può contare su un unico stile di leadership per influire sul comportamento altrui. Occorrono modi diversi nelle diverse situazioni. Bisogna saper cogliere i tratti distintivi delle circostanze e delle personalità che di volta in volta si presentano nell'iter di progetto.

*Tecniche motivazionali*: per ben valutare quali siano le esigenze motivazionali e adeguare ad esse i singoli incarichi bisogna rendersi ben conto di quali sono i bisogni insoddisfatti e le difficoltà dei singoli membri del team di progetto. Una volta riscontrati, i bisogni devono essere soddisfatti e le difficoltà trasformate in punti di forza.

*Comunicazioni interpersonali e d'organizzazione*: le situazioni conflittuali sono comuni. Un'utile strategia per superarle è quella d'instaurare un clima ispirato al problem-solving o al confronto leale. Saper creare un ambiente sereno e amichevole di lavoro è una condizione fondamentale per operare in modo proficuo.

*Competenze di decision making e di team-building*: il decision making partecipativo risponde ai bisogni di responsabilizzazione dei singoli membri del team di progetto e contribuisce alla qualità delle decisioni e all'unità del team in quanto le decisioni assunte diventano il prodotto della volontà



di ogni membro che, sentendole in parte come proprie, le condivide e le sviluppa al meglio delle sue possibilità.

Sulla leadership e sulla sua importanza nel management si è scritto molto, ma non altrettanto sulla parte che ha l'adesione (commitment) nella capacità di guidare e, come ovvia conseguenza, nella capacità di seguire. Impegnare gli altri e impegnare se stessi sono due aspetti complementari della medesima capacità d'ottenere adesione. Insieme, essi concorrono alla tensione indispensabile a fondere in un tutto unitario le risorse e le motivazioni del team di progetto.

Prima di potersi guadagnare l'adesione degli altri (che si concretizza nell'impegno a svolgere i compiti assegnati nei tempi stabiliti e con le risorse promesse), il project manager deve dare prospettiva, orientamento e appoggio ai membri del team di progetto. Dare prospettiva (vision) significa elaborare e comunicare gli scopi ultimi, gli obiettivi intermedi e i valori che caratterizzano il progetto, in modo chiaro e ben comprensibile a tutti i membri del team project. Il quadro ispiratore generale viene solitamente comunicato a livello aziendale, attraverso il processo di pianificazione strategica, con i documenti di politica aziendale e i mission statements, sebbene lo si possa comunicare altrettanto bene, e più semplicemente, attraverso il linguaggio della cultura generale. A livello operativo, tuttavia, sono i progetti a costituire gli elementi per l'implementazione della strategia aziendale e per l'espressione concreta dell'idea generale alla quale questa s'ispira. La proposta e la selezione dei progetti da finanziare, come anche la cernita delle proposte meritevoli di considerazione, comunicano senza incertezza l'idea generale alla quale si richiama l'alta direzione per il futuro dell'organizzazione. Anche nei singoli progetti è importante comunicare quest'idea, definendo chiaramente gli obiettivi e spiegando come s'inquadrano negli obiettivi e nelle strategie generali dell'organizzazione.

L'adesione richiede, per instaurarsi nel team di progetto, che il project manager dia l'orientamento e l'appoggio ai singoli membri, per aiutarli nell'adempimento delle loro responsabilità. Nelle organizzazioni strutturate per funzioni quest'esigenza è soddisfatta con le job descriptions, con gli obiettivi annuali e trimestrali, con i budget, e così via. Nei progetti invece è soddisfatta principalmente attraverso gli strumenti e le procedure di pianificazione e di controllo ovvero i documenti che specificano gli obiettivi e l'ambito del progetto, la project break down structure, il piano riassuntivo del progetto (con le scadenze principali), i piani dettagliati dei singoli compiti, le procedure integrate di valutazione e di controllo, la matrice che lega i compiti con le responsabilità, e così via. Il commitment (e il conseguente impegno d'un certo apporto, sul piano pratico) è indispensabile a qualunque iniziativa, individuale o di gruppo. Si sa tuttavia poco sulle condizioni che lo favoriscono, e ancor meno sul modo in cui gestirlo.

Molti studi di management si sono concentrati sul cosiddetto organizational commitment, per cercare di enucleare gli elementi caratteristici della fedeltà all'organizzazione d'appartenenza, anche in relazione al turnover del personale. Salvo poche eccezioni è stata invece trascurata la relazione fra la performance dell'organizzazione e la fedeltà dei suoi membri, specie nel quadro della cultura di project management e nel conteso di organizzazioni strutturate a matrice. Qui si dà un contributo per colmare questa lacuna, approfondendo la natura del commitment e il modo in cui la si può sfruttare per migliorare l'efficacia del project management. Esaminando il processo con il quale l'individuo aderisce al credo dell'organizzazione d'appartenenza, "il soggetto lo interiorizza, assumendolo quale parte integrante del proprio sistema di valori e di convinzioni". Si ha



commitment quando si sa verso quale traguardo tendere e si persiste fermamente nel tentativo di raggiungerlo. I project managers devono riuscire a dimostrarsi, con il loro comportamento, pienamente impegnati in questo senso e devono ispirare un impegno analogo in coloro con i quali lavorano. Ci si può tuttavia aspettare una forte adesione al progetto, da parte dei membri del team di progetto, solo se:

- gli obiettivi sono chiari e ben compresi da tutti;
- esiste un piano al quale i membri possano aderire in prima persona;
- il project manager dimostra un forte impegno nei campi di loro responsabilità.

Il commitment (e l'impegno concreto che ne consegue) va coltivato nel corso dell'intera vita del progetto. Lo si può anche considerare come un processo di socializzazione col quale si consolida il gruppo, si omologano i suoi membri e si confermano i valori e le norme che lo caratterizzano. Questa socializzazione può venire accelerata con incontri (start-up workshop) miranti a guadagnare rapidamente alla causa del progetto sia i membri del team che i clienti e i committenti del progetto stesso.

Capire il significato e l'importanza del commitment non basta, per ottenerlo dagli altri. Come ogni altro aspetto della direzione di progetto, la gestione dell'adesione richiede competenze particolari che gli individui possono già avere, in vario grado. Comunque anche chi dimostra buona competenza può non averne completa consapevolezza: agisce quindi d'istinto e non potrà generalizzare compiutamente il suo comportamento, perdendo opportunità d'aumentare ulteriormente la sua efficacia in tale campo. Per sfruttare al massimo la loro competenza in fatto di commitment, i manager devono maturarne la piena consapevolezza. Per guadagnarsi l'adesione altrui occorrono due tipi di comportamento affiliativo: quello rafforzativo e quello innovativo.

Il primo tipo di comportamento affiliativo costruisce il commitment, mentre il secondo tipo crea le opportunità e gli stimoli per il superamento delle aspettative e degli obiettivi iniziali di performance. Tanto il comportamento rafforzativo, quanto quello innovativo si possono a loro volta suddividere in comportamenti specifici, ai quali corrispondono competenze comportamentali distinte. Per ottenere il commitment altrui bisogna saperli dosare secondo le situazioni.

I quattro principali comportamenti rafforzativi sono:

1. Concentrarsi e far concentrare su ciò che più conta;
2. Dare l'esempio;
3. Premiare la collaborazione e i risultati;
4. Reagire ai comportamenti denigratori.

Il commitment è utile, ma fino ad un certo punto. Talvolta può essere un ostacolo. Per esempio lo è quando rende poco inclini al cambiamento e blocca nella ricerca di modi migliori per il conseguimento degli obiettivi. L'adesione va sempre controbilanciata dalla disponibilità al cambiamento. Nei progetti occorre spesso trovare un compromesso fra l'estensione, la qualità, la

performance, i costi e i tempi, specie quando accadono imprevisti. Chi resta fedele interamente al piano iniziale, qualunque cosa accada, rischia l'inefficacia. Per essere pronti a reagire al mutare della situazione, il project manager e gli altri membri del team di progetto devono conoscere bene la prospettiva generale, gli obiettivi e le strategie cui si riferisce il loro progetto. Si può favorire la disponibilità all'innovazione con quattro comportamenti principali:

1. Cercare sempre di fare meglio;
2. Rimuovere i blocchi nelle aspettative;
3. Creare un contesto aperto alle nuove idee;
4. Favorire una ragionevole apertura al rischio.

#### **4.3.14 Individuazione dei conflitti e loro risoluzione**

Una ricerca condotta sui project managers ha individuato sette materie di conflitto principali:

1. *Conflitti sulle priorità dei progetti*: i punti di vista di quanti parteciperanno a un progetto spesso divergono sulla sequenza delle attività e dei compiti necessari per portarlo a termine. I conflitti sulle priorità possono verificarsi non solo tra il team di progetto e altri gruppi che concorrono al progetto, ma anche nell'ambito dello stesso team di progetto;
2. *Conflitti sulle procedure gestionali*: possono nascere conflitti di tipo manageriali e amministrativo su come gestire il progetto. Essi riguardano generalmente la definizione delle responsabilità, i rapporti d'interfaccia, l'ambito del progetto, le necessità operative, il piano esecutivo, gli accordi di lavoro da negoziarsi con altri gruppi, le procedure amministrative;
3. *Conflitti su opinioni e compressi tecnici*: nei progetti caratterizzati soprattutto dal contenuto tecnologico si possono verificare disaccordi su questioni tecniche, sulle specifiche di performance, su soluzioni di compromesso e sui mezzi per ottenere risultati tecnici soddisfacenti;
4. *Conflitti sulle risorse umane*: possono verificarsi conflitti sul reclutamento di personale per il team di progetto, perché le unità specialistiche non lo distaccano volentieri al project office, o sono comunque poco disposte a impiegarlo per quel progetto, pur mantenendone il controllo diretto;
5. *Conflitti sui costi*: sono frequenti i conflitti sulle stime dei costi effettuate dalle unità specialistiche che dovranno eseguire i singoli compiti, nell'ambito del progetto: ad esempio, i fondi finanziari stanziati dal project manager per una certa unità possono essere considerati insufficienti a remunerare l'apporto richiesto;
6. *Conflitti sulla schedulazione*: possono verificarsi disaccordi sulla durata, sulla sequenza e sulla schedulazione dei compiti relativi al progetto;
7. *Conflitti di personalità*: molte volte i conflitti non derivano da divergenze sul piano tecnico, ma s'incentrano sull' "ego".

La figura riportata sotto presenta graficamente l'intensità dei conflitti provati dai *project managers* per ciascuna materia, nelle diverse fasi progettuali. Si nota subito la preminenza dei conflitti sulle scadenze, per l'intera durata del progetto. I conflitti sulle priorità di progetto seguono, per intensità, quelli sulle scadenze. In terza posizione vengono i conflitti sulle risorse umane. I project managers lamentano l'esiguità dei margini, in fatto di risorse umane, che ha sovente pesanti ripercussioni sulla conflittualità, sia con le unità che assegnano proprio personale al progetto, sia con quelle che forniscono appoggio. Al quarto posto vengono le divergenze sulle opinioni e sui compressi tecnici. I conflitti sulle procedure gestionali occupano il quinto posto. È interessante osservare come essi siano distribuiti pressoché uniformemente fra le funzioni, il personale di progetto e il superiore diretto del project manager.

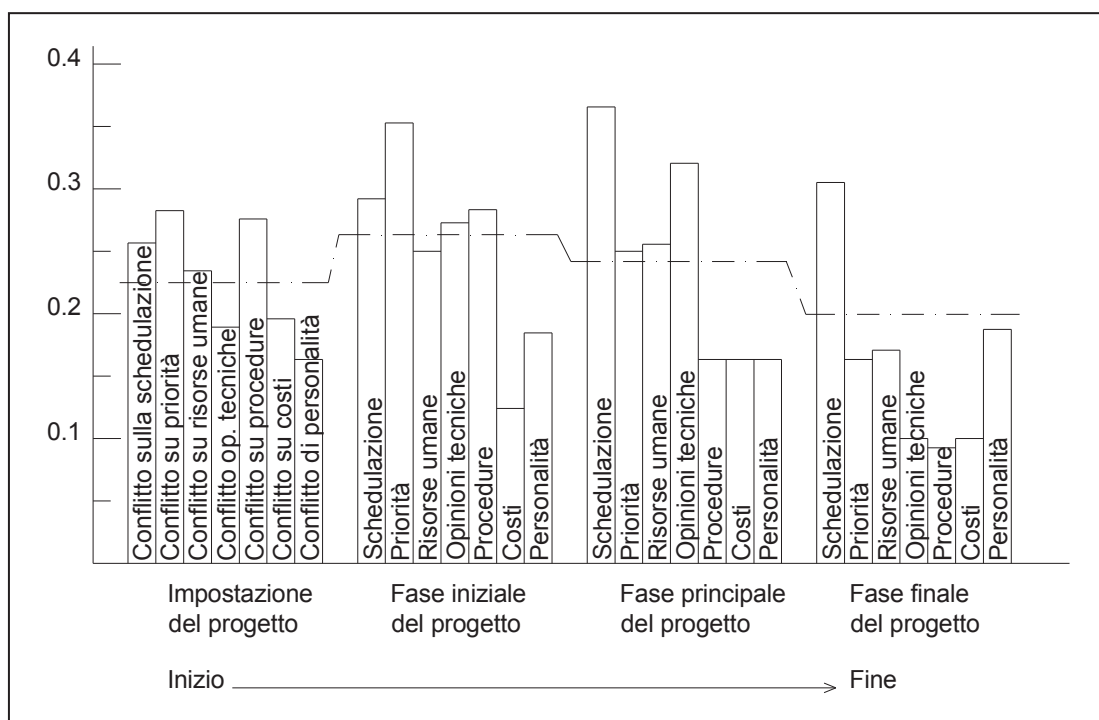


Figura 14- Conflittualità relativa durante il ciclo di vita del progetto

I conflitti di personalità sono in penultima posizione, a giudizio dei project managers interpellati, anche se la loro risoluzione è particolarmente ardua. I contrasti di personalità possono essere mascherati da problemi di comunicazione, o da divergenze d'opinione sugli aspetti tecnici del progetto. Può infatti darsi che uno specialista sottolinei l'aspetto tecnico del suo disaccordo con il project manager, quando magari il vero contrasto è personale.

I costi vengono per ultimi, come materia di conflitto, anche se costituiscono una misura primaria della performance del progetto, insieme alle scadenze. Bisogna tuttavia osservare che molti degli altri tipi di conflitto hanno anch'essi ripercussioni sui costi e sulle scadenze del progetto.

I modi più o meno importanti di risoluzione dei conflitti sono i seguenti:

- *Confronto*: affrontare apertamente il conflitto che deve essere risolto, per cui le parti accettano di sviscerare il loro disaccordo con l'obiettivo di trovare un punto d'incontro;

- *Compromesso*: contrattare e ricercare soluzioni che consentano una qualche soddisfazione per le parti; essere disposti a dare qualcosa per ottenere qualcosa.
- *Attenuazione*: attenuare o evitare i punti di divergenza e sottolineare i punti sui quali si è d'accordo;
- *Pressione*: far prevalere il proprio punto di vista a scapito di quello dell'avversario. Non lasciare vie d'uscita, se non la vittoria o la sconfitta;
- *Rinuncia*: ritirarsi o recedere da un disaccordo reale o potenziale.

È il confronto il modo più popolare di risoluzione dei conflitti: esso risulta preferito dal 70% dei project managers interpellati. Il modo del compromesso è al secondo posto, seguito dall'attenuazione, dalla pressione e dalla rinuncia.

#### 4.3.15 Project manager nel ruolo di system integrator

Dalle precedenti considerazioni il project manager emerge come figura di system integrator. La System Integration può essere definita come "l'essenza dei compiti del management: ovvero lo scopo del management è l'armonizzazione degli sforzi individuali e delle strutture organizzative per il raggiungimento dello scopo sociale.

Il Project manager nell'espletare il suo compito di System Integrator dovrà interpretare e gestire due tendenze antagonistiche:

- la crescente specializzazione e quindi differenziazione necessaria per progettare sistemi complessi indotta dal progresso tecnologico, che attiva mondi culturali e disciplinari tra loro sempre più distanti;
- il bisogno sempre maggiore di alta cooperazione e guida di strutture organizzative e culture differenti in modo tale da determinare una fluidità organizzativa ed una corretta finalizzazione.

Il project manager ha quindi il compito di creare integrazione su diversi livelli:

- quello dei processi decisionali;
- quello dei rapporti tra sistemi/persone fortemente specializzate e differenziate;
- quello della produzione dei singoli gruppi/persona in cui si articola il team.

Il suo ruolo comprende, ovviamente, anche fondamentali compiti di pianificazione e controllo.

Ma, più in alto di tutti questi compiti ed obiettivi sta la sua capacità di "risolvere i problemi" del progetto e ciò è possibile solo se si crea un clima di aperta collaborazione tra i membri del team.

Su questa via i diversi tipi di problemi che incontra il project manager possono essere così individuati:

- problemi amministrativi, che di solito riguardano il superamento di possibili ostacoli o la creazione di una scala di priorità. Uno sforzo maggiore è di solito richiesto per risolvere conflitti organizzativi riguardanti persone, risorse e finanziamenti o facilities;
- problemi tecnici, che necessitano di “decisioni chiave” sugli scopi (possibile cambiamento dello scopo), sulla direzione e sulle linee d’attuazione. Sono richieste scelte anche per ciò che riguarda tecnologie alternative e il loro impatto con le tecniche direzionali e organizzative;
- problemi con il cliente o committente, che richiedono una chiara interpretazione e una corretta “conformazione” alle norme e ai documenti contrattuali.

Inoltre, per conseguire i suoi obiettivi, il Project manager dovrà essere in grado per tutta la durata del progetto di minimizzare il tempo intercorrente tra lo stimolo esterno (andamento del cantiere, gestione del contratto, rapporti con il committente, disponibilità delle maestranze necessarie, problemi tecnici ecc) e la risposta aziendale.

La possibilità di avere a disposizione, sui diversi problemi di sua competenza, una buona base di dati è quindi elemento fondamentale per il *Project Manager*, ma la sua caratteristica essenziale deve essere la capacità di sintesi che lo metta in grado di esprimere una visione complessiva dei problemi per fronteggiare i continui stimoli ambientali.

Appare evidente la relazione tra efficienza ed efficacia del lavoro nell’ambito del *Project Management* e l’organizzazione-controllo dei flussi informativi pertinenti il complesso delle attività che il *Project Manager* deve condurre a buon fine. Il sistema informativo, per qualunque attività basata sulla commessa, costituisce elemento decisivo. Le caratteristiche di estrema diversificazione e variabilità del mercato in cui operano le società di ingegneria e le imprese di costruzioni, unitamente alla complessità del prodotto fornito, rendono difficile la razionalizzazione delle procedure di lavoro. Questo spiega perché anche in situazioni aziendali notevolmente evolute sul piano gestionale e organizzativo, in alcuni casi, l’informatizzazione sia rimasta a livelli ancora suscettibili di notevole sviluppo per quanto riguarda le applicazioni gestionali di controllo della commessa vere e proprie, mentre ha interessato molto di più i settori amministrativi e contabili. In teoria il grado di scambio delle informazioni in ambito aziendale può essere concepito secondo tre diversi livelli:

- le azioni dei dipendenti di diversi dipartimenti sono fra loro slegate;
- l’interfaccia fra i vari dipartimenti esiste e si limita al trasferimento diretto dei risultati di un’elaborazione, strutturati in modo tale da poter essere rielaborati da un altro dipartimento;
- un input introdotto da una qualsiasi unità aziendale è strutturato in modo da essere già un’informazione automatica per le varie funzioni aziendali a esso eventualmente interessate: qualunque dato viene introdotto una sola volta ed è accessibile per tutte le procedure.

Nel contesto delle organizzazioni il processo di trasformazione dei sistemi informativi è solo in parte dovuto agli sviluppi tecnologici; il suo corpo centrale deriva proprio dall’evoluzione delle esigenze delle organizzazioni e dei singoli. Sintetizzando gli elementi principali di questo

mutamento, si può affermare che esso si concretizza con il passaggio da una visione applicativa a una visione sistemica indubbiamente più adeguata alla complessità delle organizzazioni.

Il sistema informativo non può essere concepito come una semplice somma di applicazioni; la loro messa a sistema, integrazione, diviene una necessità primaria. Nella gestione della commessa ogni componente del team è conscio che quando scambia informazioni fornisce un “prodotto” per una successiva fase di lavoro che sarà svolta da un altro componente. Il lavoro a monte e a valle dell’avvenuta interrelazione (scambio di informazioni) sarà influenzato dalla qualità delle informazioni scambiate.

Per il *Project Manager* qualsiasi dato o informazione diventa importante solo se è connesso a un altro. L’integrazione cambia la prospettiva della conoscenza.

Si tratta di un approccio complesso che richiede di concepire l’impresa come un sistema integrato, il cui cuore non è più costituito dal solo cantiere, ma in cui tutte le funzioni sono chiamate a collaborare con uguale importanza per il successo della commessa.

Il piano di integrazione rientra nei più generali compiti di pianificazione del project manager, consiste in una dettagliata pianificazione dei “punti di contatto necessari”, che offrirà a tutte le unità organizzative coinvolte nel progetto la possibilità di comprendere il loro ruolo e le specifiche responsabilità nell’organizzazione del team. Questa documentazione assume un ruolo metodologico fondamentale per avviare il lavoro.

Ovviamente i suoi contenuti varieranno anche in maniera significativa, ma le milestones dovranno essere rispettate per garantire i risultati. Il documento evidenzierà le interazioni potenziali e i problemi da affrontare per ottenere l’integrazione. Il piano di integrazione deve svilupparsi in maniera calzante rispetto alle caratteristiche specifiche del progetto. Il piano di integrazione dovrà in modo particolare evidenziare la distribuzione delle risorse, definire ogni potenziale problema di interfaccia tra i diversi ruoli e unità organizzative.

Si tratta in ultima analisi di una rilettura problematica e mirata del programma lavoro del progetto. Alla base di un buon piano di integrazione vi è ovviamente una stesura approfondita della WBS e OBS.

Infatti, la costituzione della “matrice attività-compiti-responsabilità”, cioè il “chi” fa “cosa” del progetto, permette di passare alla fase di programmazione vera e propria dei lavori attraverso strumenti del tipo Gantt, Pert, CPM, il cui utilizzo varia in relazione alle dimensioni e complessità del progetto.

Mentre la WBS e la OBS vengono fatte dal project manager e il sistema informativo si limita ad agevolare la stesura grafica e la codificazione, la programmazione richiede l’utilizzo di strumenti informatici adeguati. Sinteticamente, le operazioni del processo di pianificazione complessivo del progetto si susseguono on questo ordine logico:

- Esame del progetto, compressione della sua natura-caratteristica e degli obiettivi;
- Stesura della WBS;



- Stesura della OBS;
- Realizzazione della matrice attività - compiti - responsabilità;
- Avvio della programmazione con strumenti del tipo Gantt, Pert, CPM: stesura del reticolo principale;
- Elaborazione della programmazione e controllo della corrispondenza tra attività programmate ed effettiva esecuzione delle attività in cantiere: controllo tempi, costi, produttività;
- Controllo delle variazioni e ripianificazione.

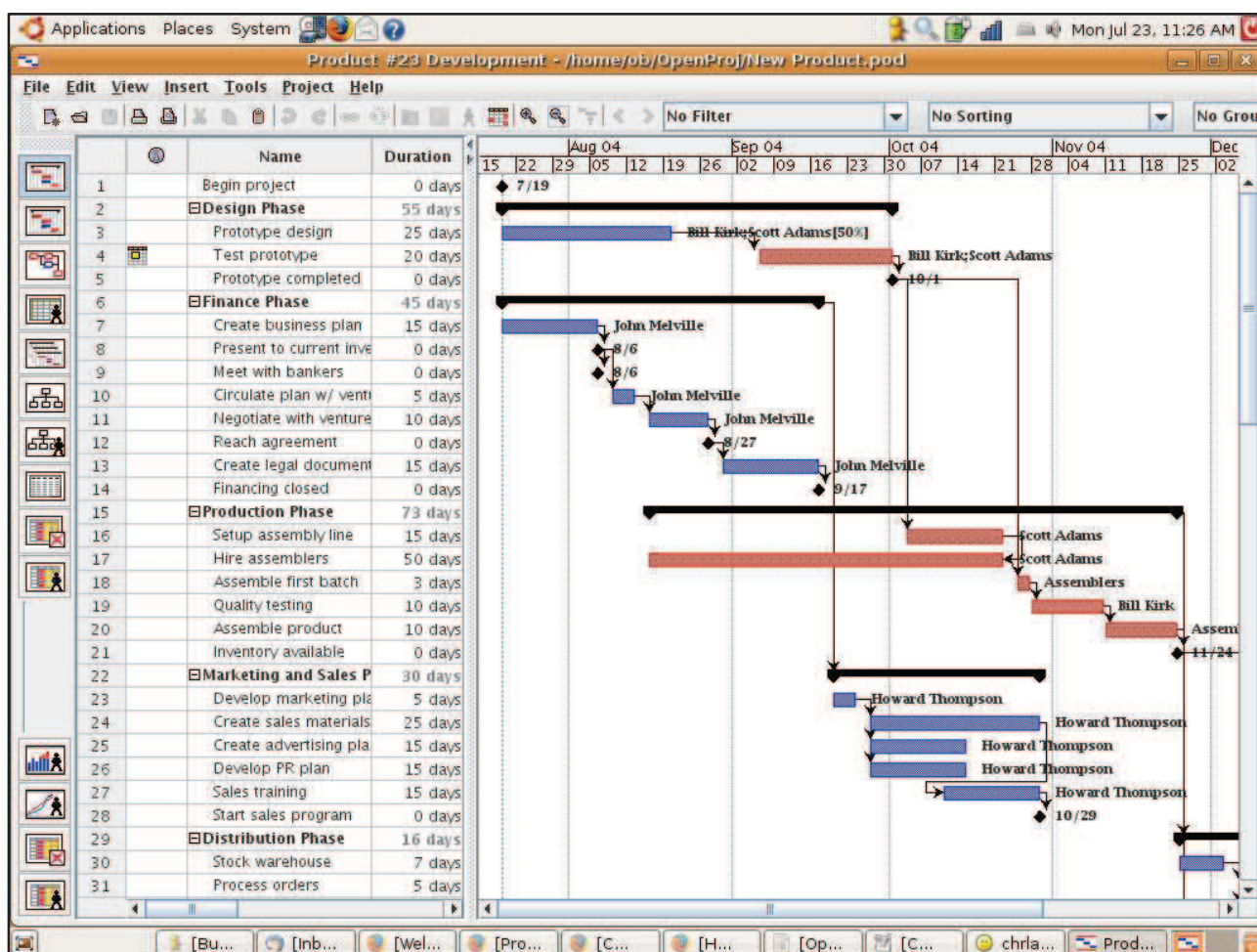


Figura 15-esempio di programmazione

#### 4.4 FORNIRE GLI STRUMENTI DI LAVORO APPROPRIATI

Nel capitolo precedente abbiamo chiaramente esposto l'importanza dell'ufficio di management della progettazione, e conseguentemente quello di project management, nella gestione di una progettazione complessa e articolata. Abbiamo anche rilevato come uno dei punti cardine dell'operato sia la pianificazione e l'integrazione. Appare quindi logico come la gestione delle



informazioni, inteso come reperimento e condivisione, sia di fondamentale importanza per la buona riuscita del progetto, in particolare se frazionato in outsourcing.

Infatti, finché tutte le attività di progettazione vengono svolte all'interno di uno stesso studio/impresa, le attività di coordinazione possono essere abbastanza agevoli anche in assenza di particolari strumenti o procedure (anche se comunque l'utilizzo di strumenti specifici può sicuramente agevolarle) poiché la comunicazione è istantanea. Se però si considera già lo scambio dei dati, se non si dispone di un server unico, diventa, magari non problematico, però sicuramente laborioso.

Se invece iniziamo a coinvolgere specialisti esterni all'impresa, magari lontani anche decine di chilometri, appare logico come la frequenza dei contatti diretti non può che diminuire, e conseguentemente lo scambio di informazioni non può che essere più complicato. Come conseguenza i tempi si allungano a meno di non lavorare in parziale indipendenza, fatto che però rischia di favorire incongruenze che vanno a discapito dell'integrazione.

Quest'aspetto però non può essere aggirato, infatti i vantaggi della frammentazione del lavoro e della specializzazione derivano principalmente dal poter acquistare il lavoro ove è più qualificato ed economico e questo, esclusi alcuni casi come i distretti industriali, è difficile riscontrarlo integralmente nelle immediate vicinanze del proprio luogo di produzione. Bisogna quindi trovare un modo per abbattere il problema della distanza dotandosi di strumenti appropriati.

#### **4.5 LA NORMATIVA UNI, EN, ISO**

Il primo strumento che interviene in nostra assistenza e che lavora su distanze non fisiche, ma culturali, è la normativa che definisce le linee guida da seguire per armonizzare i formati di vari settori. In ordine di prevalenza per estensione di validità troviamo le norme:

- I.S.O. Organizzazione internazionale per la normazione (International Organization for Standardization in inglese)
- E.N. Normativa Europea
- U.N.I. L'Ente Nazionale Italiano di Unificazione

Queste norme descrivono un linguaggio comune di lavoro, non hanno valenza legale, sebbene molte leggi le citino trasformandole in obblighi, ma sono convenzioni stabilite da professionisti a cui ciascuno aderisce spontaneamente avendo come garanzia che il loro lavoro potrà essere univocamente interpretato ovunque la normativa sia riconosciuta.

Appare evidente come l'adozione di questo strumento, seppur banale, non comporti grandi investimenti o spese, ma al massimo un cambiamento delle proprie consuetudini locali di lavoro. E comunque l'uso di questo semplice strumento non è così scontato come potrebbe sembrare. L'esempio più lampante sorge pensando alle automobili in America piuttosto che in Germania. Entrambe percorrono distanze e consumano quantità solo che le prime consumano galloni per miglia, le seconde litri per chilometro. Così su due piedi non si ha un raffronto diretto.

Per prendere un caso in edilizia, supponiamo di chiedere ad un progettista americano il carico accidentale su un solaio esercitato da un macchinario prodotto in America che va installato a Milano. Ci risponderà 1763.7 lbs. Per fortuna internet ci viene in soccorso e troviamo che equivalgono a 800 kg. Se però avessimo letto questo dato in cantiere senza internet a disposizione non avremmo avuto la minima idea del valore.

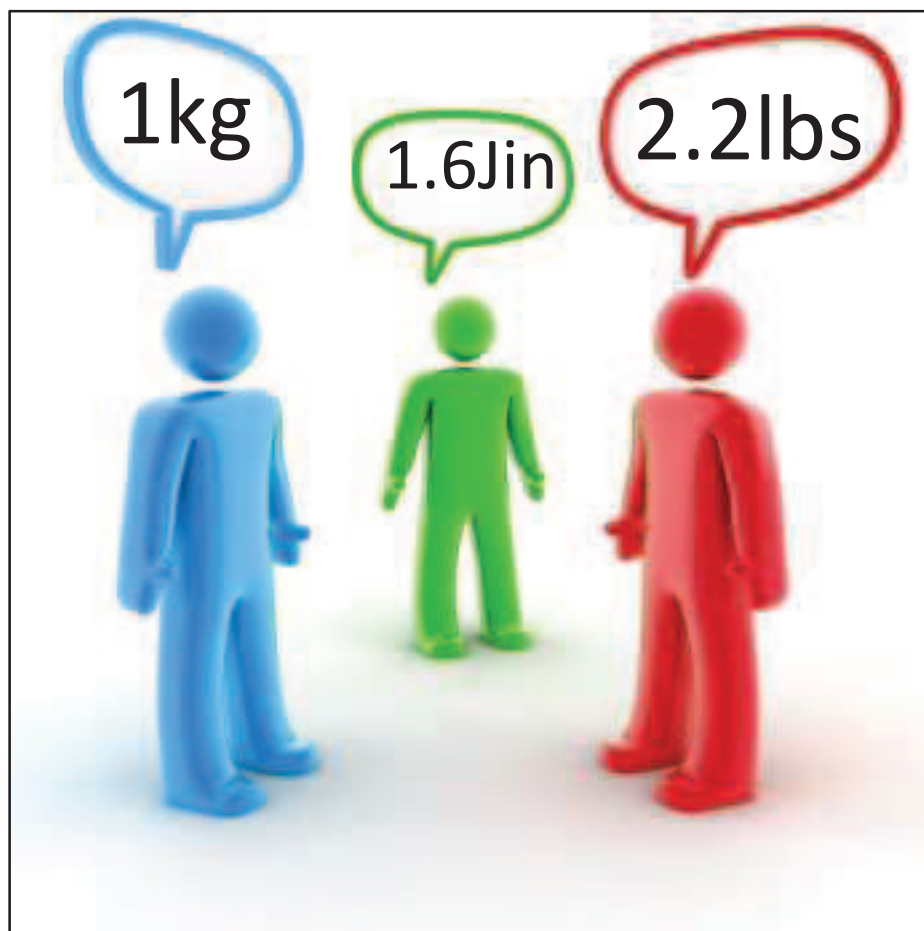


Figura 16-incomprensione di linguaggio (kg=1; Jin=0.6kg; lbs=0. 453kg)

La normativa, pur nella sua semplicità, è un valido strumento di armonizzazione la cui assenza vanificherebbe qualunque altro strumento.

#### 4.6 SAP

L'innovazione tecnologica e l'adozione dei personal computer hanno introdotto uno strumento specifico per la gestione delle imprese. Ovviamente uno strumento con tale fine non poteva esimersi dal dotarsi di un'applicazione per supportare il Project management.

Ecco quindi che l'azienda SAP ("Systeme Anwendungen Produkte in der Datenverarbeitung") leader del settore, dopo un percorso iniziato nel 1972, nel 2003 ha creato mySAP Business Suite al cui interno si trovano tre applicazioni che meglio rispondono alle esigenze delle imprese di costruzione:

- SAP ERP: l'applicazione copre tutte le funzioni logistiche e di controllo del project management, attraverso l'integrazione dei componenti PS (Project System) con componenti

relativi agli acquisti, alla gestione dei materiali, all'andamento economico di commessa e al controllo.

- cProjects e cFolders, moduli appartenenti all'applicazione SAP PLM (Product Lifecycle Management): cProjects permette di gestire le operazioni di progetto nell'intero processo di sviluppo, fornendo funzioni orientate alla collaborazione in team. cFolders consente di migliorare la coerenza dei dati quando si comunica con collaboratori esterni: tale coerenza accelera l'implementazione del progetto.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche di tali applicazioni.

#### **4.6.1 Applicazione MySAP ERP**

SAP ERP consente di gestire il progetto attraverso il suo intero ciclo di vita, dalla realizzazione della struttura, all'elaborazione dettagliata, sino all'attuazione e al completamento del progetto. Lo strumento consente l'utilizzo di WBS, network, e milestones per realizzare la struttura di progetto e determinarne la durata. Questi strumenti aiutano a pianificare scadenze, risorse, documentazione tecnica e materiali, come pure i costi del progetto e i ricavi.

Per guidare l'utente attraverso l'attuazione del progetto SAP ERP prevede un grande numero di funzioni per la produzione, approvvigionamento di materiali e servizi, fatturazione e ripartizione dei costi e attività. Esso permette inoltre di registrare le conferme mediante fogli di presenza, per esempio, e analizzare i progressi compiuti. Fornisce inoltre una funzione di gestione del bilancio per aiutare a impedire spese eccessive prima che si verifichino effettivamente consentendo di pianificare, monitorare e orientare i costi del progetto e delle entrate, nonché ottimizzare il flusso di cassa del progetto, e permettendo di gestire al meglio i tempi e i materiali, ottimizzando l'utilizzo della manodopera e dei mezzi.

#### **4.6.2 Applicazione SAP PLM**

PLM (Product Lifecycle Management) è il termine universalmente riconosciuto per indicare un moderno approccio alla gestione del ciclo di vita di un prodotto, ovvero in relazione alla sua ideazione, progettazione, realizzazione, vendita, supporto, includendo le modifiche o le variazioni che incidono su di esso, sino alla cessazione o ritiro dal mercato. Ciò significa dover coordinare informazioni e processi idonei a supportare tale gestione, che coinvolge attori e funzioni interni ed esterni all'azienda che necessitano di adeguati strumenti organizzativi, metodologici e tecnici per poter cooperare in maniera efficiente.

L'applicazione SAP Product Lifecycle Management (SAP PLM) fornisce un supporto capace di occuparsi a 360 gradi di tutti i processi relativi al prodotto, a partire dall'idea iniziale fino ad arrivare alla produzione e all'assistenza. Consente di ottimizzare i processi e i sistemi di sviluppo della commessa per accelerarne la fase di programmazione e pianificazione e, al tempo stesso, riuscire a garantire la conformità agli standard normativi, di settore e di qualità.

Così come SAP ERP, SAP PLM è parte integrante di SAP Business Suite, che permette alle imprese di seguire i più essenziali processi di business tramite un unico software modulare utilizzabile con altri software sia SAP sia non SAP.

SAP Product Lifecycle Management integra tutte le persone coinvolte nel processo di sviluppo e manutenzione del prodotto: vendite e marketing, progettisti, fornitori, business partner; perfino i clienti. In questo modo la realizzazione di un nuovo progetto non é più una catena dal valore lineare, ma una rete di valore tridimensionale e collaborativa focalizzata sullo stesso obiettivo.

Fornisce Strumenti per il tracking dei progetti e per favorire la collaborazione all'interno di un team di progetto, nonché applicazioni web based per la gestione dei progetti e dei team di lavoro (cProject, cFolder).

La suite SAP PLM si articola su 6 aree funzionali principali:

- *Program and Project Management*, per la gestione e l'esecuzione di progetti complessi, supportando, anche tramite simulazioni, i processi di pianificazione del portafoglio prodotti e di pianificazione strategica. Fornisce funzioni avanzate per pianificare, gestire e controllare portafogli prodotto e l'intero processo di sviluppo del prodotto. I manager potranno, ad esempio, controllare le strutture di progetto, la tempistica, i costi e le risorse.
- *Life-Cycle Data Management*, per la gestione dei dati provenienti da fonti differenti, in diversi formati, riguardanti tutte le fasi di vita di un prodotto, dall'ideazione ed ingegnerizzazione fino alla manutenzione. Fornisce funzioni di engineering integrate, a livello di prodotto e processo, con lo scopo di gestire requisiti, le distinte base, i cicli di lavoro e i dati relativi alle risorse, le ricette, i modelli CAD e tutta la documentazione tecnica correlata. Funzioni estremamente avanzate di change management, che comprendono lo sviluppo prodotto, la produzione e la manutenzione, garantiscono una totale consistenza delle conoscenze correlate al prodotto.
- *Asset Life-Cycle Management*, per la gestione di tutti gli asset aziendali (ad es. impianti e attrezzature) lungo tutto il ciclo di vita, dall'investimento iniziale alla manutenzione, alla sostituzione di asset ormai obsoleti e non più rispondenti alle esigenze aziendali. Fornisce funzioni che abilitano la gestione della manutenzione orientata al prodotto e che alzano sostanzialmente il livello del custode relationship management. Consente di gestire asset fisici ed equipment, a partire dalla pianificazione degli investimenti fino all'esercizio produttivo, all'obsolescenza e alla sostituzione degli impianti e la disponibilità degli equipment.
- *Life-Cycle Collaboration*, una piattaforma collaborativa sulla quale scambiare e condividere dati e documenti in ambiente sicuro e controllato, sia online che off-line. Integra persone che operano all'interno dell'azienda, development partners, clienti e fornitori e consente loro di comunicare e scambiare all'interno di team virtuali qualsiasi informazione, quali piani di lavoro, documenti, bollettini di servizio, disegni tecnici, strutture di prodotto.
- *Quality Management*, per assicurare il rispetto degli standard qualitativi richiesti, sia di prodotto che di processo, in ottica collaborativa con i propri fornitori. Fornisce un quality management integrato, comprendente l'intero ciclo di vita del prodotto; in tal modo è possibile "costruire" la qualità, proprio dall'inizio del singolo processo.

- *Environmental, Health & Safety*, per garantire il rispetto di leggi e norme riguardanti l'impatto ambientale, la salute e la sicurezza dei lavoratori e dell'ecosistema circostante. Consente di gestire tutti gli aspetti di processo legati all'ambiente, alla salute e alla sicurezza, migliorando sostanzialmente la capacità di adempiere alle normative vigenti in queste aree.

SAP PLM quindi supporta l'ottimizzazione della gestione del ciclo di vita del Prodotto, aiutando a ridurre i costi e incrementare la qualità dello stesso. I benefici perseguibili grazie a SAP PLM possono essere molteplici e coinvolgere tutte le aree aziendali.

#### **4.6.3 Vantaggi derivanti dall'utilizzo sistematico di SAP PLM**

Dall'utilizzo di questa ampia gamma di funzionalità in un'unica soluzione globale l'impresa si garantisce i seguenti vantaggi:

- Riduzione del tempo di pianificazione: mediante la condivisione di informazioni costantemente aggiornate, decision making più rapido e finalizzato, nonché controllo delle attività di sviluppo e produzione;
- Incremento dei ricavi, come conseguenza della capacità di sviluppare prodotti innovativi e cogliere nuove opportunità di mercato;
- Riduzione dei costi: dovuta ad una migliore gestione del cambiamento, legata alla capacità di monitorare e valutare i progetti lungo le linee di prodotto, risultante da un miglior controllo della manutenzione di impianti e da un incremento della performance di impianti e apparecchiature.
- Miglioramento della qualità del prodotto, grazie a una gestione integrata del controllo qualità che comprende lo sviluppo del prodotto, la produzione e i processi di manutenzione
- Incremento della customer satisfaction, grazie all'offerta di prodotti innovativi e personalizzati, esattamente come richiesti dai clienti e mediante servizi di manutenzione eccellenti che rafforzano le relazioni con gli stessi.

#### **4.6.4 Strumenti collaborativi**

Momenti critici della gestione di progetto sono sicuramente quelli che riguardano le interazioni tra i membri del team soprattutto se distanti tra loro. Le risorse qualificate sono spesso poche rispetto alla mole di lavoro da compiere, la comunicazione tra collaboratori è scarsa, le tempistiche delle fasi logistiche di progetto non sono ben definite.

Per risolvere tali problematiche SAP prevede cProjects per la gestione delle attività complementari al progetto e cFolders per la collaborazione nella progettazione.

Questi strumenti aiutano a standardizzare e monitorare l'attività di project management e a ridurre tanto i costi amministrativi quanto quelli di sistema, fornendo solide funzioni di gestione del progetto. Tali funzioni possono essere implementate singolarmente o integrate in sistemi di base.

Esso consente ai membri del team di avere la piena consapevolezza delle tempistiche di esecuzione delle attività che li riguardano e permette la migliore distribuzione di risorse interne. Permette inoltre di strutturare i progetti in fasi di modo che, ben prima del loro completamento, sia possibile sfruttare liste di controllo per la qualità e individuare i problemi, i rischi, e gli ostacoli in una fase precoce.

Si tratta di un sistema Web-based flessibile ovvero un' applicazione specificamente orientata allo sviluppo di progetti IT. cProjects si relaziona con le funzioni SAP ERP per la contabilità, le risorse umane, la gestione delle relazioni coi clienti e fornitori, i dati di gestione del prodotto e gli ordini di vendita. In aggiunta, è possibile collegare le strutture di progetto di cProjects con le attività esistenti in SAP ERP, consentendo di pianificare al meglio i costi e le spese ed evitare colli di bottiglia delle risorse, analizzare i progetti, e permettere la liquidazione dei relativi costi. Utilizzati in questo modo, cProjects e SAP ERP forniscono una gestione dei progetti più flessibile.

L'applicazione cFolders aiuta a migliorare la coerenza dei dati quando si comunica con una parte esterna. Tale coerenza accelera l'implementazione del progetto. Per esempio, è possibile impostare la collaborazione tra le squadre e scambiare documenti, materiale, dati, e strutture di prodotto in modo più sicuro.

Entrambi i sistemi sono compatibili con il sistema di gestione dei documenti in SAP ERP.

### **Funzioni fondamentali di cProjects e cFolders**

In quanto applicazione per la gestione operativa del progetto, cProjects copre l'intera serie di attività di project management dalla pianificazione alla realizzazione del project closeout. Le funzioni fondamentali che caratterizzano i due sistemi sono:

#### **Strutturazione del progetto:**

*Redazione di modelli per tipologia di progetto:* le funzioni cProjects consentono di organizzare i progetti attraverso una successione di fasi, attività e redazione di checklist. La successione di questi elementi può essere salvata e utilizzata come modello di una certa tipologia di progetto. I modelli possono essere utilizzati come schema base per la redazione dei successivi piani attività e quindi continuamente modificati e adattati. Questo consente di standardizzare il più possibile la redazione dei piani attività e ha lo scopo di ottenere una lista di operazioni indispensabili che devono essere eseguite dal team per ciascuna tipologia di progetto.

*Programmazione dei tempi:* consente di inserire una durata per ciascuna attività e di stabilirne la scadenza anche in relazione ai rapporti reciproci con le altre attività di cantiere.

*Diagramma di Gantt:* Include un sistema interattivo di diagramma Gantt, che rappresenta il progetto graficamente in modo che sia possibile verificare che tutte le attività necessarie al progetto siano state effettuate prima di concludere la fase attuale e procedere con la successiva.

#### **Collaborazione per il Team:**

cFolders permette di collaborare non solo con membri del team interni all'azienda, ma anche con partner esterni, attraverso lo scambio di diversi oggetti e documenti. Inoltre è possibile istituire una



stanza virtuale di collaborazione per i vari membri partecipanti ad un progetto ovvero un luogo dove i membri del progetto possono scambiarsi informazioni, indipendentemente dalla loro posizione geografica.

### Sistema di autorizzazioni

A livello di progetto e per ogni singolo documento, è possibile utilizzare cProjects per assegnare autorizzazioni aggiuntive per i singoli utenti, gruppi di utenti, e unità organizzative. Le autorizzazioni consentono di creare e modificare i progetti o consentire la sola visualizzazione. In questo modo è possibile far vedere al cliente lo stato di avanzamento dei lavori senza rischiare che vengano apportate modifiche. Inoltre esistono autorizzazioni specifiche per l'assegnazione delle risorse, l'approvazione dei progetti, per la gestione della qualità.

### Controllo dello stato di progetto:

Con cProjects, è possibile raccogliere i dati del progetto in "Status Report", compilati attraverso moduli interattivi di Adobe PDF. I moduli possono essere generati da cProjects o utilizzati per aggiornare i dati di progetto in cProjects. Sarà possibile memorizzare i moduli su cProjects o direttamente sul sistema di gestione documentale aziendale ed inviare via mail un workflow ai membri della squadra di lavoro interessati.

### Gestione dei documenti

È possibile salvare i documenti connessi al progetto, come disegni CAD o verbali delle riunioni, direttamente in cProjects, in cFolders, o nel sistema di gestione documentale. Tutti i documenti posti all'interno di questi "contenitori" sono sempre disponibili per la collaborazione tra i membri del team di lavoro. Inoltre cFolders consente al team di lavorare insieme sui documenti, effettuare modifiche di visualizzazione sullo schermo, e creare diverse versioni del documento.

### Gestione di piani multi-progetto

Spesso esistono attività in un progetto che si basano su altre attività appartenenti a progetti diversi. Con cProjects, è possibile mappare queste relazioni e stabilire le dipendenze nella struttura del progetto. Tali attività non possono essere modificate sul progetto "dipendente", ma gli utenti responsabili possono essere informati in merito a ciascuna modifica effettuata. Inoltre lo stesso concetto può essere utilizzato per le figure professionali quali i manager di più progetti, è infatti possibile creare su un multi-progetto l'indicazione della durata e la scadenza di attività salienti appartenenti a più progetti, al fine di avere sempre sotto controllo le operazioni più importanti.

### Overview dei progetti e Analisi

cProjects contiene un cruscotto dei progetti, chiamato dashboard, estremamente intuitivo, che prevede una view d'accesso ai propri progetti personalizzata in funzione della responsabilità dell'utente. Inoltre è possibile visualizzare lo stato dei propri progetti a colpo d'occhio prima di iniziare la modifica al progetto. cProjects fornisce anche rapporti di analisi completi e valutazioni, utili al monitoraggio dell'andamento di commessa e all'individuazione del superamento di valori di soglia preimpostati. Sulla dashboard inoltre è possibile attribuire un grado di priorità al progetto, in modo da aver immediatamente chiaro quali siano i progetti che sono fondamentali rispetto agli altri



per il raggiungimento degli obiettivi. Il superamento di un valore di soglia per un progetto a priorità alta provocherà un intervento immediato rispetto ad un altro progetto.

### Gestione delle risorse

Per garantire il successo del progetto, è di vitale importanza allocare e utilizzare le proprie risorse in modo ottimale. In cProjects, è possibile cercare i membri del progetto con il profilo richiesto e assegnare un dipendente qualificato ad un ruolo specifico; si può inoltre attingere a dati che sono direttamente collegati con le imprese partner e le qualifiche degli operatori. L'allocazione delle risorse avviene in base alle capacità tecniche degli operatori, espressi attraverso il catalogo delle qualifiche, oltre che a seconda della disponibilità. È inoltre possibile utilizzare cProjects per assegnare le risorse esterne al progetto, considerandone la forza lavoro.

### Contabilità di sistema

cProjects è strettamente allineata con la soluzione SAP ERP Financials. È possibile assegnare le attività del progetto in cProjects a oggetti di assegnazione diversi, come ad esempio gli ordini interni o elementi WBS del sistema di progetto, per fornire dettagli, gerarchie di cost controlling e effettuare in qualsiasi momento un controllo dei costi.

### Controllo multilivello degli oggetti di costo

Il Controllo multilivello consente di costruire relazioni flessibili tra i compiti di cProjects e i relativi oggetti di contabilizzazione. In questo modo è possibile strutturare cProjects secondo considerazioni dettate da necessità di project management e al tempo stesso utilizzare una struttura diversa, come la struttura organizzativa aziendale, per soddisfare le necessità di contabilità e controllo di gestione.

### Compatibilità con il portale aziendale

cProjects sfrutta la componente SAP NetWeaver Portal. Ogni utente quindi accedendo attraverso il portale potrà facilmente entrare al sistema. SAP NetWeaver Portal sfrutta le più recenti norme per consentire la massima interoperabilità tra e applicazioni SAP e altre applicazioni relative al portale.

#### **4.6.5 Vantaggi nell'utilizzo di cProjects e cFolders**

cProjects consente di indirizzare e realizzare i progetti in maniera efficiente in modo da essere in grado di reagire rapidamente alle esigenze del mercato e realizzare i seguenti benefici:

*Maggiore velocità di esecuzione e riduzione dei costi.* I modelli di progetto in cProjects consentono di standardizzare il processo di esecuzione e di ottimizzare la distribuzione di compiti e responsabilità. Questo accelera la realizzazione e riduce gli oneri amministrativi, risparmiando tempo.

*Integrazione di informazioni provenienti da una vasta gamma di settori:* cProjects prevede l'allineamento senza soluzione di continuità con una vasta gamma di soluzioni SAP in particolare, SAP ERP per la funzione logistica e la contabilità. Tutti i membri del progetto interno hanno accesso rapido alle informazioni che sono di loro interesse, come per esempio il nominativo del cliente, dati finanziari, e valutazioni del progetto.

*Migliorare la cooperazione con i partner:* cFolders permette di scambiare informazioni con i partner esterni facilmente ed attraverso l'uso di Internet. Ciò significa che tutte le parti coinvolte hanno lo stesso livello di knowledge, che aumenta la trasparenza.

*Identificazione dei problemi in fase precoce:* cProjects raccoglie le principali informazioni da sistemi software diversi e invia automaticamente le notifiche attraverso l'individuazione di parametri critici relativi a costi, orari, e quando l'assegnazione delle risorse supera predefinite varianze.

*Verifica dettagliata dell'avanzamento:* Non appena il progetto ha preso il via, è possibile confermare attività, compilare liste di controllo individuali e di rilasciare le fasi del progetto. Ciò significa che è possibile vedere a colpo d'occhio quanto lavoro resta da effettuare. È possibile inoltre usufruire di metodi di analisi dei risultati utilizzati per stabilire revisioni dei conti. cProjects prevede 15 metodi di valutazione, come il lavoro in corso o la percentuale di completamento. È possibile modificare questi metodi in una fase successiva, durante il costumizing dei requisiti specifici.

*Utilizzo efficiente delle risorse:* Si assegnano i dipendenti al posto giusto e al momento giusto, consentendo loro di raggiungere il loro pieno potenziale. Inoltre consente ai dipendenti di candidarsi per ruoli vacanti di progetto.

*L'attuazione di best practice:* Utilizzando cProjects come strumento per la gestione del progetto permette l'attuazione di metodi di processo in linea con gli standard di settore come quelli provenienti da norme internazionali come ISO 9001 e ISO / TS 16949 e di perseguire un approccio uniforme del progetto. cProjects è un'applicazione flessibile e può incorporare processi di miglioramento continuo per creare il processo ottimale.

## **4.7 BREVE GUIDA ALL'UTILIZZO DI cProject**

### **4.7.1 Tipi di piano attività**

I piani attività che possono essere redatti sono di due tipologie:

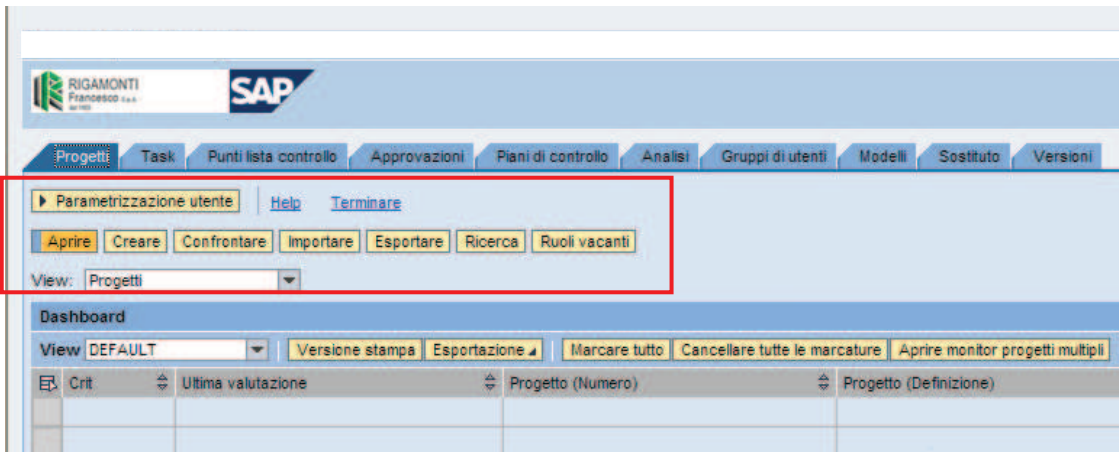
Piano attività interno: utile al coordinamento di attività e risorse del Team, redatto allo scopo di programmare e pianificare le operazioni necessarie a perseguire gli obiettivi interni;

Piano attività del cliente: accessibile al cliente tramite il portale d'impresa, contiene la programmazione delle attività principali della commessa con le relative tempistiche e le informazioni in merito a incontri o momenti decisionali che lo interessano direttamente.

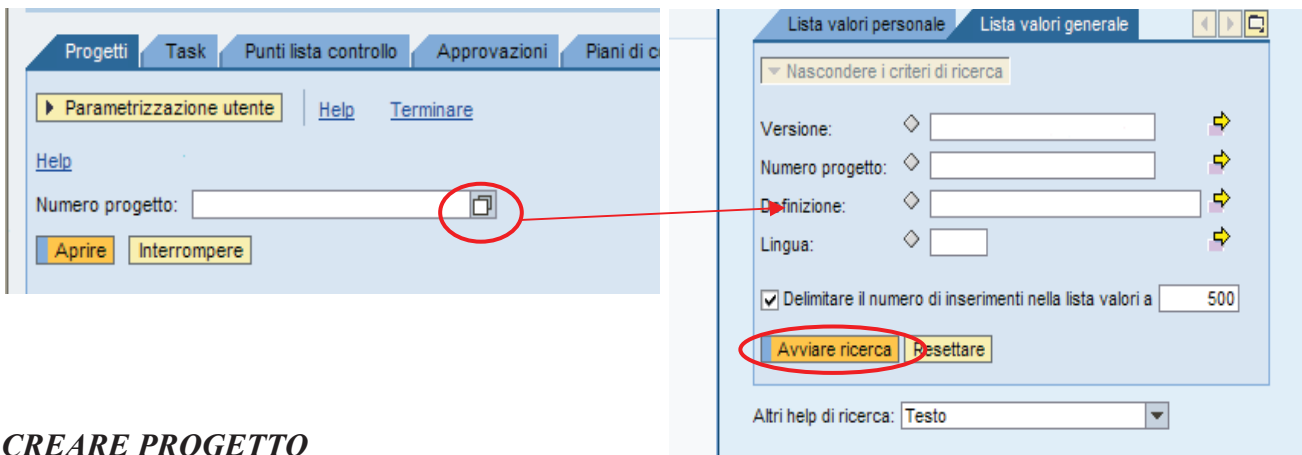
Sarà inoltre possibile creare progetti singoli, relativi ad una singola commessa, o un multiprogetto, contenente le principali attività appartenenti a più progetti differenti.

### **4.7.2 Dashboard: pagina iniziale**

Effettuato il Logon al primo accesso la Dashboard (Pagina iniziale) si configura come segue:



### APRIRE PROGETTO



### CREARE PROGETTO

Cliccando sul tasto Creare si apre la schermata di introduzione dei dati fondamentali di progetto. Con il termine progetto si indica il piano attività singolo o multiplo che si ha intenzione di creare.

The screenshot shows the 'Parametrizzazione utente' (User Parameterization) form in SAP. The form is titled 'Parametrizzazione utente' and has a 'Help' button. It contains several input fields: 'Numero progetto' (Project Number), 'Tipo modello' (Model Type) set to 'Modello progetto', 'Tipo prog.' (Project Type) set to 'Progetto di sviluppo WBS Bottom up', 'Modello copia' (Copy Model), and 'Lingua originale' (Original Language) set to 'Italiano'. There is also a button 'Rilevare lingua da modello di copia' (Detect language from copy model). At the bottom, there are two buttons: 'Creare' (Create) and 'Interrompere' (Cancel).

Il numero progetto deve corrispondere al codice di “Definizione progetto” quando il piano attività fa riferimento ad un progetto creato su SAP PS. Nel caso in cui il progetto faccia riferimento ad un Ordine Interno il numero progetto corrisponde al codice dell’ordine. *Tale valore può essere modificato successivamente.*

Il tipo modello deve essere impostato su “modello progetto” nel caso in cui si voglia creare un piano attività. Deve essere impostato su “simulazione” quando si voglia creare un progetto su modello di un piano attività esistente, sul quale si desidera effettuare modifiche in termini di tempistiche e risorse per visualizzare quali siano le conseguenze di tali modifiche sul progetto.

Il tipo di progetto si differenzia in:

OI Bottom up / OI Top down

WBS Bottom up / WBS Top down

I progetti denominati OI si riferiscono a quei processi che su SAP corrispondono ad un ordine interno. I principali tipi di ordine interno sono:

|      |    |  |
|------|----|--|
| 0010 | 01 | COSTI X OFFERTE APPALTI PROG / COSTR.    |
| 0015 | 01 | COSTI X STIME LAVORI                     |
| 0020 | 01 | COSTI X OFFERTE INCARICHI PROFES / CONS  |
| 0110 | 01 | COSTI X SISTEMA QUALITA' E SOA           |
| 0115 | 01 | COSTI X GEST. NON CONFORMITA'            |
| 0120 | 01 | COSTI X LA GEST. MOD.ORG.231 SICUREZ.626 |
| 0130 | 01 | COSTI X GEST. SISTEMA INFORMATIVO        |
| 0140 | 01 | COSTI X GEST. IN GENERALE                |
| 0210 | 01 | COSTI X FORMAZIONE                       |
| 0220 | 01 | COSTI X INVEST. INTERNI E MANUTEN. S & A |
| 0230 | 01 | COSTI X INVEST. INTERNI IN R & D         |
| 0320 | 01 | TERRENI / IMMOBILI PER OPERAZIONI IMM.   |
| 0400 | 01 | COSTI X ATT. ASSOCIAZIONI E POLITECNICO  |
| 0500 | 01 | COSTI X ORG.INT. BPM E RESP.DIV.         |
| 0510 | 01 | COSTI X ATTIVITA' TRASVERSALI            |
| 0600 | 01 | COSTI X TRE-ERRE / ATHOS                 |

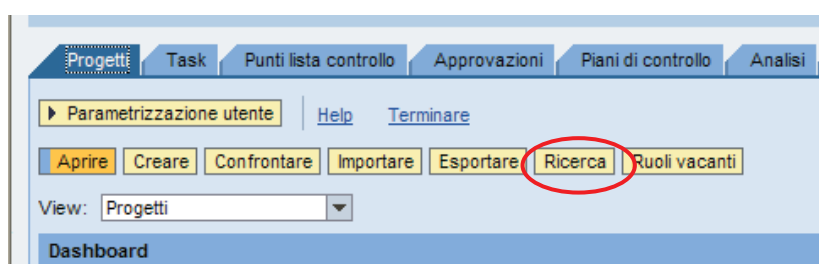
Ciascun tipo di piano può svilupparsi secondo i seguenti motivi di progetto:

Offerta (tipo 1)

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Appalto CT              | (tipo 3)     |
| CP                      | (tipo 3)     |
| Incarichi professionali | (tipo 1 - 3) |
| Investimenti            | (tipo 1)     |
| Direzione e Controlling | (tipo 1)     |
| Gestione                | (tipo 1 - 3) |

### **RICERCA PROGETTO**

Sulla pagina iniziale cliccare su “Ricerca”:



Utilizzare i campi forniti per effettuare la ricerca del progetto esistente.

### 4.7.3 Dati di progetto

Una volta creato il progetto, compare la schermata sottostante.

#### DATI GENERALI

I campi di inserimento obbligatorio sono i seguenti:

Definizione: denominazione del progetto.

Mot.: v. paragrafo 2.2 per la definizione del motivo di progetto.

Schema stati: impostare su “Approvazione progetto”

Priorità: indice di importanza del progetto nel raggiungimento degli obiettivi prestabiliti

Vincolo inizio: data inizio del piano attività

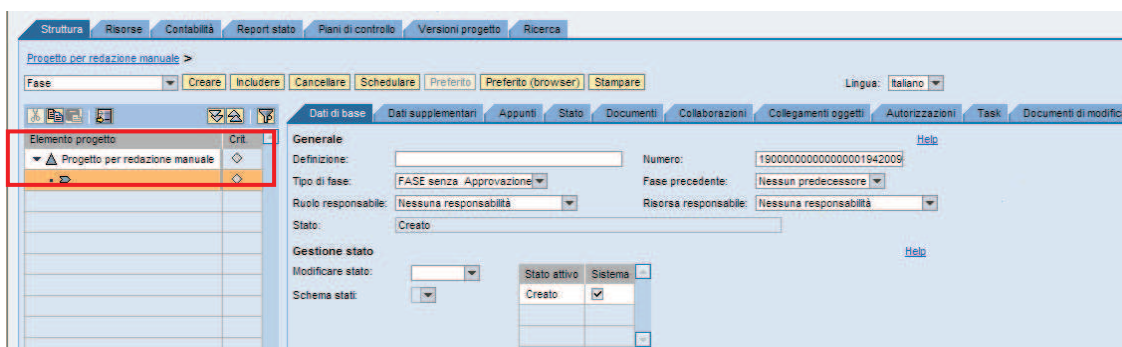
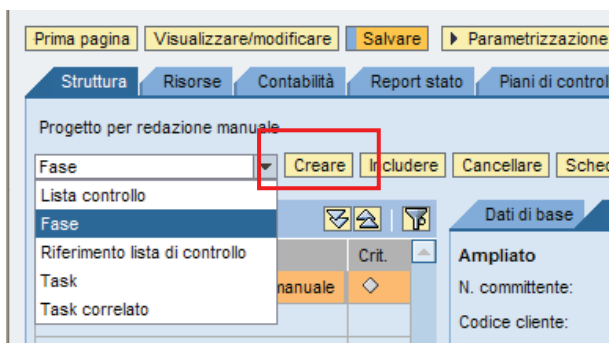
Calendario: Italia

### 4.7.4 Struttura di progetto

#### *Fasi di progetto*

Le fasi di progetto vengono in via generale definite dalla Direzione, insieme alle principali attività (task). Le sottoperazioni (subtasks) vengono definite dal Team di progetto, anche secondo più livelli di gerarchia (subtask di subtask).

## Creazione di una fase



## Inserimento dati generali

I campi di inserimento obbligatori sono:

**Definizione:** inserire il nome della fase

**Tipo di fase:** Alcune fasi possono prevedere il processo di approvazione (il tipo di fase è “con Approvazione”). Significa che la fase necessita di un’approvazione proveniente dall’esterno, nel nostro caso dalla Direzione. In questo caso la fase successiva non potrà essere modificata se non si ha il rilascio della fase in approvazione.

**Priorità:** se necessaria, deve essere inserita per individuare l’importanza della fase nel raggiungimento degli obiettivi prestabiliti.

**Vincolo inizio/fine:** se necessario inserire valori di vincolo per le date di inizio e fine della fase

La durata viene calcolata sulla base delle date delle operazioni che verranno successivamente inserite. Lo stesso vale per le date di primo inizio/fine possibile e per le date di inizio/fine al più tardi.

## Attività di progetto

Le principali attività (task) del piano vengono definite dalla Direzione. Le sottoperazioni (subtasks) vengono definite dal Team di progetto, anche secondo più livelli di gerarchia (subtask di subtask).

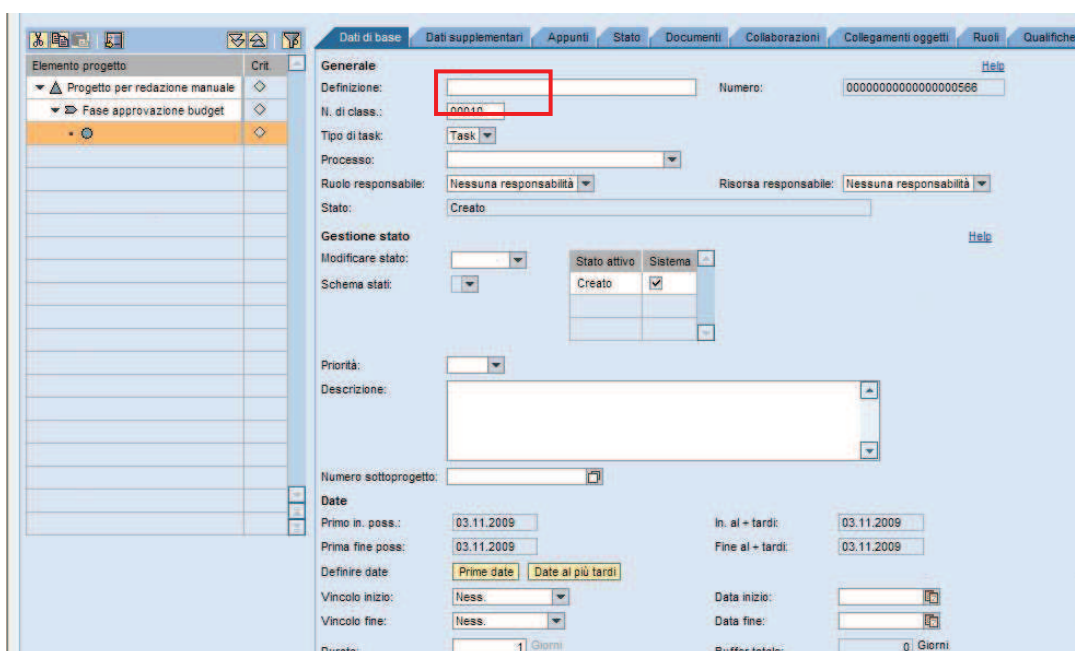


## Creazione di un task



Il task di livello più alto deve essere creato posizionandosi sulla fase alla quale deve essere associato. Per creare un task di livello inferiore (sottotask) occorre posizionarsi sul task di livello più alto e quindi cliccare su “Creare”.

## Inserimento dati generali



I campi ad inserimento obbligatorio sono:

Definizione: inserire il nome dell'attività, preceduto dal numero del progetto. Es : 0139 – Caricamento dati.

N. di class.: occorre modificare la numerazione su multipli di 10 per posizionare i task prima o dopo gli altri task della medesima fase.

Tipo di task: inserire “Task” dal menu a tendina.

Processo: identifica la tipologia di attività. Le possibili attività sono:

| TIPO DI ATTIVITA'                   | Possibili attività incluse   |
|-------------------------------------|--|
| Affidamento incarico / Approvazione | Incarico di progettaz preliminare, esecutiva<br>Incarico di subappalto<br>Consegna lavori<br>Approvazione da cliente (per es. per variante)                                  |
| Elaborazione                        | Offerte/progetti/D.D./piani attività<br>Contratti/capitolati/computi/listini<br>Modelli3D<br>Lettere invito/pratica/documenti/doc.gara<br>Programma lavori/SAL-aggiornamenti |
| Presentazione                       | Pratiche<br>Offerte<br>Progetti a cliente  |
| Rilascio                            | Pratiche<br>DIA<br>Permesso di costruire   |
| Consegna                            | Certificati<br>Relazioni   |
| Verifica                            | Verifica di fattibilità<br>Verifica del progetto o di sue parti  |
| Raccolta/Recupero dati              | Include le offerte da imprese per partecipazione alla gara d'appalto   |
| Incontri con fornitori              |  |
| Incontri interni                    |  |
| Sopralluogo                         |  |
| Gestione materiali                  | Offerta da fornitore<br>Ordine<br>Ciclo d'acquisto<br>Invio materiale  |
| Inizio/Fine lavori                  |  |
| Comunicazioni                       | Comunicazione di scadenze<br>Lettere<br>Fissare appuntamenti<br>Sollecitazioni   |
| Condivisione/Gestione documentale   | Condivisione progetti con utenti esterni<br>Attività cFolder   |
| Analisi                             | Costi<br>Documenti   |

Vincolo inizio/fine: da inserire in caso di inizio/fine attività in data fissata

Durata: tempo necessario ad eseguire l'attività

## Inserimento dati supplementari

I campi di inserimento obbligatorio sono:

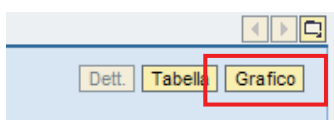
Lavoro: Carico di lavoro IN ORE per la specifica attività

Milestone: inserire il flag nel caso in cui l'attività consista in un momento chiave del progetto

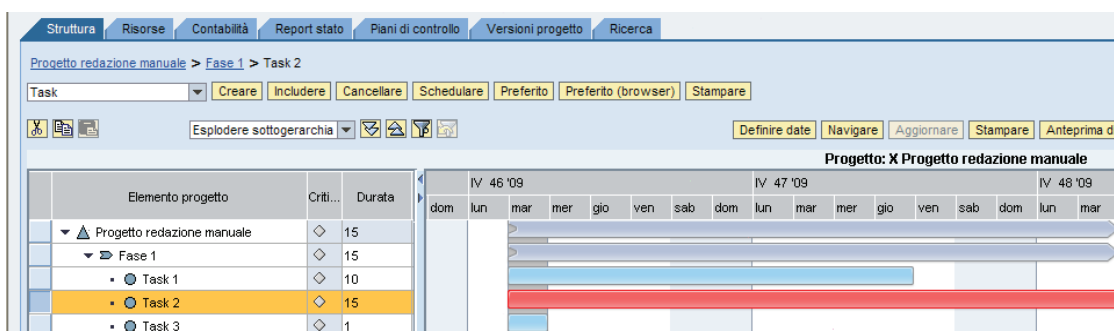
Inizio/fine effettiva: da inserire per la consuntivazione delle ore tramite la transazione CAT2, che consente di registrare le ore eseguite da ciascun utente su operazioni di network (PS) o su ordini interni .

### Creare relazioni tra tasks

Per creare rapidamente le relazioni tra le attività occorre passare alla modalità di visualizzazione grafica, cliccando sul tasto posizionato in alto a destra.



La schermata che compare è la seguente:



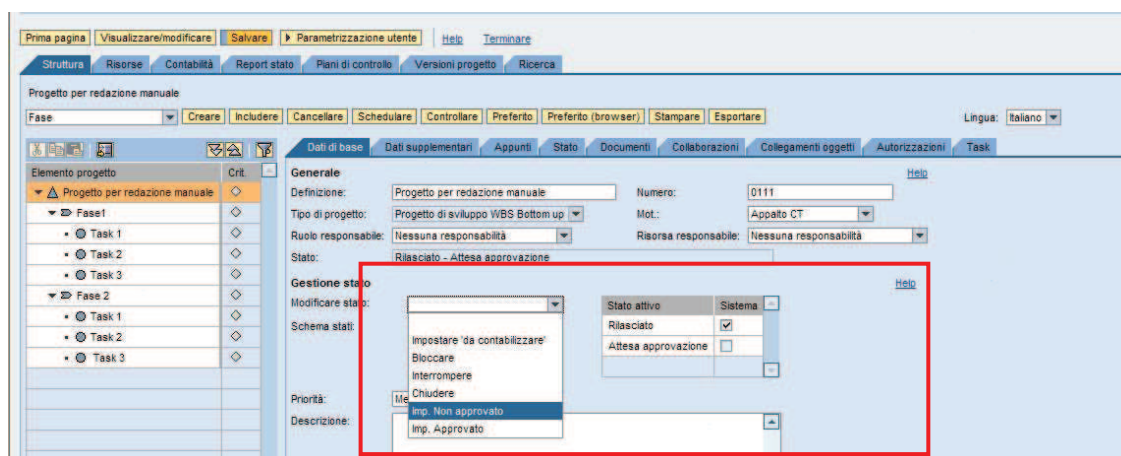
Cliccando sulla barra è possibile:

- Modificare la durata di un'attività: posizionandosi sul lato destro della barra fino a quando il cursore si trasforma in una freccia; è quindi possibile allungare o ridurre la durata dell'attività;
- Muovere un elemento di progetto senza modificarne la durata, posizionandosi sulla barra finché il cursore non diventa una croce e quindi spostando l'elemento. In questo modo vengono generate date di vincolo per quell'elemento;
- Creare relazioni tra i task, cliccando sulla barra che si desidera collegare e premendo il tasto destro del mouse. Compare la richiesta di creazione di una relazione. Muovendo la freccia in corrispondenza della barra che si desidera come predecessore o successore viene creata la relazione. Inoltre è possibile indicare quale sia la tipologia di legame tra le barre (fine-inizio, fine-fine,...). Quando il progetto non è ancora stato rilasciato la schedulazione avviene automaticamente; in alternativa occorre procedere alla schedulazione manuale, cliccando sul tasto "Schedulare".

Posizionandosi sulla tabella a lato del grafico (parte sx della schermata) è possibile inoltre visualizzare ed inserire dati per gli elementi di progetto.

#### 4.7.5 Schema stati

In sede di creazione del progetto si è stabilito quale sia lo schema stati che si intende utilizzare.



Per i vari elementi compaiono nel menu a tendina gli stati possibili per quell'elemento.

Per il progetto:

Automaticamente il nuovo progetto si trova sullo stato **“Creato”**.

Quando si voglia permettere l'elaborazione delle fasi successive e dei relativi task il progetto deve trovarsi nello stato **“Rilasciato”**. Rilasciando il progetto, automaticamente viene rilasciata la prima fase.

Impostare **“Imp. Attesa Approvazione”** quando il progetto debba essere approvato. Chi è responsabile dell'approvazione provvederà a cambiare lo stato in **“Approvato”** o **“Non Approvato”**.

Impostare sullo stato “**Bloccato**” quando il progetto venga interrotto per un certo periodo di tempo. Sarà possibile sbloccarlo successivamente.

Impostare sullo stato “**Chiudere**” quando il progetto si considera completato. In questo stato è possibile effettuare l’archiviazione del progetto.

N.B.: non è possibile cancellare i progetti, possono solo essere archiviati.

Per la fase:

Sono possibili gli stati di Creazione, Rilascio , Blocco e Completamento.

Quando si voglia permettere l’elaborazione dei relativi task il progetto deve trovarsi nello stato “**Rilasciato**”. Rilasciando la fase, gli elementi di gerarchia inferiore (tasks e subtasks) non sono più schedulati automaticamente. La schedulazione dovrà essere effettuata manualmente. Inoltre i subtasks sono automaticamente rilasciati.

Quando la fase si trova sullo stato “**Completato**” nessun elemento può essere modificato.

Per il task e i subtasks:

Esiste solo lo stato di Rilascio, oltre a quello di Creazione e Completamento..

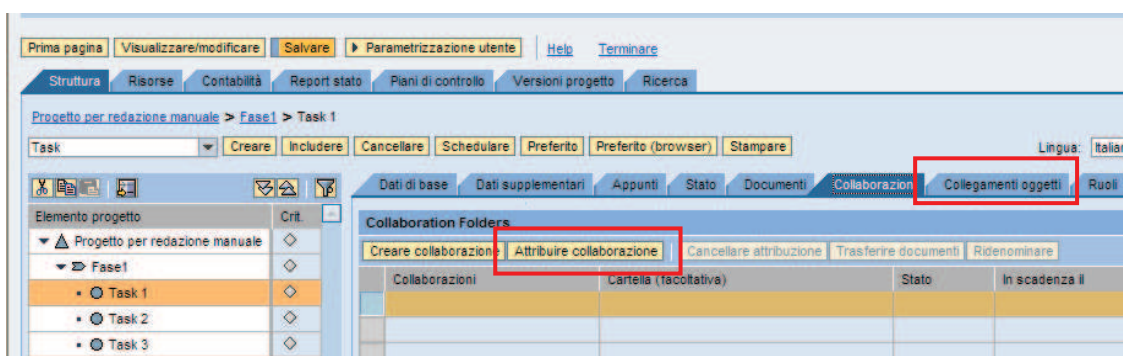
Quando si voglia permettere l’elaborazione dei relativi subtasks il progetto deve trovarsi nello stato “**Rilasciato**”.

Come per la fase, in stato “**Completato**” nessun elemento può essere modificato.

#### 4.7.6 Collaborazioni con lo strumento cFolder

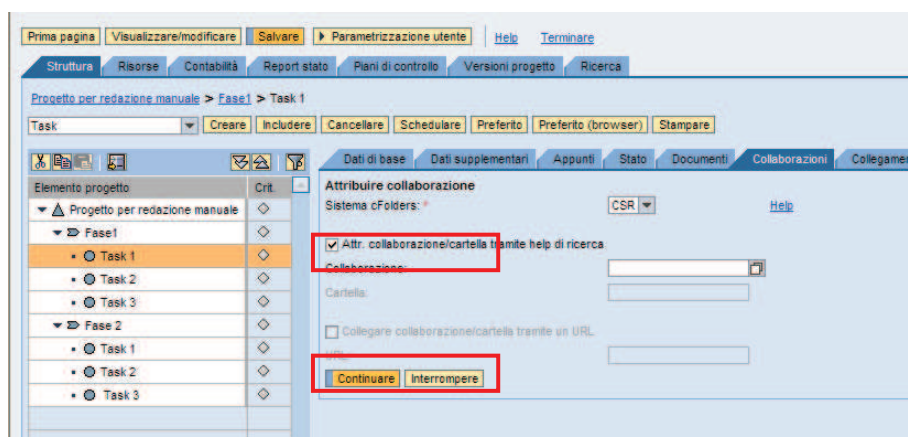
Una volta caricati documenti nelle relative cartelle di cFolder (v. capitolo successivo) sarà possibile collegarli agli elementi di cProject; questo consentirà il diretto accesso a cFolder e alla cartella o al documento specifico.

I documenti possono essere collegati sia con le attività e le fasi, che con il progetto stesso. Per creare una collaborazione portarsi sul tab “Collaborazioni” e quindi cliccare su “Attribuire collaborazione”

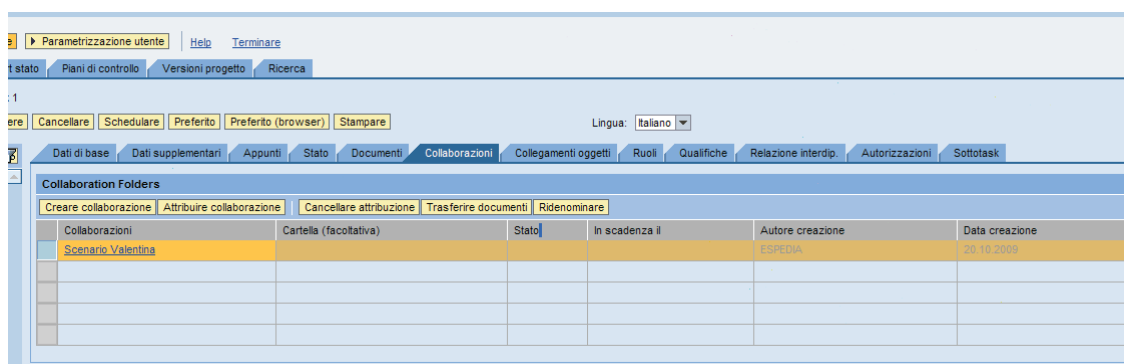


Per attribuire un collegamento ad una cartella, utilizzare l’help di ricerca. Per creare il collegamento con un documento singolo, eliminare il flag su “Attr. Collaborazione/cartella tramite help di

ricerca” e spostarlo su “Collegare collaborazione/cartella tramite URL”. Nel campo libero deve essere inserito l’URL del documento, ricavato collegandosi a cFolder su un’altra finestra.



Cliccando su “Continuare” compare il link diretto allo scenario di cFolder:



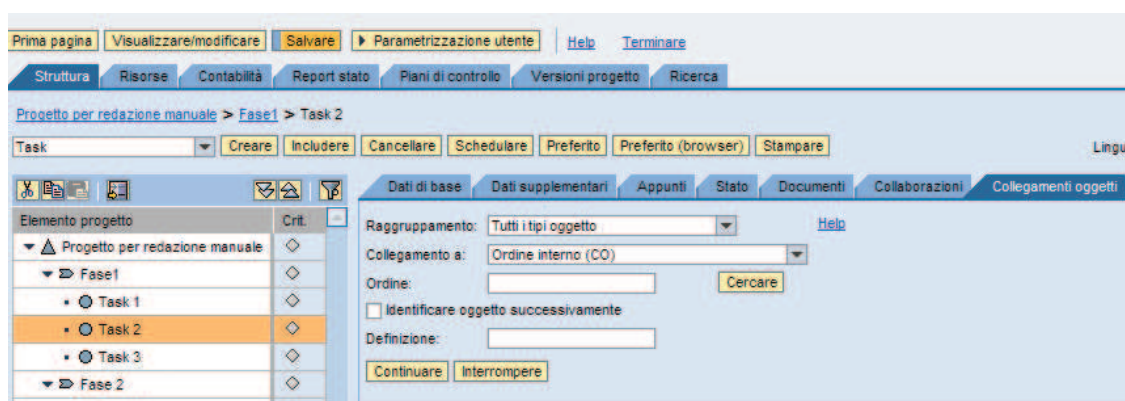
Sarà invece possibile cancellare l’attribuzione o Ridenominarla, cambiare cioè il nome dello scenario su cProject (ma non su cFolder).

#### 4.7.7 Collegamento ad oggetti

Esiste la possibilità di collegare elementi di SAP a progetti, fasi e attività cProject, con lo scopo di avere una visione d’insieme di tutti i settori che riguardano il progetto (PS, CO, SD, ecc...). Per esempio sarà possibile apportare direttamente modifiche ad una network di PS o ad un ordine interno servendosi dell’accesso diretto che cProject consente.

Per collegare un oggetto, portarsi sul tab “Collegamenti oggetti”. Cliccando su “Creare” compare la schermata sottostante:





Gli oggetti coi quali è possibile stabilire un collegamento da altri sistemi sono:

Avviso di qualità (QM): a data da definirsi

Piano di controllo (CM): a data da definirsi

Definizione progetto (PS)

Elemento WBS (PS)

Network (PS)

Operazione/Elemento network (PS)

Documento (SGD): documento DMS

Materiale divisione (MM): anagrafica materiale

Posizione ordine d'acquisto (MM)

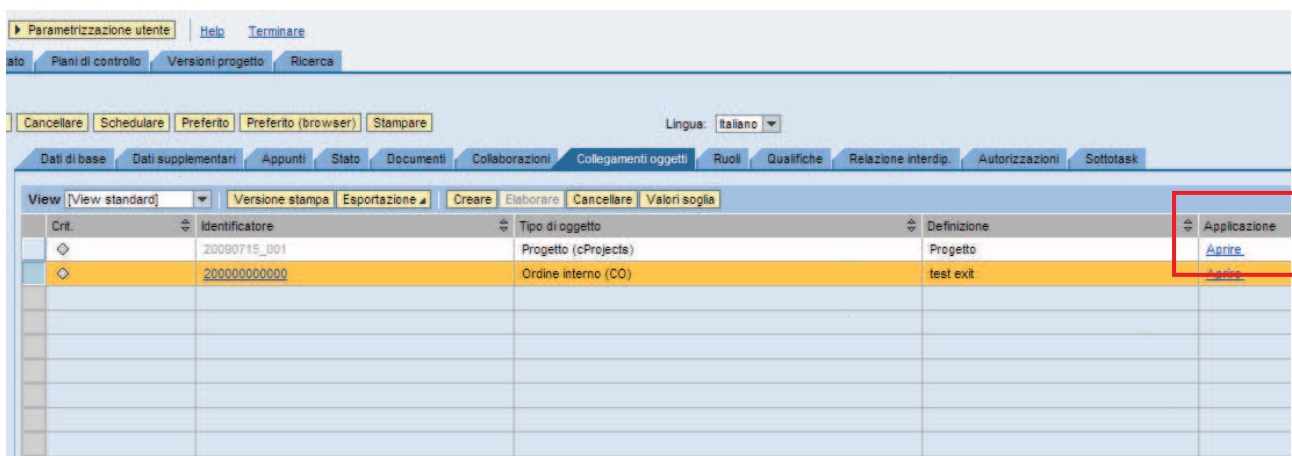
Offerta (SD)

Ordine cliente R/3

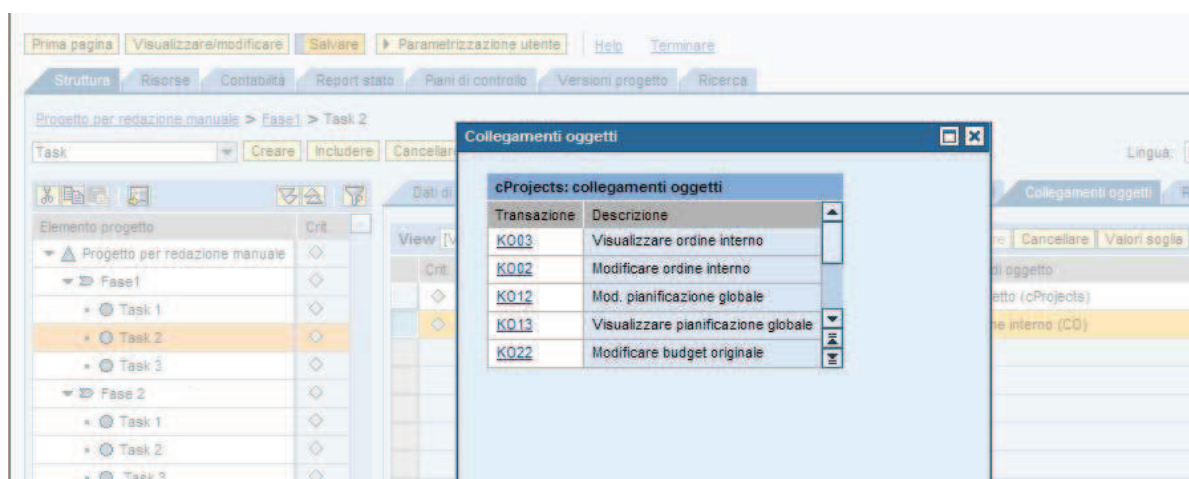
Ordine di manutenzione (PM): a data da definirsi

L'oggetto può anche essere identificato in un momento successivo. Compilando il campo "Definizione" è possibile rinominare l'oggetto. Gli elementi collegati possono essere presi in considerazione nelle analisi del progetto e possono essere soggette al controllo di valori rilevanti nella determinazione dell'andamento del progetto, ossia valori di soglia da definirsi.



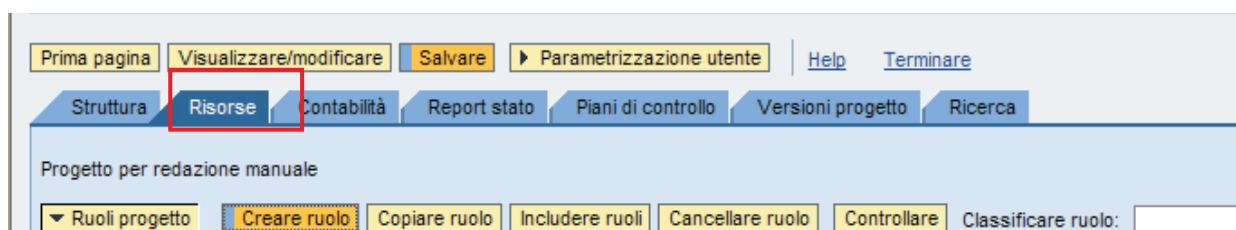


Cliccando sul link all'oggetto (tasto "Aprire" nel campo "Applicazione") vengono fornite le possibili transazioni su quell'elemento.



#### 4.7.8 Attribuzione delle risorse

L'attribuzione delle risorse viene effettuata sul tab "Risorse":



Occorre effettuare la seguente distinzione:

**Ruoli:** si tratta della mansione che la risorsa svolge su una certa attività (es. Architetto). Si tratta di un campo rilevante quando non si sia scelta la risorsa da allocare per un certo task, o quando tale risorsa sia esterna.

**Risorsa:** persona fisica che copre la posizione indicata nel ruolo (es. Giuseppe Rigamonti). Può trattarsi di una risorsa interna o esterna.

Il procedimento che deve essere seguito per l'associazione delle risorse ai vari task è il seguente:

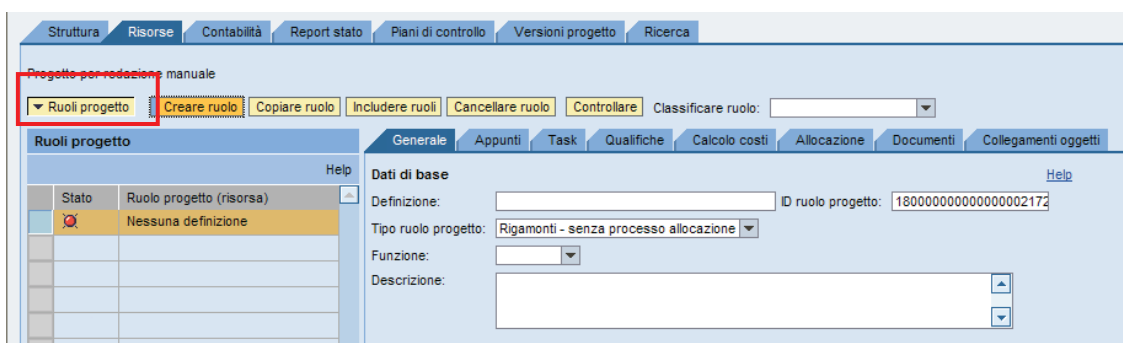
Creazione del Ruolo per il progetto

Associazione del ruolo ai vari tasks, con conseguente associazione del carico di lavoro al ruolo

Associazione di una risorsa al ruolo.

#### 4.7.9 Creazione dei ruoli di progetto

Cliccare su “Creare Ruolo”.



A sinistra vengono visualizzati i Ruoli di progetto e le risorse ad essi associati. Il semaforo rosso sullo “Stato” indica che la risorsa non è ancora stata allocata per quel ruolo.

Sul tab “Generale” devono essere inserite le informazioni nei campi:

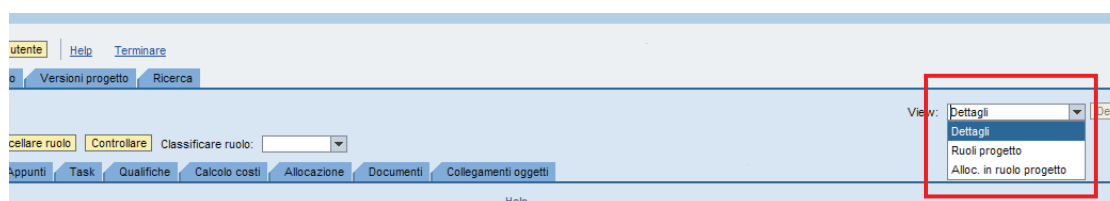
Funzione: dal menù a tendina scegliere quale sia la funzione del ruolo nel progetto.

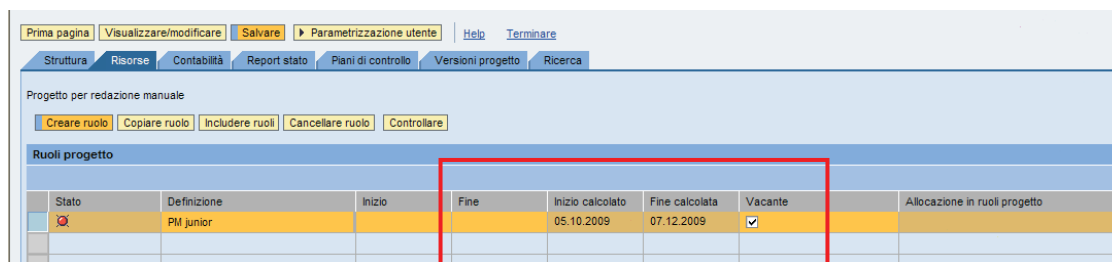
Tipo ruolo progetto: Inserire sempre il tipo “senza processo di allocazione”

Inizio/Fine: Periodo di validità del ruolo. Nel caso questo non sia manualmente inserito le date di inizio/fine validità coincideranno con quelle di inizio/fine del progetto.

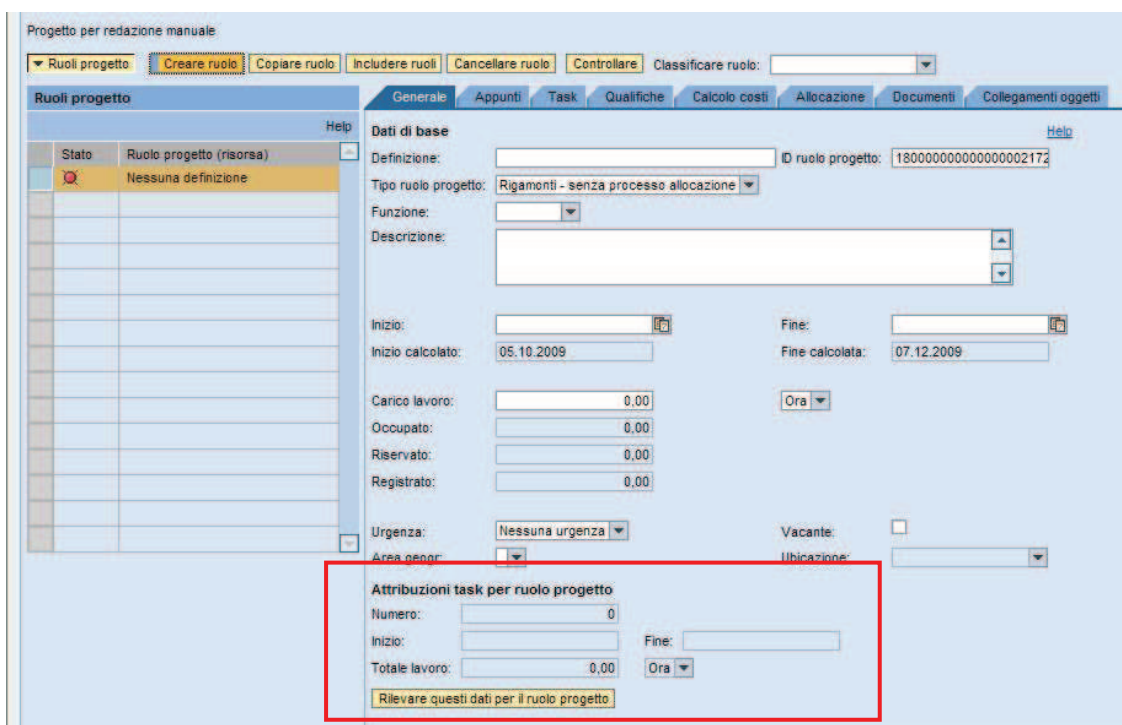
Carico di lavoro: La capacità in termini di tempo richiesta per quel ruolo. Generalmente non occorre inserire alcun valore in questo campo, poiché il campo viene automaticamente compilato cliccando sul tasto “Rilevare questi dati per il ruolo progetto” quando si sia associato al ruolo il numero di task che lo riguardano e il relativo carico di lavoro. Sulla base delle date di inizio calcolato e fine calcolata (date relative all’intero progetto) il sistema definisce un limite di disponibilità, dato dal prodotto tra il numero di giorni (fine calcolata-inizio calcolato) e le 24 ore quotidiane. Il valore inserito deve essere inferiore al limite di disponibilità.

Vacante: inserire il flag nel caso in cui la posizione per quel ruolo non sia stata coperta. Una volta inserito il flag sarà anche possibile inserire quale persona debba essere contattata. Nella modalità di visualizzazione per Ruoli progetto inoltre sarà possibile identificare subito quali sono i ruoli vacanti.





Sulla parte in basso nel tab “Generale” vengono riportate le informazioni a proposito dei task assegnati a quel singolo ruolo. In particolare vengono riportati: il numero dei task assegnati a quel ruolo, il primo inizio e l’ultima fine dei task assegnati, il totale carico di lavoro cioè la somma dei carichi di lavoro della risorsa sui task.

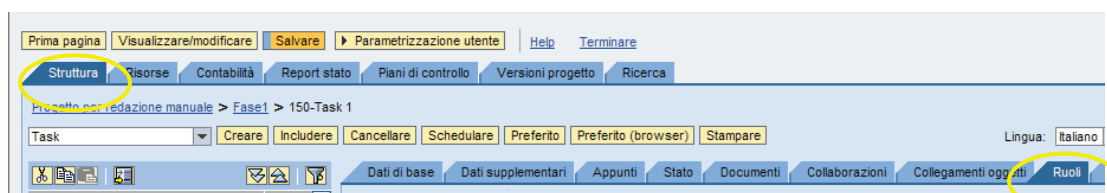


#### 4.7.10 Assegnazione dei task ai ruoli

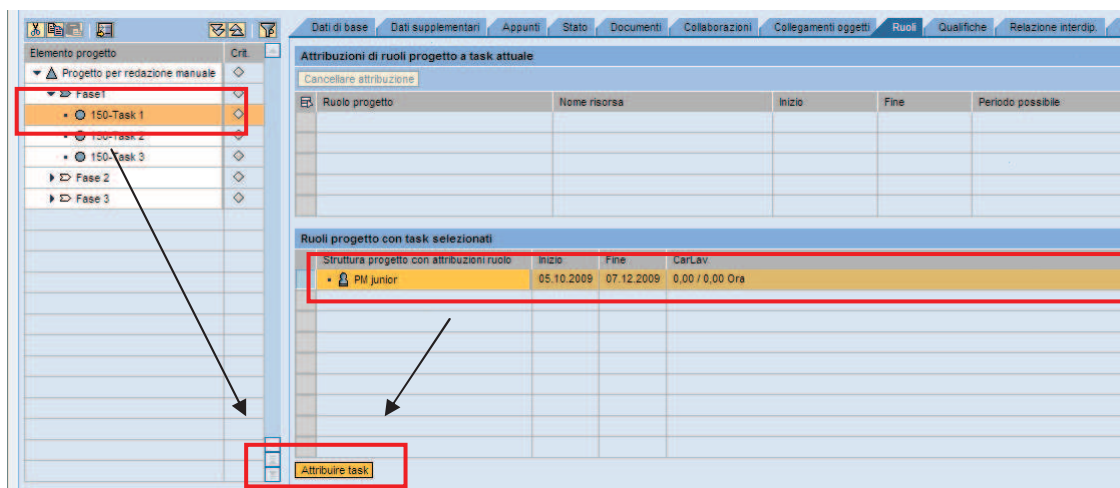
Per assegnare un ruolo ad un task il periodo di svolgimento dei due deve essere sovrapposto. Una volta caricati i ruoli è possibile attribuirli ai task di progetto. Questo può essere effettuato in due modi:

##### *Attribuire risorse dal tab Struttura*

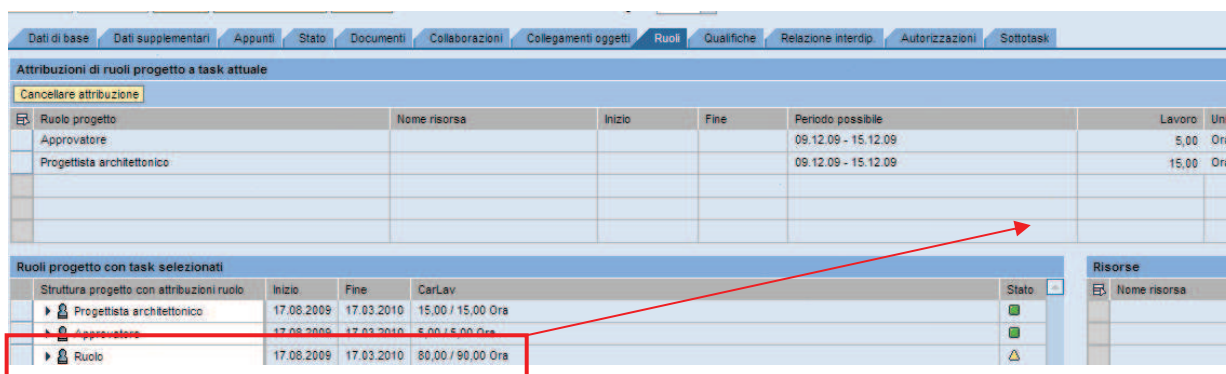
Entrati nel tab strutture, portarsi nel tab di livello inferiore denominato “Ruoli” .



Selezionare il ruolo e il task al quale lo si vuole associare. Cliccare su “Attribuire task”.



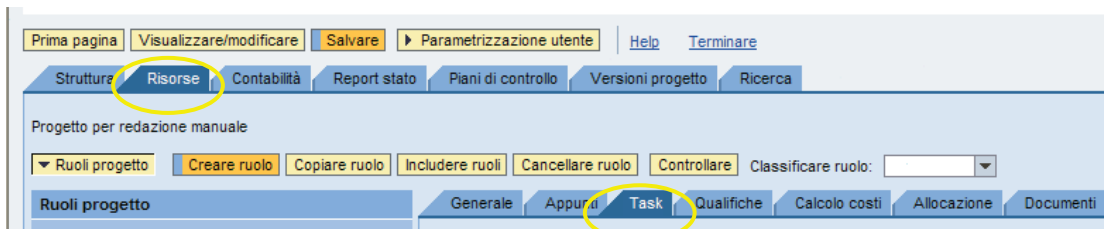
Automaticamente viene attribuito al ruolo l'intero carico di lavoro per quel task. Nel caso in cui più ruoli concorrano all'esecuzione di un task è possibile associarlo a entrambi e distribuire manualmente il carico sui ruoli.

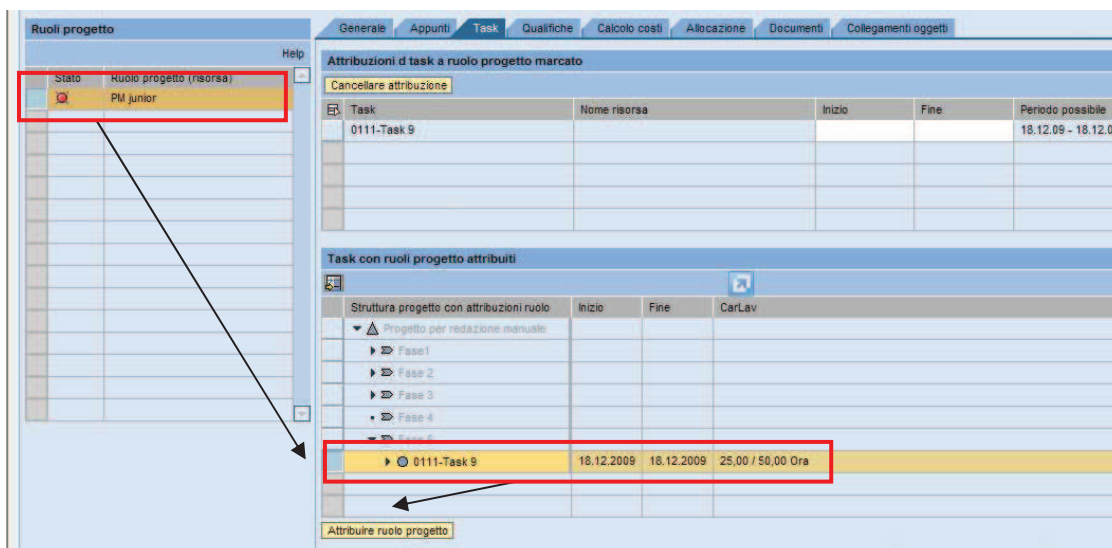


Nell'esempio soprastante il carico totale del task è di 20 Ore, di cui 15 eseguite dal ruolo "Progettista architettonico e 5 eseguite dal ruolo "Approvatore".

### Attribuire risorse dal tab Risorse

Entrati nel tab Risorse, portarsi nel tab di livello inferiore denominato "Task". Selezionare il task al quale associare il ruolo. Cliccare su "Attribuire ruolo progetto".





Automaticamente viene attribuito al ruolo l'intero carico di lavoro per quel task. Nel caso in cui più ruoli concorrano all'esecuzione di un task è possibile associarlo a entrambi e distribuire manualmente il carico sui ruoli.

In entrambi i casi, se non si inserisce una data nei campi editabili di "Inizio" e "Fine" il sistema determina l'occupazione del ruolo per l'intera durata del task. Quando il carico di lavoro dei ruoli associati non copre completamente il carico di lavoro del task compare un semaforo giallo. Quando al task saranno assegnati i ruoli in modo da coprire completamente il carico di lavoro previsto il semaforo diventerà verde.

#### 4.7.11 Allocazione delle risorse

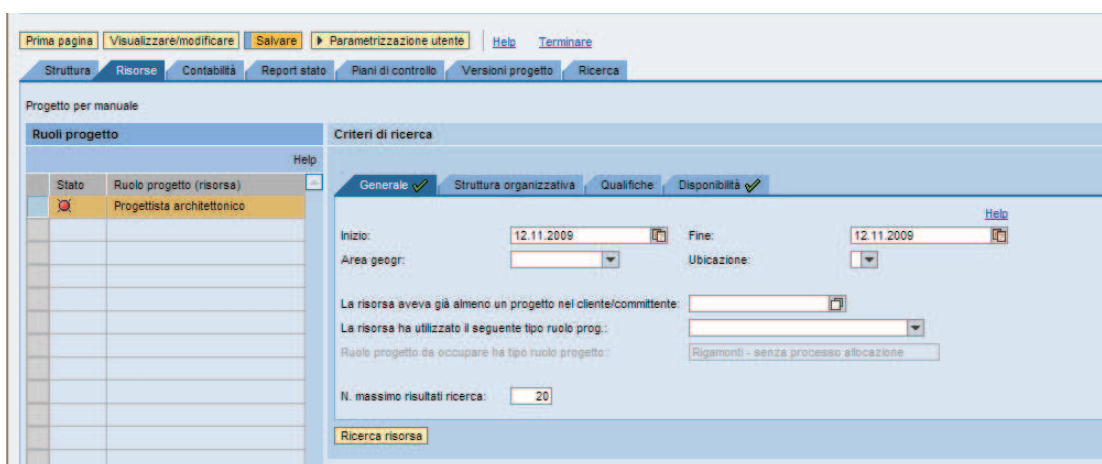
Ad ogni ruolo creato deve essere attribuita una risorsa. Quando si abbia già chiara la risorsa alla quale associare il ruolo è possibile definirla direttamente sul tab "Risorse" e quindi "Allocazione" (v. paragrafo seguente). Quando non sia chiara la disponibilità delle risorse in gioco è possibile effettuare la "Ricerca risorse" cliccando sull'apposito tasto in alto a destra:



La schermata che compare esula dal progetto sul quale sono stati creati i ruoli e fornisce per un certo periodo da indicare la disponibilità delle risorse, sia che esse siano interne che esterne (generalmente la ricerca delle risorse avviene tuttavia per risorse interne).

La ricerca delle risorse può essere effettuata secondo i criteri di ricerca:

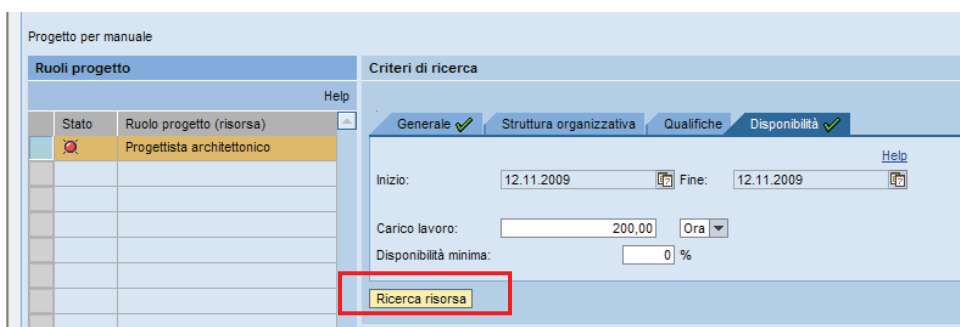
“Generale”



Inserire le date di inizio e fine del periodo durante il quale si vuole verificare la disponibilità di risorse.

Completare i campi “Area geogr.” e “Ubicazione” con la tipologia di risorsa ricercata (interna/esterna).

“Disponibilità”



Il carico di lavoro deve essere il carico totale nel periodo da associare a quella risorsa.

Cliccando su “Ricerca risorsa” compare la % di concordanza con i parametri indicati:

| Attribuzione | Capacità disponibile | Altro carico di lavoro | Aperto | Area geogr.     | Ubicazione      | Idoneità | Tasso di disponibilità | Tasso ubicazione | Concordanza totale |
|--------------|----------------------|------------------------|--------|-----------------|-----------------|----------|------------------------|------------------|--------------------|
|              | 126,00               | 0,00                   | 126,00 | Risorsa Interna | Risorsa interna | 100 %    | 100 %                  | 100 %            | 100 %              |
|              | 126,00               | 0,00                   | 126,00 | Risorsa Interna | Risorsa interna | 100 %    | 100 %                  | 100 %            | 100 %              |
|              | 126,00               | 0,00                   | 126,00 | Risorsa Interna | Risorsa interna | 100 %    | 100 %                  | 100 %            | 100 %              |
|              | 126,00               | 0,00                   | 126,00 | Risorsa Interna | Risorsa interna | 100 %    | 100 %                  | 100 %            | 100 %              |
|              | 126,00               | 0,00                   | 126,00 | Risorsa Interna | Risorsa interna | 100 %    | 100 %                  | 100 %            | 100 %              |
|              | 126,00               | 0,00                   | 126,00 | Risorsa Interna | Risorsa interna | 100 %    | 100 %                  | 100 %            | 100 %              |
|              | 126,00               | 0,00                   | 126,00 | Risorsa Interna | Risorsa interna | 100 %    | 100 %                  | 100 %            | 100 %              |
|              | 126,00               | 0,00                   | 126,00 | Risorsa Interna | Risorsa interna | 100 %    | 100 %                  | 100 %            | 100 %              |
|              | 126,00               | 7,00                   | 119,00 | Risorsa Interna | Risorsa interna | 100 %    | 100 %                  | 100 %            | 100 %              |

Sulla tabella, il campo

Attribuzione, indica se la risorsa è associata sul progetto in corso di elaborazione

Capacità disponibile, indica il numero di ore lavorative nell’intervallo di ricerca indicato



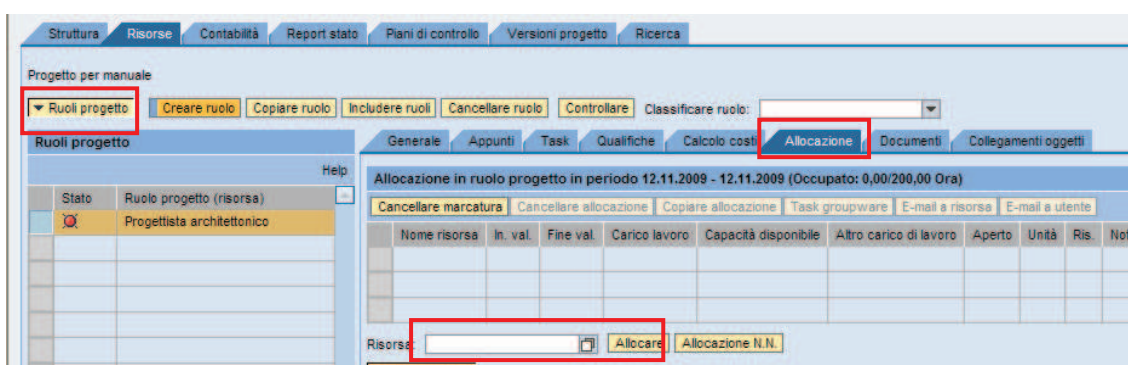
Altro carico di lavoro, indica il numero di ore già allocate su altri progetti nel periodo indicato per quella risorsa. Questo campo non comprende il carico di lavoro associato al ruolo nel progetto in corso di elaborazione.

Aperto, numero di ore disponibili (differenza tra capacità disponibile e altro carico di lavoro).

Sarà possibile assegnare direttamente la risorsa al ruolo progetto selezionandola e cliccando su “Occupare ruolo progetto” o aggiungerla come candidato cliccando su “Aggiungere candidato”. Nel secondo caso la risorsa viene comunque visualizzata nei campi di ricerca.

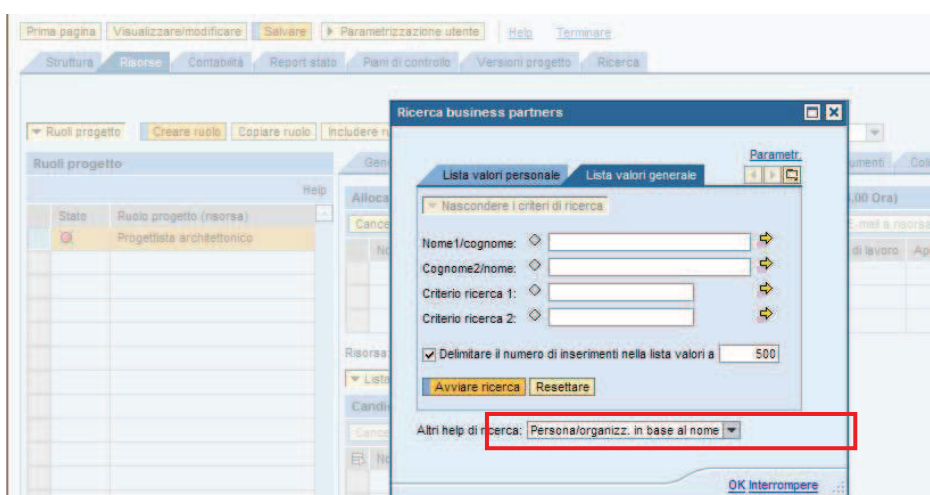
### Assegnazione diretta delle risorse ai ruoli

Oltre al metodo di attribuzione delle risorse sopra descritto è possibile utilizzare un metodo diretto, quando si abbia la certezza della disponibilità della risorsa per il periodo dato.



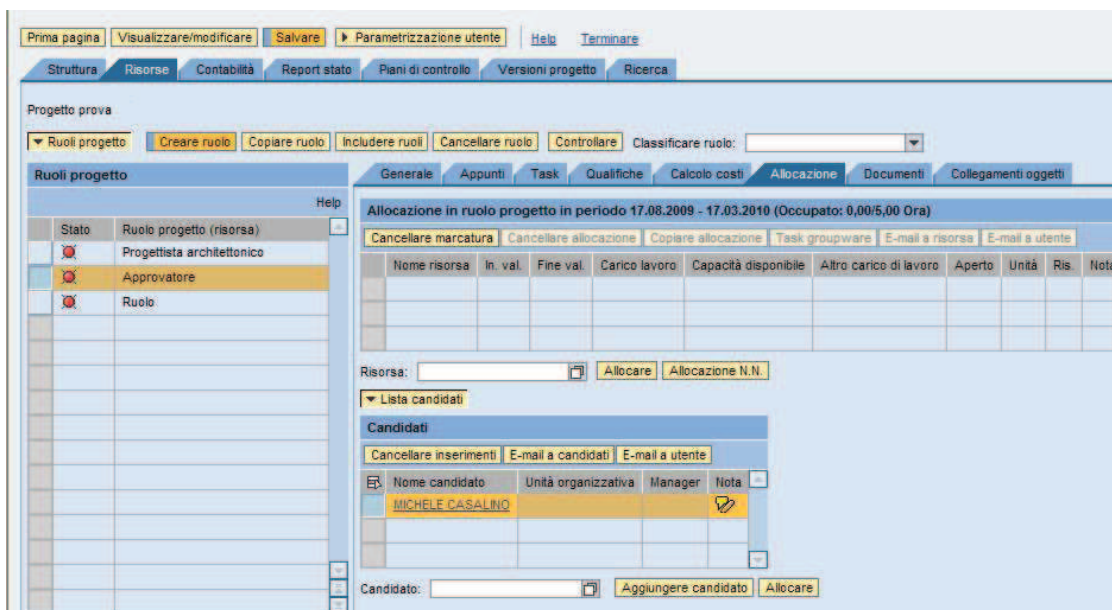
La ricerca delle risorse avviene tramite match-code. Per confermare l’attribuzione cliccare su “Allocare”.

Il criterio di ricerca deve essere “Persona/organizz in base al nome”.



Inoltre è possibile definire dei possibili candidati per il ruolo creato. La ricerca della risorsa-candidato avviene sempre tramite match-code e l’inserimento nella tabella è definitivo quando si clicchi sul tasto “Aggiungere candidato”.



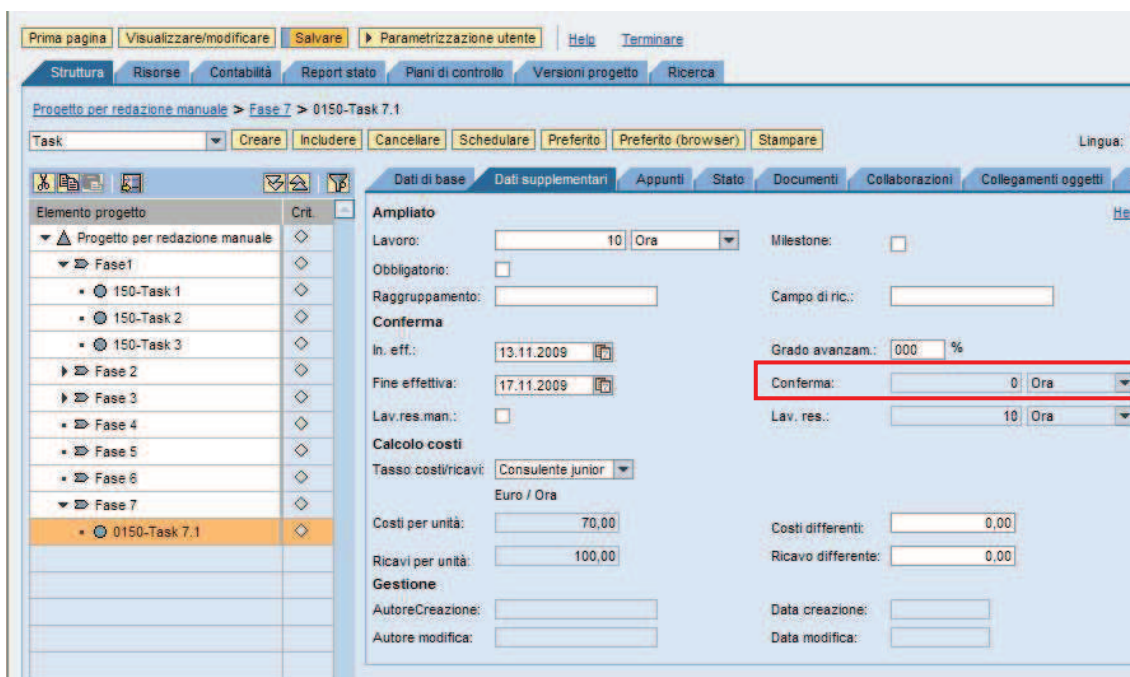


Sia alle risorse allocate che ai candidati è possibile inviare una mail di notifica cliccando sulla risorsa allocata e quindi sul tasto “E-mail a candidati” o “E-mail a risorsa”.

### **Avanzamento sul task (confirmation)**

Per eseguire la conferma del lavoro svolto occorre inserire la data di inizio e/o fine effettivamente nell'apposito campo sul tab “Dati supplementari” del task, sulla pagina “Struttura”.

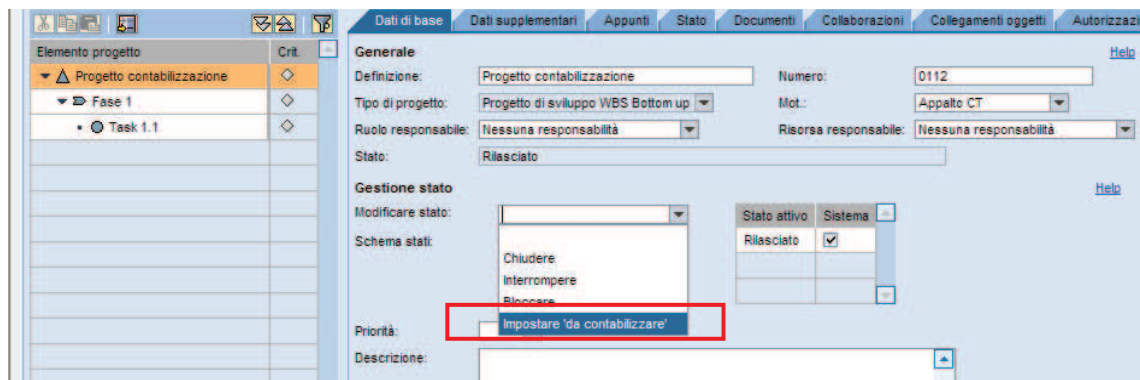
Le ore effettivamente impiegate nello svolgimento di un determinato task vengono registrate attraverso la transazione CAT2 (TimeSheet) del sistema SAP R/3. Questo dato viene riportato periodicamente in automatico nel campo “Confermato” del task.



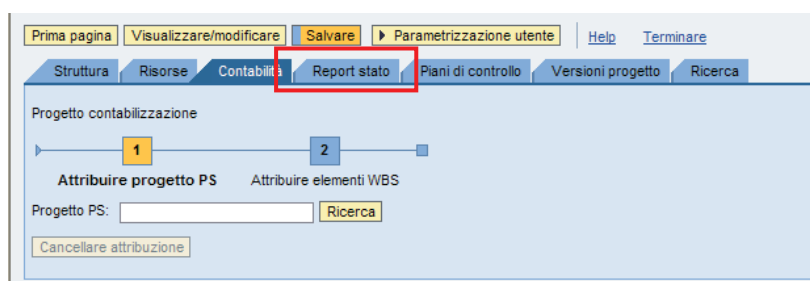
Il campo “Lav.res.” viene automaticamente completato, riportando la differenza tra il lavoro pianificato e quello confermato.

## Associare elementi PS a fasi cProject

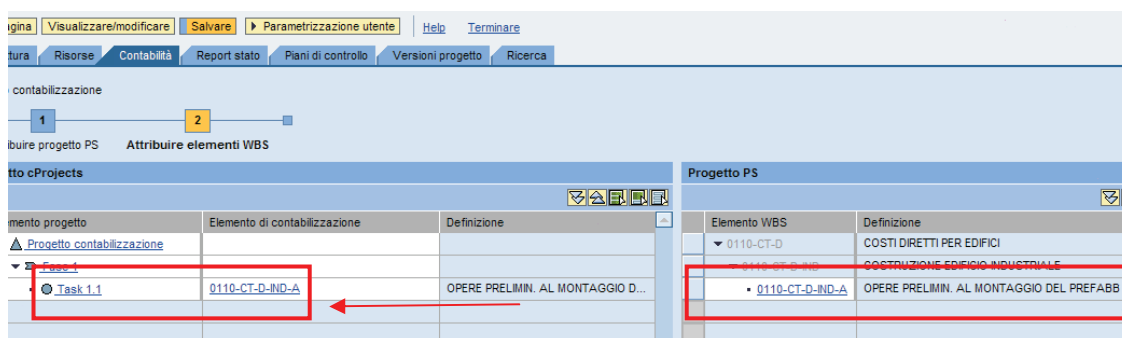
Rilasciare il progetto. Impostare lo stato del progetto su “da contabilizzare”. Salvare.



Portarsi sul tab “Contabilità”:



Effettuare la ricerca del progetto PS sul quale contabilizzare le proprie ore di lavoro (per gli ordini interni si utilizza il metodo stabilito in precedenza). Associare l'elemento cProject all'elemento di PS evidenziando le due attività e cliccando sul tasto “Attribuire”. L'oggetto PS viene trasferito nel campo “Elemento di contabilizzazione”.

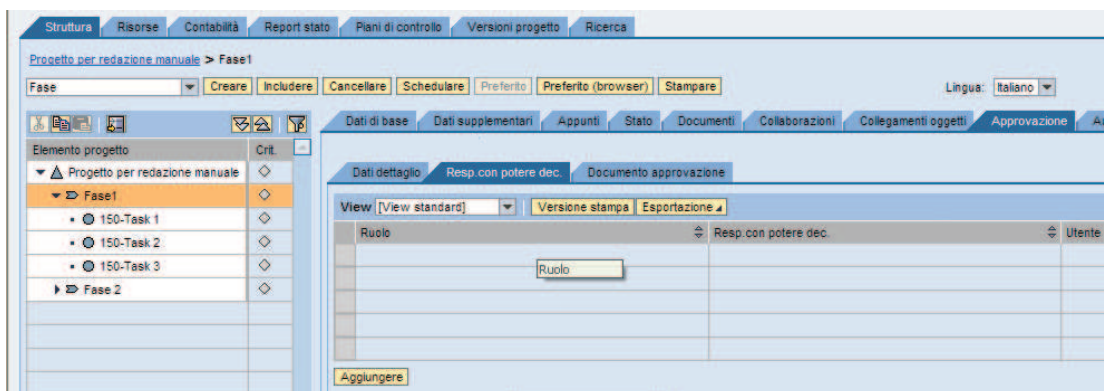


Portandosi sulla transazione CAT2 dell'ambiente produzione di SAP R/3 è possibile visualizzare l'oggetto di contabilizzazione attribuito al CID dell'utente definito come risorsa per quel task.

Per registrare le proprie ore su quell'oggetto: evidenziare l'oggetto, cliccare sul tasto “Copiare riga (F5)” e incollare l'elemento sulla prima riga libera nella tabella “Segmento acquis.”. Inserire le proprie ore sulla riga relativa al progetto sul quale si è lavorato. Salvare.

Regolarmente comparirà nel campo “Confermato” precedentemente illustrato il valore consuntivo delle ore effettuate su quell'oggetto di costo.





Completare i campi “Ruolo” e “Resp. Con potere dec.” scegliendo dal menu a tendina la figura precedentemente indicata come Approvatore. Cliccare su “Rilevare”.

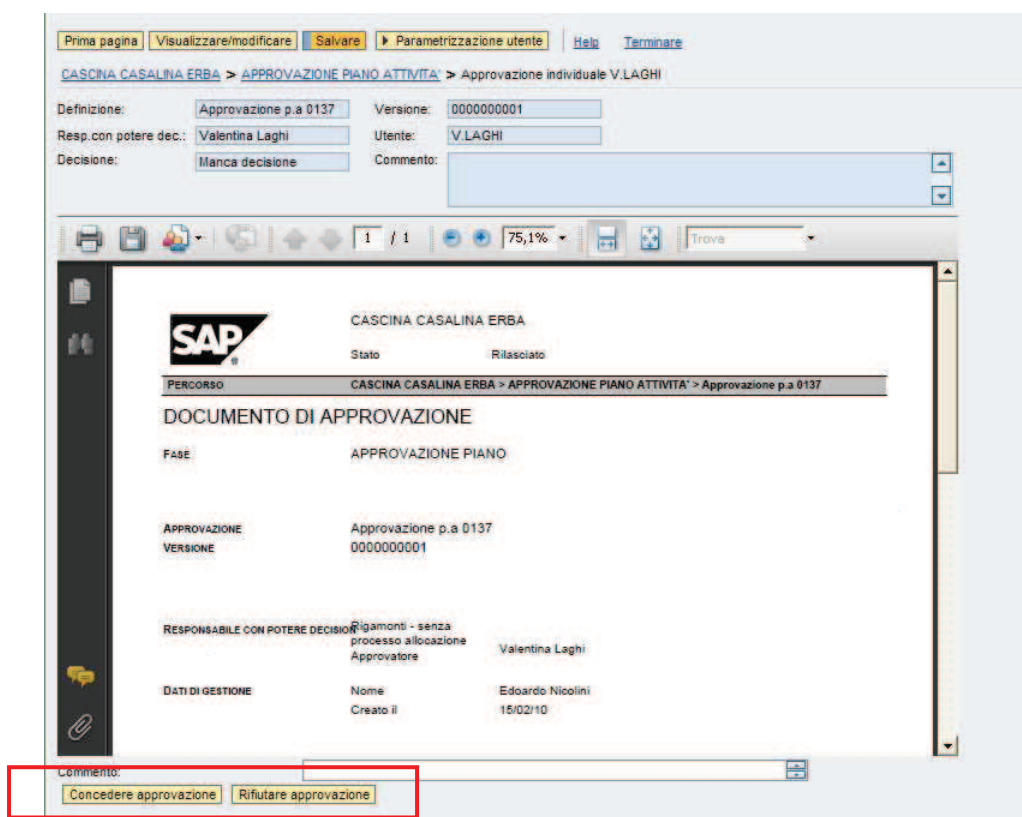
Cliccare su “Avviare approvazione”.

Sul tab “Documento approvazione” è possibile visionare il documento che è stato inviato all’approvatore. In qualunque momento è possibile cancellare l’approvazione, effettuare le necessarie modifiche e quindi effettuare nuovamente la creazione dell’approvazione.

Colui che è stato nominato Approvatore deve recarsi nel tab “Approvazioni” sulla pagina principale di cProject:

| Crit | Ultima valutazione            | Fase (Numero)                   | Approvazione (Definizione) | Documenti | N. colleg. ogg. | N. coll. | Progetto (Definizione) |
|------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------|-----------------|----------|------------------------|
|      | << Nessun dato disponibile >> | 0137 - 190000000000000002412010 | Approvazione p.a 0137      | 0         | 0               | 0        | CASCINA CASALINA ERBA  |

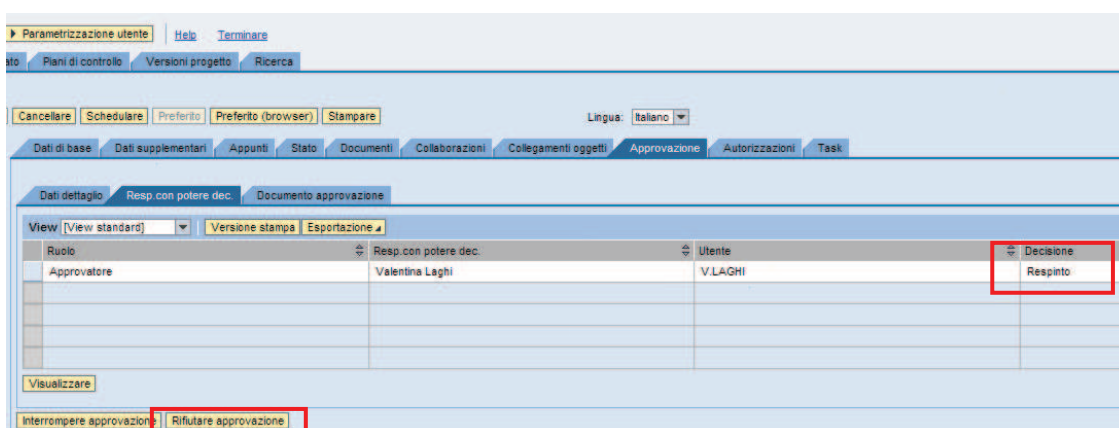
Cliccando sul numero della fase o sulla definizione dell’approvazione è possibile entrare nel processo di approvazione.



Il processo di approvazione genera un documento che è possibile commentare.

L'approvazione è concessa o rifiutata cliccando i pulsanti in basso. Cliccare su "Rilevare" per confermare la propria decisione o, in alternativa, su "Modif. decisione". Per concedere l'approvazione occorre inserire nuovamente la propria password ai fini dell'autenticazione.

Sul progetto compare la decisione dell'approvatore:



Cliccando su "Visualizzare" è possibile leggere i commenti dell'approvatore.

Se il documento è respinto il responsabile di progetto clicca su "Rifiutare l'approvazione" e una volta apportate le necessarie modifiche (come da commenti dell'approvatore) clicca su "Ripetere approvazione" → "Creare versione" (è possibile modificare la definizione dell'approvazione) → "Avviare approvazione". Una volta concessa l'approvazione automaticamente è rilasciata a fase successiva.

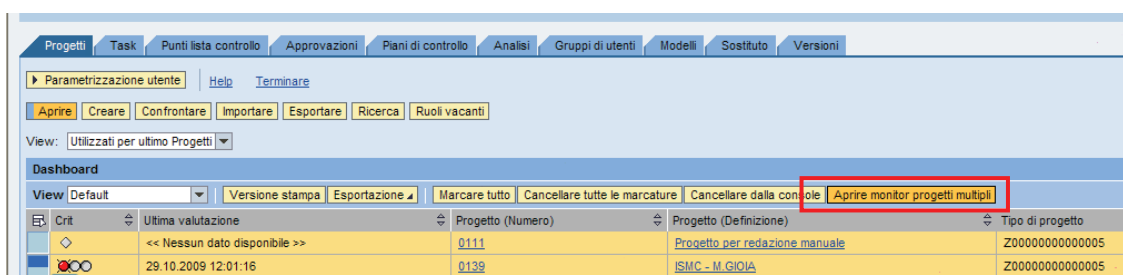


### 4.7.13 Pianificazione multiprogetto

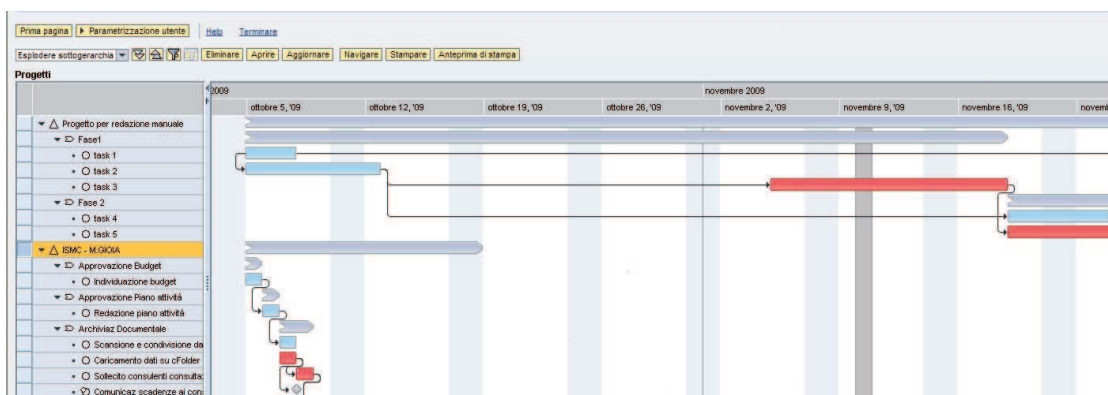
Per avere una visione d'insieme di tutti i progetti sui quali l'utente ha un ruolo di responsabilità e coordinazione si possono utilizzare strumenti multi-progetto. In questo modo non solo è possibile verificare la sovrapposizione temporale di più progetti in maniera dinamica, cioè in continuo aggiornamento, ma è anche possibile valutare quali siano le risorse impegnate/libere in uno stesso periodo di tempo.

#### *Monitor multi-progetto*

Sulla pagina iniziale, selezionare i progetti che si desidera controllare contemporaneamente, tenendo premuto il tasto CTRL e cliccando sui progetti. Cliccare successivamente sul tasto “Aprire monitor progetti multipli”.



I progetti compaiono in visualizzazione su un unico grafico riepilogativo, dove vengono riportate le date di inizio e fine, i legami e le sovrapposizioni:



Riducendo l'area del grafico compare la visualizzazione in modalità tabulare, dove si trovano le informazioni più rilevanti sulle attività e i link alle fasi o task di progetto. Tuttavia i progetti non possono essere modificati e la combinazione dei progetti non viene salvata.

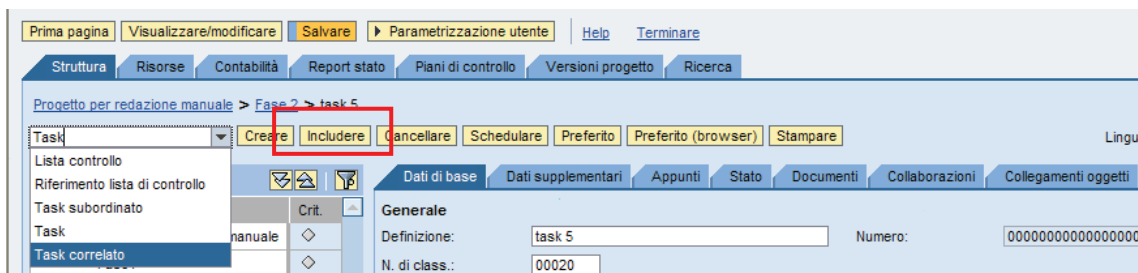
| Progetti                       | Crit. | Durato | Unità | Inizio     | Fine       | Responsabile   | Ruolo respon... | Stato          | Tipo                   | Progetto         | Fase           |
|--------------------------------|-------|--------|-------|------------|------------|----------------|-----------------|----------------|------------------------|------------------|----------------|
| Progetto per redazione manuale | ◇     |        |       | 05.10.2009 | 27.11.2009 |                |                 | Creto - Attesa | Progetto di svilu      |                  |                |
| Fase1                          | ◇     | 33     | G.    | 05.10.2009 | 18.11.2009 |                |                 | Creto          | FASE con Appr          | Progetto per red |                |
| task 1                         | ◇     | 3      | G.    | 05.10.2009 | 07.10.2009 |                |                 | Creto          | Tipo di task non       | Progetto per red | Fase1          |
| task 2                         | ◇     | 6      | G.    | 05.10.2009 | 12.10.2009 |                |                 | Creto          | Tipo di task non       | Progetto per red | Fase1          |
| task 3                         | ◇     | 10     | G.    | 05.11.2009 | 18.11.2009 |                |                 | Creto          | Tipo di task non       | Progetto per red | Fase1          |
| Fase 2                         | ◇     | 7      | G.    | 19.11.2009 | 27.11.2009 |                |                 | Creto          | FASE senza Appr        | Progetto per red |                |
| task 4                         | ◇     | 4      | G.    | 19.11.2009 | 24.11.2009 |                |                 | Creto          | Tipo di task non       | Progetto per red | Fase 2         |
| task 5                         | ◇     | 7      | G.    | 19.11.2009 | 27.11.2009 |                |                 | Creto          | Tipo di task non       | Progetto per red | Fase 2         |
| ISM - M.GIOIA                  | ◇     |        |       | 05.10.2009 | 18.10.2009 |                |                 | Rilasciato     | Nuov-Progetto di svilu |                  |                |
| Approvazione Budget            | ◇     | 1      | G.    | 05.10.2009 | 05.10.2009 | Luciano spotti | Direzione       | Per approvator | FASE con Appr          | ISM - M.GIOIA    | Approvazione   |
| Individuazione budget          | ◇     | 1      | G.    | 05.10.2009 | 05.10.2009 |                | PM senior       | Rilasciato     | Task                   | ISM - M.GIOIA    | Approvazione   |
| Approvazione Piano attività    | ◇     | 1      | G.    | 06.10.2009 | 06.10.2009 |                |                 | Creto          | FASE con Appr          | ISM - M.GIOIA    | Approvazione   |
| Redazione piano attività       | ◇     | 1      | G.    | 06.10.2009 | 06.10.2009 |                |                 | Creto          | Task                   | ISM - M.GIOIA    | Approvazione   |
| Archiviaz Documentale          | ◇     | 2      | G.    | 07.10.2009 | 08.10.2009 |                |                 | Creto          | FASE senza Appr        | ISM - M.GIOIA    | Archiviaz Docu |
| Scansione e condivisione dati  | ◇     | 1      | G.    | 07.10.2009 | 07.10.2009 |                |                 | Creto          | Task                   | ISM - M.GIOIA    | Archiviaz Docu |
| Caricamento dati su cfolder    | ◇     | 1      | G.    | 07.10.2009 | 07.10.2009 |                |                 | Creto          | Task                   | ISM - M.GIOIA    | Archiviaz Docu |
| Soleto consulti consultaz      | ◇     | 1      | G.    | 08.10.2009 | 08.10.2009 |                |                 | Creto          | Task                   | ISM - M.GIOIA    | Archiviaz Docu |
| Comunicaz scadenze ai cons     | ◇     | 1      | G.    | 08.10.2009 | 08.10.2009 |                |                 | Creto          | Task                   | ISM - M.GIOIA    | Archiviaz Docu |
| Due Diligence                  | ◇     | 10     | G.    | 09.10.2009 | 18.10.2009 |                |                 | Creto          | FASE senza Appr        | ISM - M.GIOIA    | Archiviaz Docu |
| Revisione/trasmiss modelli D   | ◇     | 4      | G.    | 09.10.2009 | 12.10.2009 |                |                 | Creto          | Task                   | ISM - M.GIOIA    | Due Diligence  |
| Analisi docipresenza/complet   | ◇     | 10     | G.    | 09.10.2009 | 18.10.2009 |                |                 | Creto          | Task                   | ISM - M.GIOIA    | Due Diligence  |
| VFFF626-Incaricare consule     | ◇     | 1      | G.    | 09.10.2009 | 09.10.2009 |                |                 | Creto          | Task                   | ISM - M.GIOIA    | Due Diligence  |
| Floor plan/interior design     | ◇     | 1      | G.    | 09.10.2009 | 18.10.2009 |                |                 | Creto          | Task                   | ISM - M.GIOIA    | Due Diligence  |

## Task correlati

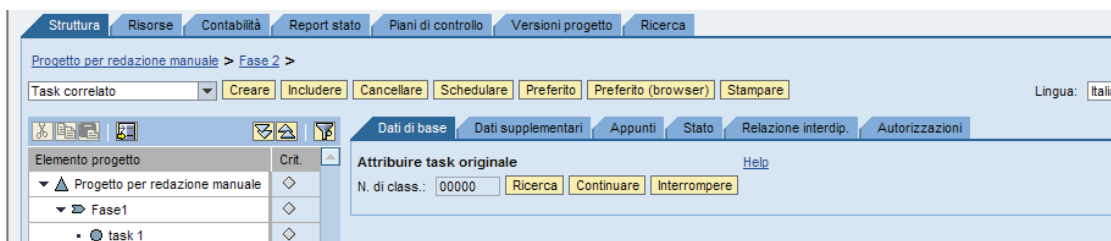
La creazione di task correlati consente di generare un progetto nel quale sono contenute tutte le attività più rilevanti di progetti diversi. Questo consente il controllo contemporaneo dei momenti salienti e delle risorse impegnate sui vari piani attività. La modifica della data di inizio o fine di una attività sul singolo piano comporta l'automatica modifica al task correlato sul progetto d'insieme. Su tale progetto tuttavia non è possibile modificare le date del task relativo al singolo piano attività. Il responsabile del piano d'insieme viene avvisato attraverso una mail della modifica alle date del task correlato o della sua cancellazione.

Per creare un task correlato:

Posizionandosi sulla fase o sul task di livello superiore cliccare su "Creare" dopo aver selezionato "Task correlato" dal menu a tendina:



Compare la schermata di attribuzione del task originale:

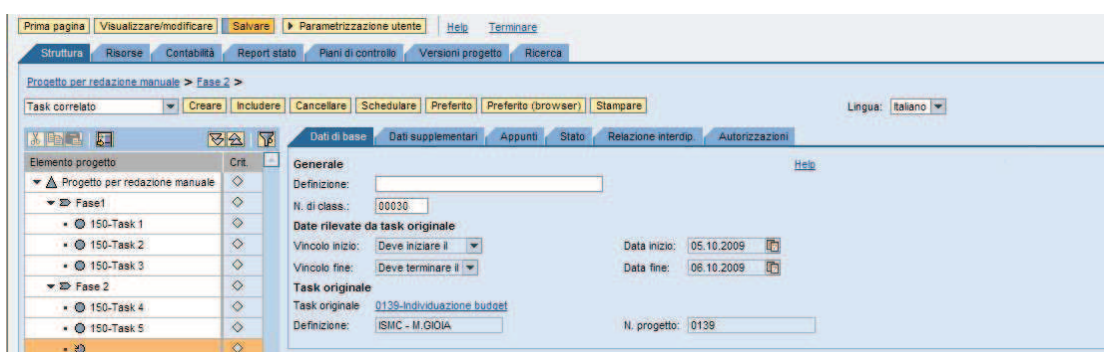


Cliccando su "Ricerca" è possibile indicare il task sul piano attività originale del quale si vuole creare un task correlato. Per fare ciò si apre il pop-up di ricerca progetto. I criteri di ricerca sono per:



- Testo
- Utente
- Tipo
- Processo
- Stato.

Una volta selezionato il task interessato cliccare su “Continuare” per attribuire il task originale a quello correlato.



Per il task correlato è possibile fornire:

Definizione: può coincidere con il nome del task sul piano originale o essere modificata a seconda della necessità

N. di class.: inserire un multiplo di 10 diverso da quello riportato se il task correlato deve essere collocato prima o dopo i task appartenenti alla stessa fase.

Le date riportate come date di vincolo sono in realtà le date rilevate durante la schedulazione sul piano originale. Si tratta cioè di date di vincolo sul task correlato, dove il vincolo viene stabilito dal task originale. Queste date non possono essere modificate sul task correlato ma variano in funzione delle modifiche sul piano originale. Inoltre è possibile passare direttamente al task originale cliccando sul link apposito.

Nella visualizzazione grafica è possibile attribuire legami con altri task, ma non è possibile modificare la posizione o la durata del task.

#### 4.7.14 Analisi

Le analisi dati forniscono una visione globale del progetto. Vengono individuate inoltre le voci per le quali predeterminati valori di soglia sono stati violati. Anche i task correlati sono presi in considerazione per la valutazione del progetto.

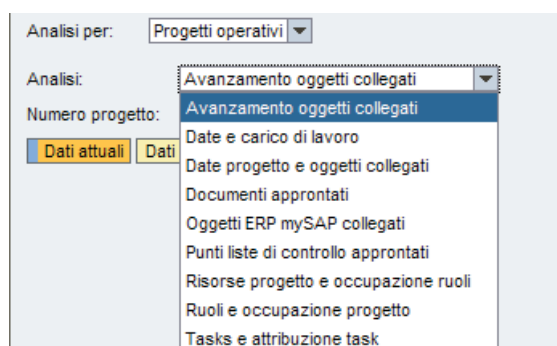
#### *Creare l'analisi*

Sulla pagina principale di cProject cliccare sul tab “Analisi”:



Si ha la possibilità di creare analisi non solo per progetti operativi ma anche per snapshot e simulazioni.

Cliccando sul tasto analisi è possibile definire quale tipo di valutazione effettuare e su quale progetto.



Per inserire il numero progetto è possibile ricorrere all'usuale tasto di match-code nel campo "Numero progetto". Cliccando su "Dati attuali" l'analisi viene effettuata sui dati di progetto. Cliccando su "Dati salvati" l'analisi viene invece effettuata sul salvataggio di dati antecedente al momento dell'analisi

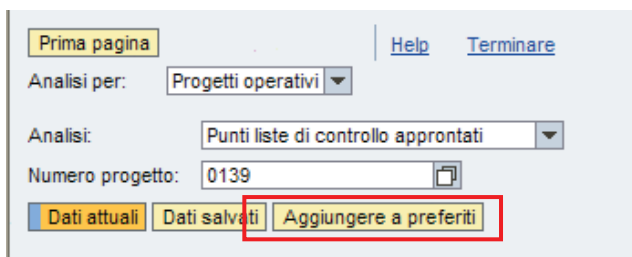
### Esportare i dati

| Lavoro | Unità | Lav.non ag | Unità | Conferma | Utà conf. | Attrib. | Unità | StatoSist               | Fin.a+trd. | Durata | Risultato | Priorità |
|--------|-------|------------|-------|----------|-----------|---------|-------|-------------------------|------------|--------|-----------|----------|
| 291,00 | H     | 0,00       | H     | 0,00     | H         | 25,00   | H     | I1701;I1722;I1735       |            | 0      | 000       | 000      |
| 5,00   | H     | 0,00       | H     | 0,00     | H         | 0,00    |       | I1701;I1706;I1722;I1733 | 04.12.2009 | 5      |           | 000      |
| 5,00   | H     | 5,00       | H     | 0,00     | H         | 0,00    |       | I1701;I1722;I1733       | 04.12.2009 | 5      |           | 000      |
| 4,00   | H     | 0,00       | H     | 0,00     | H         | 0,00    |       | I1700;I1722;I1733       | 06.12.2009 | 1      |           | 000      |
| 4,00   | H     | 4,00       | H     | 0,00     | H         | 0,00    |       | I1700;I1722;I1733       | 06.12.2009 | 1      |           | 000      |

Per esportare i dati su excel (o su altra applicazione) cliccare sul tasto "Esportare tutto" quando si voglia esportare tutta l'analisi, oppure su "Esporta" se si desidera esportare solo quelle attività per cui la fase è stata esplosa nel foglio di analisi.

### Salvare analisi preferite

Infine è possibile selezionare per un certo progetto le analisi che più frequentemente vengono effettuate. Questo avviene tramite il tasto "Aggiungi a preferiti"



#### 4.7.15 Snapshots e simulazioni

Gli “snapshots” sono fotografie del progetto ad un certo momento dell’avanzamento di progetto, in modo da poter tracciare gli andamenti di progetto in tempi differenti. Non possono essere modificati.

Le simulazioni riguardano progetti operativi, con o senza modello. Permettono di verificare, per esempio, gli effetti che alcuni cambiamenti potrebbero avere sull’andamento del progetto; è possibile salvare le simulazioni e, nel caso in cui esse producano i cambiamenti desiderati, portare i dati di simulazione sul progetto.

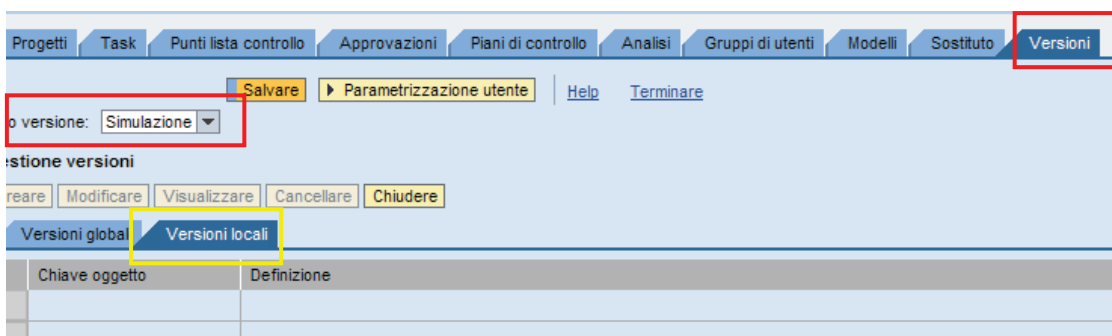
Per creare le simulazioni occorre precedentemente aver creato una versione, la quale può contenere versioni di più progetti. Le versioni sono Globali quando riguardano tutta l’impresa, sono Locali quando riguardano attività del singolo project manager.

#### Creare versioni locali

Sulla pagina iniziale di cProjects, recarsi sul tab “Versioni” → Gestione versioni



Sul tab “Versioni locali” definire se il tipo di versione è una versione-simulazione o versione-snapshot. Cliccare sul tasto “Creare”.



Una versione di simulazione può contenere più simulazioni di più progetti. Una versione di snapshot può contenere più snapshots di progetti differenti ma solo uno per il singolo progetto. Nella zona sottostante sostituire a +++ il numero da associare alla versione e le date di validità. Inserire il flag su “Rilasciare”:

Dett.

Maschera input: SIMLOC+++ : Simulazione locale

Versione: SIMLOC+++ Definizione:

Archiviazione:  Rilasciato:

Descrizione:

Utilizzabile da: 10.03.2010 Utilizz. fino a: 10.03.2010

Autore: Data creazione:

Autore ult.mod.: Data modifica:

Rilevare Interrompere

### Creazione di snapshots e simulazioni

La creazione può essere effettuata dalla pagina iniziale di cProjects o dalla pagina iniziale di progetto.

In entrambi i casi viene richiesta la tipologia di elemento da creare (snapshot o simulazione), il tipo e numero di versione e: per gli snapshot il numero di progetto del quale creare una versione; per le simulazioni, il numero della simulazione, il modello o meno. Una volta creata la simulazione si possono modificare i dati e quindi salvare la nuova simulazione.

#### 4.7.16 Creazione di modelli

I modelli definiscono la struttura di base di un progetto. Sarà possibile creare modelli senza un precedente modello, oppure basati su un progetto esistente.

La creazione di modelli avviene sulla pagina principale di cProjects sul tab “Modelli”.

Progetti Task Punti lista controllo Approvazioni Piani di controllo Analisi Gruppi di utenti **Modelli** Sostituto Versioni

o modelli: Modello progetto Parametrizzazione utente Help Terminare

Aprire Creare Ricerca

ew: Utilizzati per ultimo Modelli

ashboard

iew [View standard] Versione stampa Esportazione Marcare tutto Cancellare tutte le marcature Cancellare dalla console Filtro Parametri

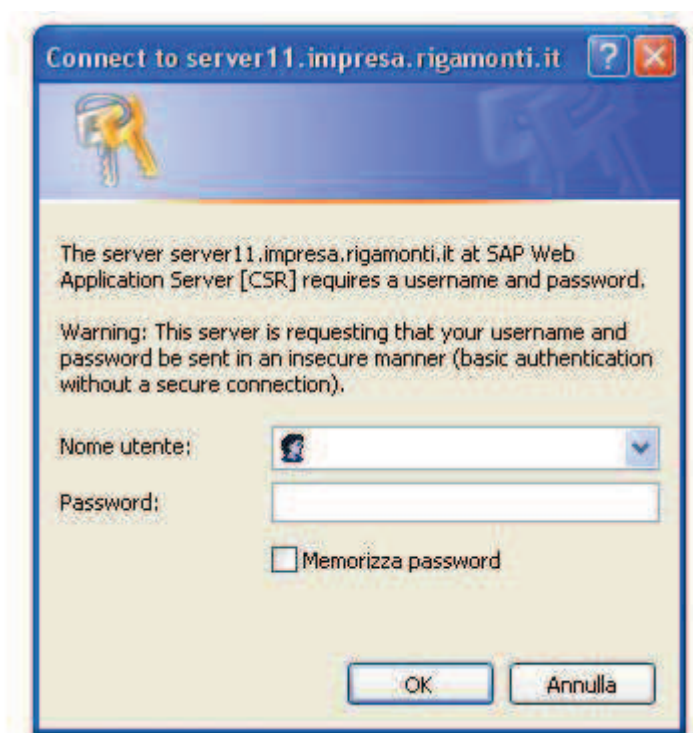
| Crit | Modello progetto (Numero) | Modello progetto (Definizione) | Tipo di progetto | Tipo di progetto (Definizione)     |
|------|---------------------------|--------------------------------|------------------|------------------------------------|
| ◇    | CHECKLIST MENSILE         | CHECKLIST MENSILE              | Z000000000000001 | Progetto di sviluppo OI Bottom up  |
| ◇    | 1                         | Modello per risorse            | Z000000000000005 | Progetto di sviluppo WBS Bottom up |

#### 4.8 BREVE GUIDA ALL'UTILIZZO DI cFolder

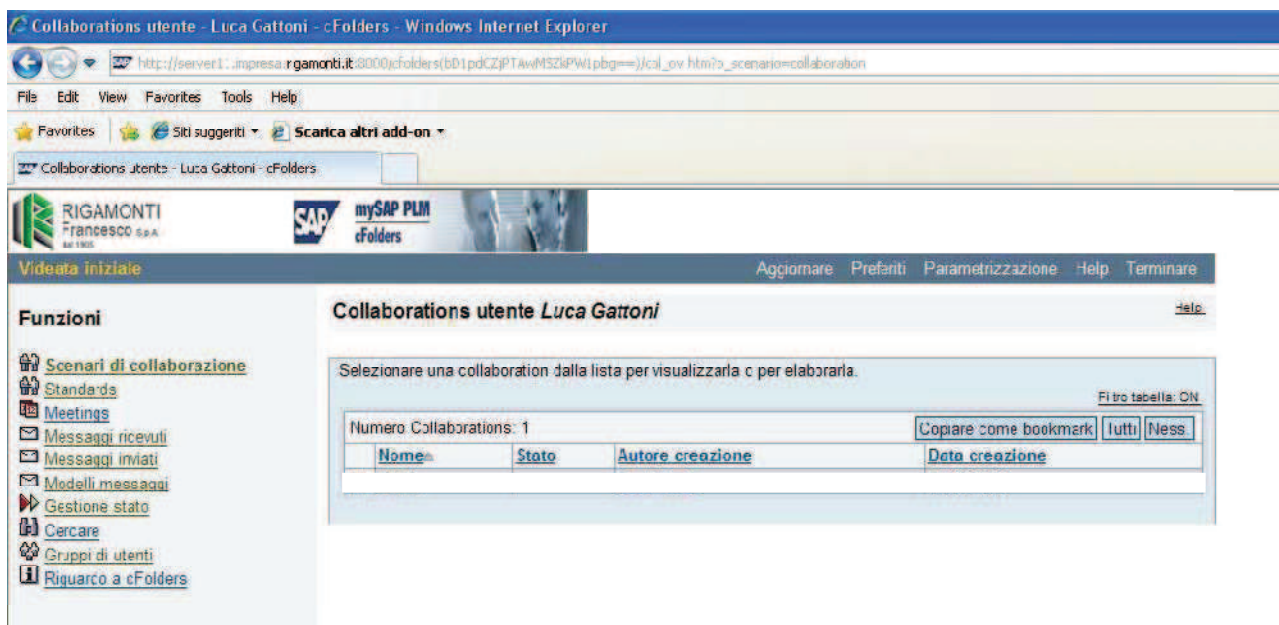
cFolder è l'applicazione di SAP per la condivisione dei documenti con i propri partner (clienti, fornitori, professionisti) in modo da costituire un punto univoco di accesso alle informazioni, automatizzare la notifica a tutti gli utenti coinvolti nella gestione del progetto, consentire un efficace sistema di gestione della visione dei documenti e di effettuare ricerche rapide e sicure grazie a molteplici modalità di catalogazione dei documenti.

Di seguito verranno esposti i passaggi essenziali per utilizzare questo nuovo strumento innovativo.

Accedendo al link del programma comparirà una finestra come quella riportata in figura:

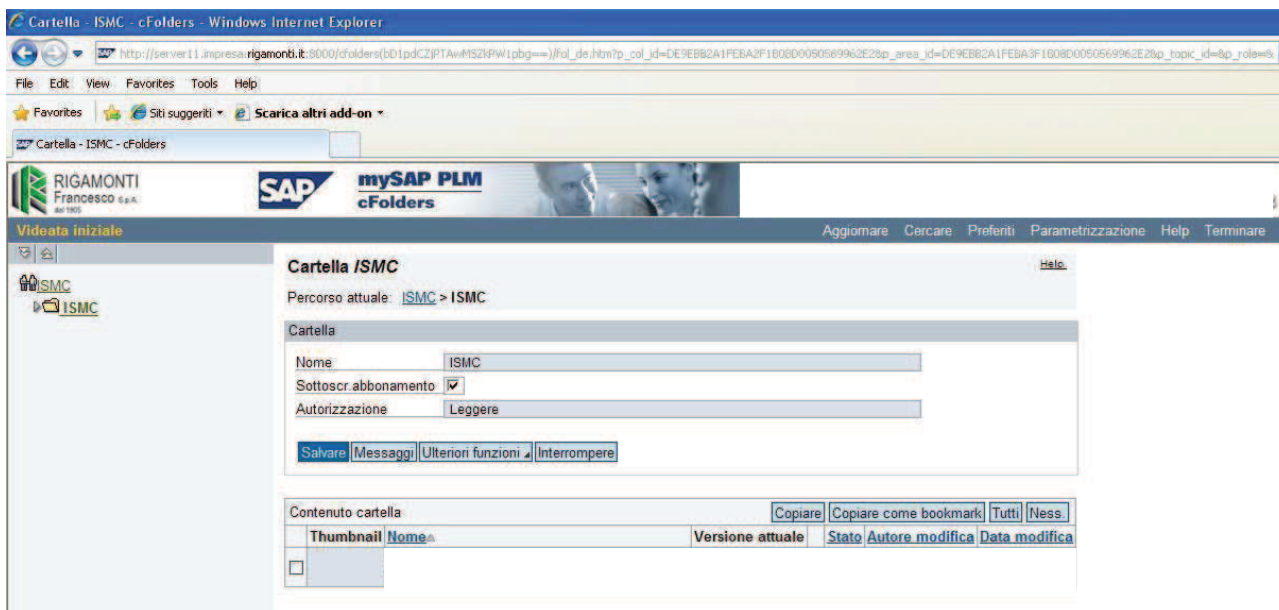


Un nome utente e una password saranno assegnati ad ognuno dei fruitori; immettendola si potrà accedere a cFolder. Ovviamente ogni dominio avrà accesso a file differenti coerentemente al ruolo che riveste e quindi alle informazioni che necessita.



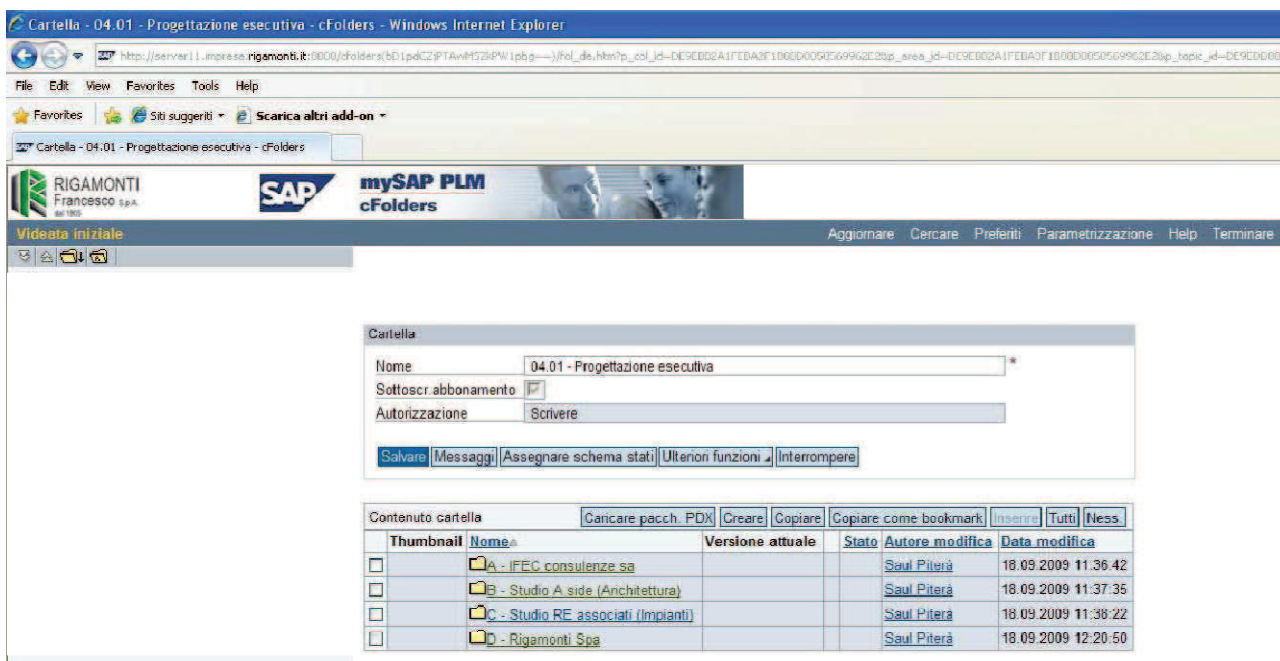
La schermata che si vedrà, una volta effettuato il log-in, sarà come quella riportata nell'esempio sopra. Nella funzione scenari di collaborazione saranno presenti solo progetti dove il progettista proprietario del dominio sta lavorando

Cliccando sul dominio si entrerà in tutti i progetti accessibili di collaborazione di quel committente:



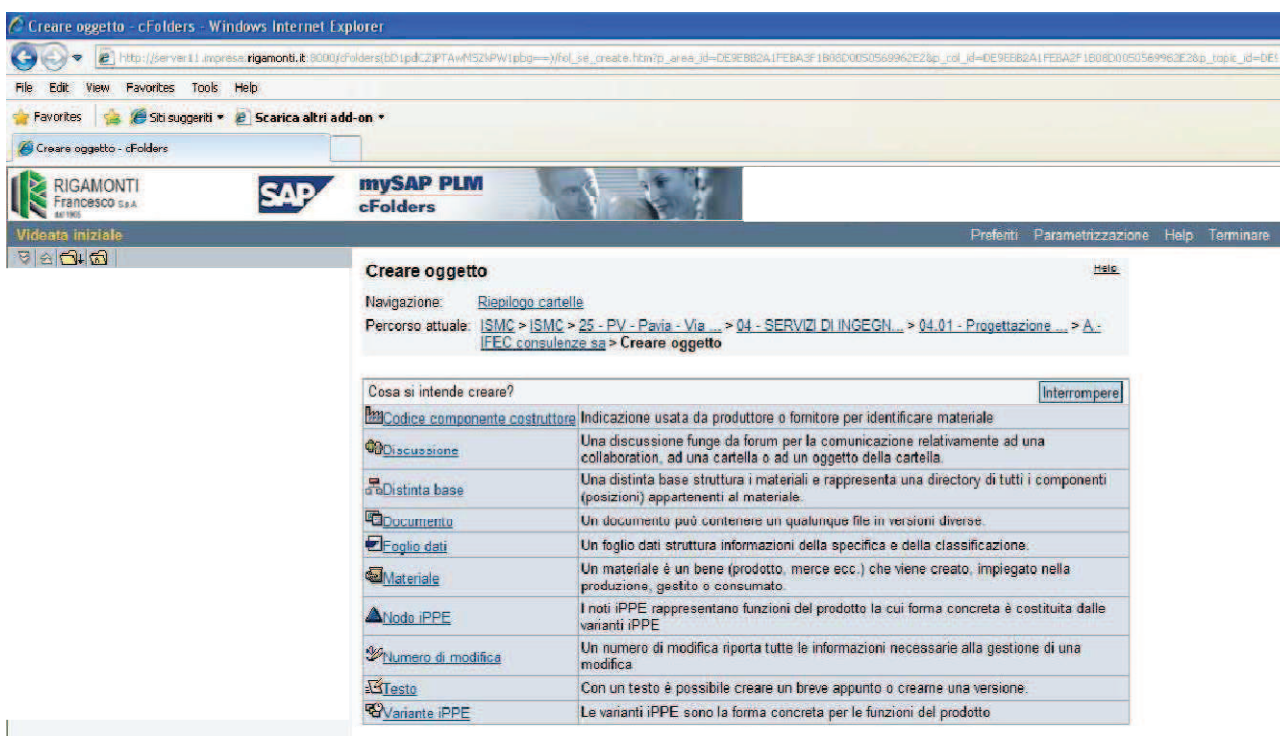
In questo esempio comparirà il progetto. Cliccando sulla cartella o sulla linguetta a sinistra della struttura delle cartelle (contrassegnato nella figura con il rettangolo rosso) si entrerà nelle sottocartelle dove salvare, leggere e condividere tutti i propri file e documenti:





Ognuno dei collaboratori avrà una cartella dedicata in cui caricare i propri file. Però ogni cooperatore avrà la possibilità di entrare in ciascuna delle cartelle leggendo e condividendo tutte le informazioni.

Entrando nella corrispettiva cartella, ogni utente potrà caricare i documenti atti alla condivisione:



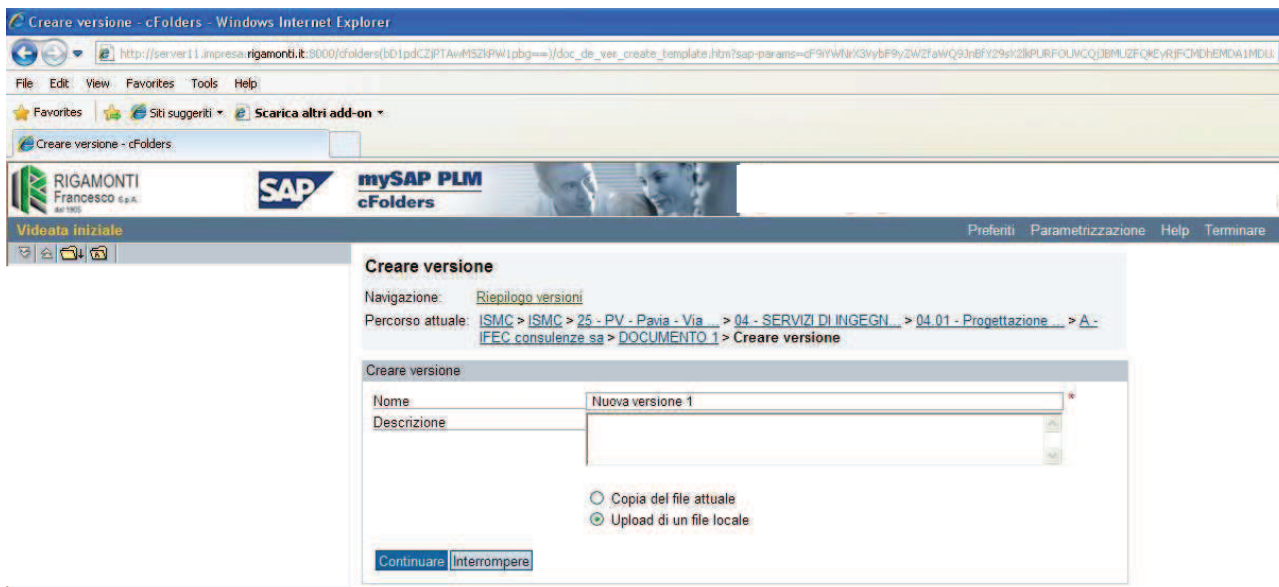
Cliccando sull'icona creare e successivamente sulla scritta documento, ogni fruitore avrà la possibilità di caricare i propri file.

Una volta dato il nome al documento (e se necessario dare anche una piccola descrizione utile per la ricerca rapida dei documenti) e cliccato su browse, si caricherà il file:



Accanto al file caricato apparirà la versione del documento (Versione 1). Infatti è possibile avere più versioni dello stesso documento in modo da tenere traccia e memorizzare in continuo ogni azione e cambiamento effettuato su ogni singolo documento di ogni utente.

Per creare una nuova versione di uno stesso documento basta cliccare su creare (in alto a destra sopra “Data modifica”):



Quindi dare il numero della versione come nome (ed eventuale descrizione con scritto magari la modifica apportata), selezionare “Upload di un file locale” e cliccare su continuare. Quindi selezionando il nuovo file da caricare. Sarà così creata una nuova versione del documento.

E’ importante che una volta caricato il documento e il file cliccare sempre, prima di uscire, “salvare” poiché altrimenti tanto i nuovi file, quanto eventuali modifiche apportate, non saranno salvate e andranno irreversibilmente perse.

Inoltre, una volta che qualcuno crea un nuovo documento arriverà un’e-mail di notifica che avviserà dell’azione avvenuta in cFolder in modo da essere sempre informati sulle variazioni e upload di nuovi documenti.

## 4.9 BUILDING INFORMATION MODELING

Con Building Information Modeling, definito successivamente anche Building Information Model o con il semplice acronimo BIM, si utilizza un modello informativo per la progettazione degli edifici in grado di descrivere le diverse componenti edilizie in modo completo, ovvero non limitato alla sola espressione degli elementi geometrico - dimensionali. Elemento indispensabile della progettazione e fulcro centrale di questa nuova filosofia di lavoro è la rappresentazione dell'edificio con strumenti che gestiscono modelli 3D in grado di definire gli oggetti nello stesso modo con cui saranno utilizzati nella costruzione.



Figura 17- esempio a confronto di tavola in BIM e dell'opera compiuta

L'impostazione metodologica del lavoro basato sul Building Information Modeling consente di eliminare informazioni ridondanti e ripetitive, migliorare la comunicazione tra le parti e focalizzare tutte le forze lavoro sui dati presenti nei disegni, ottimizzando sia la fase di progettazione che quelle di realizzazione e gestione. In questo tipo di progettazione l'informazione è sempre aggiornata, pertanto il rischio di errori dovuti a modifiche non debitamente segnalate è ridotto al minimo. Gli standard del disegno e della rappresentazione come quelli della documentazione di progetto nell'ambito del processo edilizio possono essere descritti mediante un metodo ciclico di valutazione, controllo e revisione, che vede coinvolte tutte le diverse figure del processo stesso. Affinché la condivisione delle idee e il coordinamento delle informazioni sia efficace, all'interno del team di progettazione, la modifica e l'implementazione dei dati deve essere continua. Per garantire che lo scambio dei dati di progetto tra i diversi operatori sia sempre corretto, è possibile usare un modello tridimensionale, creato con tecnologia BIM, basato su uno standard informatico unico e condiviso. All'interno di un sistema BIM si lavora sulle informazioni inerenti l'intero iter progettuale che vengono archiviate in modo tale che l'edificio sia descritto nella sua totalità con tutte le peculiarità derivanti dalle scelte progettuali, garantendo la comunicazione dei dati a tutti gli specialisti che partecipano al processo decisionale. Elemento essenziale di questo innovativo modo di lavorare è la presenza di un database unico, costruito dagli stessi operatori, in cui sono archiviati tutti i dati che caratterizzano l'organismo architettonico in ogni sua singola parte. Tutte le informazioni sono parametriche e interconnesse tra di loro attraverso vincoli e regole che ne garantiscono e governano la coesistenza e l'interdipendenza all'interno del modello. Ogni variazione o modifica effettuata su un singolo oggetto è immediatamente propagato all'interno dell'intero modello e in tutte le diverse rappresentazioni che sono interconnesse direttamente o

indirettamente con quell'oggetto. Questo potenziamento del sistema permette un accurato controllo sulla qualità e sulla coordinazione dei documenti e allo stesso tempo mette a disposizione strumenti e dati per analisi approfondite in qualsiasi momento del processo eliminando il lungo lavoro di aggiornamento puntuale degli elementi ed evitando di effettuare lavori di qualunque sorta su versioni non aggiornate.

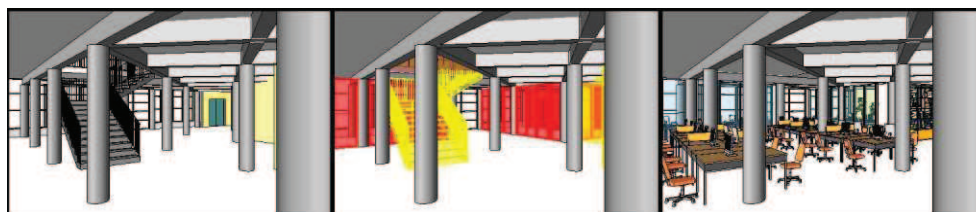


Figura 18-esempio di identificazione di fasi( demolizione-costruzione)

Alla base della filosofia BIM si ha che tutte le informazioni necessarie per la definizione del modello sono già contenute nel modello stesso; queste devono essere inserite nel database e divulgate con i metodi di comunicazione più idonei, consentendo ai professionisti, agli addetti ai lavori e ai committenti di condividere le informazioni in modo semplice e trasparente. L'obiettivo fondamentale del BIM è la definizione di una rappresentazione complessiva del manufatto nel suo intero ciclo di vita. Questo si ottiene definendo ed immettendo tutti i dati dimensionali, qualitativi e quantitativi, all'interno del modello o dei suoi singoli elementi. Così, mentre i primi sistemi di progettazione "assistita" permettevano al progettista di avere informazioni aggiuntive ad esempio sulle prestazioni dell'involucro attraverso annotazioni su un disegno bidimensionale statico, un modello BIM contiene al suo interno le informazioni e le proprietà fondamentali per comprendere il modello nella sua globalità: sono infatti presenti nelle schede prestazionali degli elementi e dei singoli materiali informazioni energetiche, illuminotecniche, acustiche, fisico-tecniche, estimative, ecc.

In sostanza, una volta definito un oggetto in BIM, esso è subito caratterizzato univocamente per quelle che sono le sue caratteristiche leggibili dai vari settori di interesse. Quindi non si tratta più di una mera definizione geometrica, ma di una definizione globale ed univoca. Infatti ogni professionista che accede al progetto è in grado di leggerlo secondo le sue necessità e per le caratteristiche di suo interesse, però sempre contestualizzato ed univocamente definito. Un esempio lampante è quello della sovrapposizione dei progetti degli impianti. Con i normali metodi CAD ogni singolo progetto redatto da un tecnico deve essere sovrapposto e verificato con altri progetti insistenti nelle stesse aree di progetto per evitare interferenze. Con il sistema BIM invece questo non serve in quanto i progettisti lavorano direttamente su un progetto che si integra in divenire.

| 1. ARREDI SU DISEGNO: PARETI ATTREZZATE E DIVISORIE |   |      |     |                |                    |
|---|---|------|-----|----------------|--------------------|
| N°  | DESCRIZIONE   | U.M. | Qt. | Costo unitario | C x Q              |
| <b>1 ARREDI SU DISEGNO: PARETI ATTREZZATE</b>       |   |      |     |                |                    |
| 1.1   | PARETI ATTREZZATE MONOFRONTALI - PARETE TIPO A Parete attrezzata p=450mm con contenitori monofrontali, dotata di porta ad una sola anta a battente, come da disegno, costituita da una lastra in cristallo temperato acidato. | cad  | 1   | € 4.376,00     | € 4.376,00         |
| 1.1   | PARETI ATTREZZATE MONOFRONTALI - PARETE TIPO B Parete attrezzata p=450mm con contenitori bifrontali, dotata di porta ad una sola anta a battente, come da disegno, costituita da una lastra in cristallo temperato acidato.   | cad  | 1   | € 11.431,00    | € 11.431,00        |
| <b>2 ARREDI SU DISEGNO: PARETI DIVISORIE</b>        |   |      |     |                |                    |
| 2.1   | PARETE DIVISORIA - PARETE TIPO C Pareti divisorie autoportanti vetrate con specchiature orizzontali dotata di porta ad una sola anta a battente, come da disegno, costituita da una lastra in cristallo temperato acidato.    | cad  | 1   | € 8.157,00     | € 8.157,00         |
| 2.2   | PARETE DIVISORIA - PARETE TIPO C 1 Pareti divisorie autoportanti vetrate con specchiature orizzontali   | cad  | 1   | € 6.536,00     | € 6.536,00         |
| <b>TOTALE</b>                                       |   |      |     |                | <b>€ 30.500,00</b> |
| 2. ARREDI DI SERIE                                  |   |      |     |                |                    |
| N°  | DESCRIZIONE   | U.M. | Qt. | Costo unitario | C x Q              |
| 1.1   | SCRIVANIA OPERATIVA (160x80x72h)  | cad  | 12  | € 308,00       | € 3.696,00         |
| 1.2   | SCRIVANIA OPERATIVA ERGONOMICA (160x80x72h)   | cad  | 2   | € 550,00       | € 1.100,00         |
| 2   | SISTEMA DI SEPARAZIONE DELLE SCRIVANIE OPERATIVE (ORIZZONTALE E VERTICALE)  | cad  | 11  | € 116,00       | € 1.276,00         |
| 3   | CASSETTIERA   | cad  | 14  | € 223,00       | € 3.122,00         |
| 4   | SCRIVANIA DIREZIONALE E MOBILE DI SERVIZIO  | cad  | 2   | € 1.554,00     | € 3.108,00         |
| 5   | TAVOLO RIUNIONI (200X80X72h)  | cad  | 3   | € 342,00       | € 1.026,00         |
| 6.1   | ARMADIO (100x47x200h)   | cad  | 8   | € 311,00       | € 2.488,00         |
| 6.2   | ARMADIO (120x47x80h)  | cad  | 8   | € 170,00       | € 1.360,00         |
| 7   | LIBRERIE METALLICHE A GIORNO  | cad  | 10  | € 404,00       | € 4.040,00         |
| 8   | SEDUTA ERGONOMICA PER UFFICIO   | cad  | 16  | € 198,00       | € 3.168,00         |
| 9   | SEDIE ATTESA  | cad  | 30  | € 140,00       | € 4.200,00         |
| <b>10 ARREDI PER AULA DIDATTICA</b>                 |   |      |     |                |                    |
| 10.1  | CATTEDRA  | cad  | 1   | € 768,00       | € 768,00           |
| 10.2  | SEDIE CON RIBALTINA   | cad  | 40  | € 199,00       | € 7.960,00         |
| 11  | APPENDIABILI  | cad  | 10  | € 82,00        | € 820,00           |
| 12  | CESTINI   | cad  | 10  | € 18,00        | € 180,00           |
| <b>TOTALE</b>                                       |   |      |     |                | <b>€ 38.312,00</b> |

Figura 19-esempio di abaco consuntivo di un modello

Un campo di applicazione particolarmente interessante per l'utilizzo del BIM riguarda gli interventi progettuali sul patrimonio immobiliare esistente, che in paesi come l'Italia rappresenta una ricchezza inestimabile oltre che un importante mercato nascente. In questo caso una gran quantità di dati iniziali deriva da operazioni di rilievo che non sempre sono di semplice definizione e, spesso, all'interno del modello devono coesistere dati "incerti" con dati "certi". La metodologia di lavoro rispetto alla filosofia BIM non cambia, ma gli standard rappresentativi devono essere differenti tra loro. Attualmente però non esistono, in questo campo di applicazione, normative o bibliografia di riferimento specifiche che offrano ai progettisti linee guida per affrontare le nuove problematiche di comunicazione del progetto dati dall'introduzione della nuova filosofia di lavoro BIM.

Concludendo, i vantaggi di utilizzare la tecnologia BIM sono di duplice natura:

Vantaggi nella fase di progettazione dell'immobile:

- Avere un modello tridimensionale dell'edificio permette a chi si occupa di progettazione integrata di risolvere tutte le criticità di gestione e interazione tra le differenti discipline

progettuali; in questo modo si evitano i problemi di incongruenza o incompatibilità ad esempio tra il progetto architettonico, il progetto strutturale e il progetto degli impianti.

- Il modello tridimensionale riesce a riportare in modo più efficace ed efficiente le informazioni di progetto e questo diventa un vantaggio nel rapporto con gli enti competenti che devono esprimere un parere sulla progettazione dell'immobile. Esibire un modello di questo tipo dimostra innanzitutto un'attenzione di rispetto dei progettisti nei confronti dell'opera su cui si vuole intervenire mediante la predisposizione puntuale ed analitica di uno "stato di fatto" che deve essere preservato e risanato nelle sue parti ammalorate. In secondo luogo permette di presentare lo "stato di progetto" in modo efficace dando la possibilità ai rappresentanti degli enti che dovranno rilasciare le autorizzazioni di valutare nella sua completezza la tipologia di intervento che si intende perseguire.
- E "last but not least" il modello tridimensionale permette anche a chi non ha confidenza con il processo di progettazione di un immobile di capire attraverso un modello ispezionabile in "real time" i motivi che stanno alla base delle scelte progettuali, di comprendere facilmente il risultato di tali scelte e soprattutto la possibilità da parte della Committenza stessa, avendo a disposizione un risultato che seppur virtuale è estremamente realistico, di intervenire durante il processo di progettazione con suggerimenti o consigli utili allo sviluppo dello stesso. Quest'ultimo punto è fondamentale per il raggiungimento di uno dei molteplici obiettivi che si pone chi si occupa di progettazione integrata, e cioè la soddisfazione del cliente.

#### Vantaggi nella fase di gestione dell'immobile:

- La possibilità di disporre di un modello di questo tipo permette anche in fase di gestione dell'immobile la possibilità di avere informazioni immediate nel momento in cui si debba intervenire per manutenzioni ordinarie o straordinarie conoscendo ad esempio quali componenti sono stati già oggetto di manutenzione, quando si è intervenuti e quali costi sono stati sostenuti.
- Sempre relativamente alla gestione della tecnologia impiantistica è possibile verificare i percorsi delle reti di distribuzioni senza perdere tempo inutile in sopralluoghi che spesso non sono chiari in quanto è sempre complicato, passando da un piano all'altro, capire le corrispondenze dei passaggi. Questo aiuta nell'analisi dell'impianto da parte di chi deve effettuare interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria poiché in breve tempo è possibile risalire alla "logica" dell'impianto e quindi alla veloce individuazione delle possibili problematiche di funzionamento riducendo i tempi di diagnosi e intervento.
- Il modello BIM permette alla Proprietà di disporre di una banca dati che, debitamente analizzata, fornisce informazioni utili relativamente allo sfruttamento delle superfici, dei ricavi e dei costi generati dalle superfici stesse.





## **5 CASO DI STUDIO: APPLICAZIONE DELLE METODOLOGIE E DELLE TECNICHE DI PROJECT MANAGEMENT AD UN INTERVENTO DI RESTRUTTURAZIONE A MILANO**

L'edificio oggetto di studio è ubicato nella zona semicentrale del tessuto urbano del comune di Milano. Esso risulta quindi sito in posizione centrale ed anche strategica per le funzioni commerciali al piano terra a cui è destinato, ben servito dalla viabilità stradale, risultando su uno degli assi viabilistici e commerciali principali della zona e poco distante dal centro storico milanese, facilmente raggiungibile anche con l'utilizzo dei mezzi pubblici con numerose stazioni (ATM, LINEA MM ROSSA) in prossimità dell'edificio.

Si tratta di un edificio conformato ad "L" aperta con una piccola corte intera, di cinque piani fuori terra oltre ad un sottotetto non destinato ad alcuna specifica funzione ed un piano interrato, dove è ubicata la centrale termica comune ed il locale con il serbatoio del gasolio oltre alle cantine delle varie unità residenziali e commerciali. L'edificio dotato di portineria presenta al piano terra tre attività commerciali mentre ai piani superiori la destinazione d'uso è principalmente residenziale. All'interno si trova una piccola corte con un piccolo giardino ed un'autorimessa, l'accesso è consentito attraverso un passo carrabile porticato. I vari piani sono distribuiti su tre corpi scala di uso comune, di cui solo uno è dotato di ascensore, a cui si accede attraverso una zona d'ingresso anch'essa comune posta nel lato lungo del corpo di fabbrica passando davanti alla portineria.

L'immobile, su cui insiste un vincolo del 2007 della Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio di Milano, può definirsi un edificio storico con finiture signorili in particolar modo per quanto riguarda le zone comuni e la facciata posta sul fronte stradale. Il livello di manutenzione e lo stato conservativo saranno analizzati in seguito.



## 5.1 STUDIO DI FATTIBILITA'

### 5.1.1 Analisi delle consistenze

#### Calcolo delle superfici lorde e nette

Il primo step consiste nel calcolare le consistenze dell'immobile applicando degli standard comuni di misura quali:

- GEA, considera l'area totale interna dell'edificio misurata dal filo esterno, includendo i muri perimetrali ed i locali interrati
- GIA, che invece considera l'area totale interna dell'edificio misurata dal filo esterno, escludendo i muri perimetrali

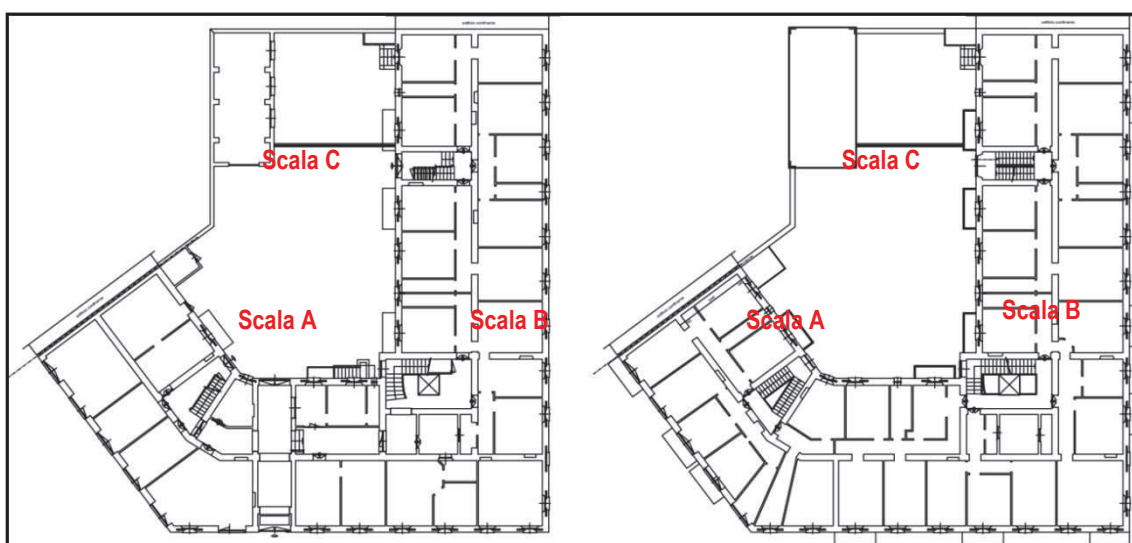


Figura 20 Pianta piano terra e piano tipo con indicazione dei vani scala

| SUPERFICI TOTALI |          |
|------------------|----------|
| GEA (mq)         | GIA (mq) |
| 5.528,10         | 4.994,19 |

#### Calcolo delle superfici commerciali esistenti

Partendo dai tre vani scala esistenti, codificati A, B e C e dalla differenziazione tra unità commerciali ed unità residenziali, abbiamo codificato: n°03 unità commerciali e n°42 unità residenziali distribuite sui 4 piani fuori terra dell'edificio. Tutte le unità sono raggiungibili attraverso i tre vani scala esistenti, ma solo il vano scala B è dotato di ascensore di distribuzione.

| EDIFICIO                                  | SCALA | PIANO | TIPOLOGIA | UNITA ABITATIVA | UNI 10750       | FIMAA MI        | CCIAA MI        | OMI             |
|---|-------|-------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| VG  | A     | PT    | COM       | 01              | 101,38          | 117,50          | 114,68          | 112,44          |
| VG  | A     | PT    | COM       | 02              | 18,56           | 22,65           | 21,67           | 21,67           |
| VG  | A     | PT    | COM       | 03              | 55,25           | 62,20           | 59,52           | 60,75           |
| <b>TOTALE COM EDIFICIO</b>                |       |       |           |                 | <b>175,19</b>   | <b>202,34</b>   | <b>195,87</b>   | <b>194,86</b>   |
| VG  | B     | PT    | RES       | 01              | 66,01           | 73,30           | 70,15           | 70,15           |
| VG  | B     | PT    | RES       | 02              | 40,02           | 45,27           | 43,33           | 43,33           |
| VG  | B     | PT    | RES       | 03              | 127,91          | 144,83          | 138,60          | 138,60          |
| VG  | C     | PT    | RES       | 04              | 73,48           | 82,47           | 78,92           | 78,92           |
| VG  | C     | PT    | RES       | 05              | 70,73           | 78,87           | 75,47           | 75,47           |
| VG  | C     | PT    | RES       | 06              | 76,72           | 87,67           | 81,45           | 83,90           |
| VG  | A     | P1    | RES       | 07              | 66,58           | 76,66           | 71,75           | 73,36           |
| VG  | A     | P1    | RES       | 08              | 65,42           | 75,16           | 71,93           | 71,93           |
| VG  | A     | P1    | RES       | 09              | 55,80           | 63,25           | 60,53           | 60,53           |
| VG  | B     | P1    | RES       | 10              | 95,06           | 108,48          | 103,81          | 103,81          |
| VG  | B     | P1    | RES       | 11              | 67,04           | 75,52           | 72,27           | 72,27           |
| VG  | B     | P1    | RES       | 12              | 132,79          | 153,14          | 146,55          | 146,55          |
| VG  | C     | P1    | RES       | 13              | 75,08           | 85,82           | 82,12           | 82,12           |
| VG  | C     | P1    | RES       | 14              | 71,53           | 80,54           | 77,07           | 77,07           |
| VG  | C     | P1    | RES       | 15              | 78,32           | 90,90           | 84,31           | 86,99           |
| VG  | A     | P2    | RES       | 16              | 67,38           | 78,33           | 73,35           | 74,96           |
| VG  | A     | P2    | RES       | 17              | 65,42           | 75,16           | 71,93           | 71,93           |
| VG  | A     | P2    | RES       | 18              | 55,00           | 61,58           | 58,93           | 58,93           |
| VG  | B     | P2    | RES       | 19              | 95,06           | 108,48          | 103,81          | 103,81          |
| VG  | B     | P2    | RES       | 20              | 67,04           | 75,52           | 72,27           | 72,27           |
| VG  | B     | P2    | RES       | 21              | 133,59          | 154,81          | 148,15          | 148,15          |
| VG  | C     | P2    | RES       | 22              | 75,08           | 85,50           | 81,82           | 81,82           |
| VG  | C     | P2    | RES       | 23              | 71,53           | 80,22           | 76,77           | 76,77           |
| VG  | C     | P2    | RES       | 24              | 77,52           | 88,91           | 82,41           | 85,09           |
| VG  | A     | P3    | RES       | 25              | 66,58           | 76,35           | 71,45           | 73,06           |
| VG  | A     | P3    | RES       | 26              | 65,42           | 74,85           | 71,63           | 71,63           |
| VG  | A     | P3    | RES       | 27              | 55,80           | 62,94           | 60,23           | 60,23           |
| VG  | B     | P3    | RES       | 28              | 95,06           | 108,17          | 103,51          | 103,51          |
| VG  | B     | P3    | RES       | 29              | 67,04           | 75,20           | 71,97           | 71,97           |
| VG  | B     | P3    | RES       | 30              | 132,79          | 152,83          | 146,25          | 146,25          |
| VG  | C     | P3    | RES       | 31              | 75,08           | 85,50           | 81,82           | 81,82           |
| VG  | C     | P3    | RES       | 32              | 71,53           | 80,22           | 76,77           | 76,77           |
| VG  | C     | P3    | RES       | 33              | 78,32           | 90,59           | 84,01           | 86,69           |
| VG  | A     | P3    | RES       | 34              | 66,58           | 76,35           | 71,45           | 73,06           |
| VG  | A     | P4    | RES       | 35              | 63,82           | 71,50           | 68,43           | 68,43           |
| VG  | A     | P4    | RES       | 36              | 55,00           | 61,27           | 58,63           | 58,63           |
| VG  | B     | P4    | RES       | 37              | 94,26           | 106,50          | 101,91          | 101,91          |
| VG  | B     | P4    | RES       | 38              | 66,24           | 73,53           | 70,37           | 70,37           |
| VG  | B     | P4    | RES       | 39              | 131,19          | 149,48          | 143,05          | 143,05          |
| VG  | C     | P4    | RES       | 40              | 74,28           | 83,83           | 80,22           | 80,22           |
| VG  | C     | P4    | RES       | 41              | 70,73           | 78,55           | 75,17           | 75,17           |
| VG  | C     | P4    | RES       | 42              | 77,52           | 88,91           | 82,41           | 85,09           |
| <b>TOTALE RES EDIFICIO</b>                |       |       |           |                 | <b>3.277,31</b> | <b>3.726,98</b> | <b>3.546,90</b> | <b>3.566,49</b> |
| <b>TOTALE GENERALE EDIFICIO ESISTENTE</b> |       |       |           |                 | <b>3.452,50</b> | <b>3.929,33</b> | <b>3.742,77</b> | <b>3.761,35</b> |

Tabella 9-calcolo delle superfici commerciali

Tenendo come riferimento la superficie commerciale dell'edificio esistente, calcolata tramite il metodo tradizionale della CCIAA di Milano, si sono riportate nella tabella seguente le differenze, in termini percentuali, con gli altri metodi di misura proposti.

|   | UNI 10750       | FIMAA MI        | CCIAA MI        | OMI             |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>TOTALE COM EDIFICIO ESISTENTE</b>      | <b>175,19</b>   | <b>202,34</b>   | <b>195,87</b>   | <b>194,86</b>   |
| <b>TOTALE RES EDIFICIO ESISTENTE</b>      | <b>3.277,31</b> | <b>3.726,98</b> | <b>3.546,90</b> | <b>3.566,49</b> |
| <b>TOTALE GENERALE EDIFICIO ESISTENTE</b> | <b>3.452,50</b> | <b>3.929,33</b> | <b>3.742,77</b> | <b>3.761,35</b> |
| <b>DIFFERENZA (%) SU BASE CCIAA MI</b>    | <b>-7,76%</b>   | <b>4,98%</b>    | <b>100%</b>     | <b>0,50%</b>    |

Tabella 10-superfici secondo le varie classificazioni

Calcolo delle superfici commerciali con recupero sottotetto

Le suddette superfici commerciali complessive calcolate in base a vari standard (UNI, FIMAA; CCIAA e OMI) sono state incrementate con le superfici delle n°08 unità residenziali ottenibili con il recupero del sottotetto.

| NUOVE UNITA ABITATIVE CON RECUPERO SOTTOTETTO |       |            |           |                 |               |               |               |               |
|---|-------|------------|-----------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| EDIFICIO                                      | SCALA | PIANO      | TIPOLOGIA | UNITA ABITATIVA | UNI 10750     | FIMAA MI      | CCIAA MI      | OMI           |
| VG  | A     | SOTTOTETTO | RES       | 43              | 76,54         | 86,93         | 80,63         | 82,75         |
| VG  | A     | SOTTOTETTO | RES       | 44              | 32,79         | 37,27         | 35,28         | 35,52         |
| VG  | A     | SOTTOTETTO | RES       | 45              | 81,79         | 91,59         | 86,39         | 87,21         |
| VG  | B     | SOTTOTETTO | RES       | 46              | 68,20         | 76,07         | 71,55         | 72,37         |
| VG  | B     | SOTTOTETTO | RES       | 47              | 44,49         | 50,89         | 47,35         | 48,27         |
| VG  | B     | SOTTOTETTO | RES       | 48              | 69,43         | 77,40         | 72,92         | 73,64         |
| VG  | C     | SOTTOTETTO | RES       | 49              | 59,93         | 67,00         | 63,25         | 63,83         |
| VG  | C     | SOTTOTETTO | RES       | 50              | 85,68         | 96,45         | 89,73         | 91,87         |
| <b>TOTALE RECUPERO SOTTOTETTO</b>             |       |            |           |                 | <b>518,83</b> | <b>583,59</b> | <b>547,10</b> | <b>555,44</b> |
| <b>DIFFERENZA (%) SU BASE CCIAA MI</b>        |       |            |           |                 | <b>-5,17%</b> | <b>6,67%</b>  | <b>100%</b>   | <b>1,52%</b>  |

Tabella 11-superfici derivanti da recupero sottotetto

Tenendo come riferimento la superficie commerciale dell'edificio con il recupero del sottotetto, calcolata tramite il metodo tradizionale della CCIAA di Milano, nella tabella seguente sono indicate le differenze in termini percentuali con gli altri metodi di misura proposti.

|  | UNI 10750       | FIMAA MI        | CCIAA MI        | OMI             |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>TOTALE GENERALE CON RECUPERO SOTTOTETTO</b> | <b>3.971,33</b> | <b>4.512,92</b> | <b>4.289,87</b> | <b>4.316,79</b> |
| <b>DIFFERENZA (%) SU BASE CCIAA MI</b>         | <b>-7,43%</b>   | <b>5,20%</b>    | <b>100%</b>     | <b>0,63%</b>    |

Tabella 12-totale superfici compreso sottotetto

## 5.1.2 Calcolo del valore di mercato

### Indagine sui valori di mercato

#### Valutazione prezzi dell'immobile a cura O.M.I. (Osservatorio Mercato Immobiliare)

L'O.M.I. (Osservatorio Mercato Immobiliare) dell'Agenzia del Territorio con cadenza semestrale pubblica le quotazioni immobiliari relative agli 8100 comuni dell'intero territorio nazionale per diverse tipologie edilizie nell'ambito delle destinazioni residenziale, commerciale, terziaria e produttiva.

**Risultato interrogazione: Anno 2008 - Semestre 2**

Provincia: MILANO  
 Comune: MILANO  
 Fascia/zona: Semicentrale/PIEMONTE, WASHIGTON, CIMAROSA -  
 Codice di zona: C05  
 Microzona catastale n.: 15  
 Tipologia prevalente: Abitazioni civili  
 Destinazione:

| Tipologia                    | Stato conservativo | Valore Mercato (€/mq) |      |
|------------------------------|--------------------|-----------------------|------|
|                              |                    | Min                   | Max  |
| Abitazioni civili            | Scadente           | 2500                  | 3200 |
| Abitazioni civili            | NORMALE            | 3200                  | 3900 |
| Abitazioni civili            | Ottimo             | 3900                  | 5000 |
| Abitazioni di tipo economico | Scadente           | 2100                  | 2600 |
| Abitazioni di tipo economico | NORMALE            | 2500                  | 3000 |
| Abitazioni di tipo economico | Ottimo             | 3200                  | 4100 |
| Box                          | NORMALE            | 2100                  | 3000 |
| Ville e Villini              | Scadente           | 2350                  | 2950 |
| Ville e Villini              | NORMALE            | 2950                  | 3800 |
| Ville e Villini              | Ottimo             | 3700                  | 4700 |

| Tipologia | Stato conservativo | Valore Mercato (€/mq) |      |
|-----------|--------------------|-----------------------|------|
|           |                    | Min                   | Max  |
| Magazzini | NORMALE            | 550                   | 800  |
| Negozi    | NORMALE            | 2650                  | 3700 |

Tabella 13-risultato interrogazione OMI



Valutazione prezzi degli immobili a cura BORSA IMMOBILIARE DI MILANO

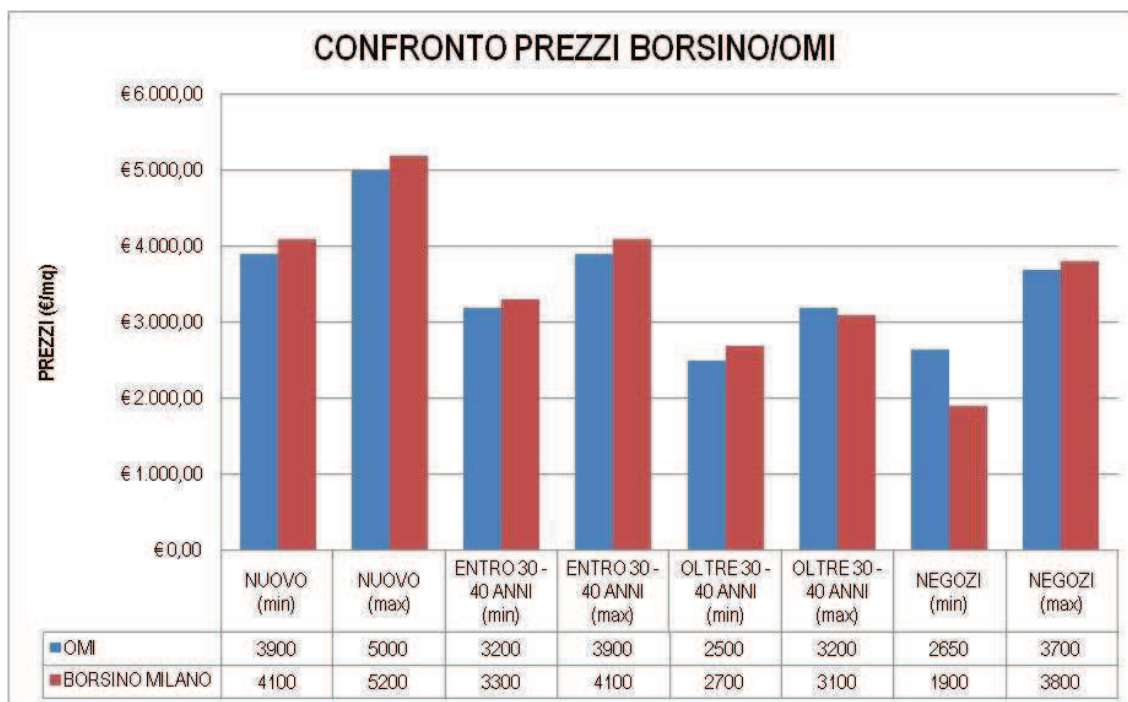
La Borsa Immobiliare di Milano, in collaborazione con F.I.M.A.A. Milano (Federazione Italiana Mediatori Agenti d’Affari), pubblica semestralmente la rilevazione dei prezzi degli immobili, relativa alle principali tipologie immobiliari trattate sul mercato.

Rilevazione dei prezzi degli immobili sulla piazza di Milano e Provincia 34 / 2° semestre 2008

| Milano  |   |   |  |                         |                      |
|---|---|---|--|-------------------------|----------------------|
| Settore sud   |   |   |  |                         |                      |
|   | Appartamenti<br>nuovi o ristrutturati<br>euro / mq. | Appartamenti<br>recenti entro 40 anni<br>euro / mq. | Appartamenti<br>vecchi oltre 40 anni<br>euro / mq. | Boxes<br>euro / a corpo | Negozi<br>euro / mq. |
| Decentramento   |   |   |  |                         |                      |
| 48 Agrippa - Abbiategrasso<br><small>Sup. (Kmq): 2.195<br/>Abitanti: 22.228</small>       | 2800/3300   | 2000/2600   | 1800/2100  | 25000/30000             | 1500/1800            |
| 45 Barona - Famagosta<br><small>Sup. (Kmq): 2.618<br/>Abitanti: 21.017</small>            | 2900/3800   | 2100/2700   | 1700/2500  | 27000/31000             | 1600/2600            |
| 481 Cermenate - Ortles<br><small>Sup. (Kmq): 3.132<br/>Abitanti: 29.897</small>           | 2600/3500   | 2000/2600   | <b>1900/2200</b>                                   | 23000/35000             | 1500/1800            |
| 50 Corvetto<br><small>Sup. (Kmq): 7.319<br/>Abitanti: 30.931</small>                      | 2900/3300   | 1850/2600   | <b>1700/2200</b>                                   | 25000/35000             | 1550/2300            |
| 51 Gratosoglio - Missaglia<br><small>Sup. (Kmq): 5.916<br/>Abitanti: 19.413</small>       | 2700/3300   | 1900/2300   | 1600/2000  | <b>24000/30000</b>      | 1200/1700            |
| 47 Q.re S.Ambrogio - Torretta<br><small>Sup. (Kmq): 7.07<br/>Abitanti: 21.065</small>     | 2800/3300   | 2000/2600   | 1800/2200  | 26000/33000             | 1500/2000            |
| 49 Ripamonti - Vigentino<br><small>Sup. (Kmq): 11.484<br/>Abitanti: 16.611</small>        | 2800/3600   | 2000/2600   | 1650/2100  | 23000/33000             | 1500/2100            |
| 46 Ronchetto<br><small>Sup. (Kmq): 1.842<br/>Abitanti: 9.715</small>                      | 2500/3100   | 1900/2500   | 1600/2000  | 23000/32000             | 1400/1700            |
| Settore ovest   |   |   |  |                         |                      |
|   | Appartamenti<br>nuovi o ristrutturati<br>euro / mq. | Appartamenti<br>recenti entro 40 anni<br>euro / mq. | Appartamenti<br>vecchi oltre 40 anni<br>euro / mq. | Boxes<br>euro / a corpo | Negozi<br>euro / mq. |
| Cerchia Bastioni  |   |   |  |                         |                      |
| 53 Leopardi - Boccaccio - Pagano<br><small>Sup. (Kmq): 1.275<br/>Abitanti: 13.509</small> | 5600/7800   | 4300/5500   | 4100/4500  | 35000/52000             | 3000/6400            |
| 52 Parco Castello<br><small>Sup. (Kmq): 0.983<br/>Abitanti: 4.781</small>                 | 5200/7400   | 4300/4900   | 4000/4600  | 38000/58000             | 3100/4700            |
| 54 S. Vittore<br><small>Sup. (Kmq): 0.56<br/>Abitanti: 6.061</small>                      | <b>4600/6700</b>                                    | 3600/4700   | 3100/3700  | 40000/52000             | 2300/3700            |
| 57 Washington - Po - Vesuvio<br><small>Sup. (Kmq): 1.359<br/>Abitanti: 27.512</small>     | <b>4100/5200</b>                                    | <b>3300/4100</b>                                    | 2700/3100  | 33000/48000             | 1900/3800            |

Tabella 14-stima secondo la Borsa immobiliare di Milano

Confronto tra i prezzi rilevati dalla Borsa Immobiliare di Milano e quelli dell'Osservatorio (OMI)



**Tabella 15-confronto stime Borsa-OMI**

Calcolo dei valori di mercato

Il fabbricato allo stato attuale assume quindi una consistenza commerciale lorda (SLC) pari a circa 3700 mq di residenziale e 200 mq di commerciale.

Definita la consistenza delle superfici commerciali del bene si ricerca il prezzo medio di immobili simili a quello in esame, per la medesima piazza e periodo di riferimento, in relazione alla particolare ubicazione strategica del bene in questione.

Da queste analisi risulta un valore dell'immobile allo stato attuale di:

€ 11.000.000,00

Tale valore è il punto di partenza per i successivi aggiornamenti legati agli scenari di investimento.



### 5.1.3 Individuazione dei possibili scenari di investimento

#### SCENARIO 1 Messa in sicurezza dell'immobile

L'immobile necessita di un intervento urgente per il critico stato conservativo della facciata posta sul fronte stradale e nei prossimi 2/3 anni saranno necessari interventi manutentivi agli impianti comuni. Tali interventi valutati circa € 850.000,00 non generano alcun aumento di valore dell'immobile, andando a normalizzare lo stato di conservazione e di adeguatezza normativa dell'immobile.

#### SCENARIO 2 Ampliamento mansarde

Lo SCENARIO 2 oltre alla messa in sicurezza dell'immobile, individuata con lo SCENARIO 1, prevede anche la realizzazione di nuove unità abitative attraverso il recupero del sottotetto, che comporta un investimento di € 1.850.000,00 a fronte di un incremento di valore dell'immobile di circa € 2.300.000,00.

#### SCENARIO 3 Ristrutturazione intero immobile

Lo SCENARIO 3 comporta la ristrutturazione totale dell'intero immobile, che risulta fattibile solo a seguito del recupero del sottotetto, in quanto le nuove unità abitative ed i tre vani scala consentirebbero di far ruotare gli inquilini negli appartamenti sfitti di nuova costruzione.

Quest'ultimo scenario di intervento comporta un investimento di € 5.350.000,00 a fronte di un incremento di valore dell'immobile di circa € 8.500.000,00.

| 2.1 SCENARI DI INTERVENTO                         |                        |   |                        |   |                        |
|---|------------------------|---|------------------------|---|------------------------|
| SCENARIO 1<br>MESSA IN SICUREZZA DELL'IMMOBILE    |                        | SCENARIO 2<br>AMPLIAMENTO MANSARDE                |                        | SCENARIO 3<br>RISTRUTTURAZIONE INTERO IMMOBILE    |                        |
| FACCIAE   | € 500.000,00           | FACCIAE   | € 500.000,00           | RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO                         | € 4.000.000,00         |
| ADEGUAMENTO IMPIANTI                              | € 350.000,00           | ADEGUAMENTO IMPIANTI                              | € 350.000,00           | FACCIAE   | € 400.000,00           |
|   |                        | MANSARDE  | € 1.000.000,00         | MANSARDE  | € 950.000,00           |
| <b>TOTALE INVESTIMENTO</b>                        | <b>€ 850.000,00</b>    | <b>TOTALE INVESTIMENTO</b>                        | <b>€ 1.850.000,00</b>  | <b>TOTALE INVESTIMENTO</b>                        | <b>€ 5.350.000,00</b>  |
|   |                        | <b>DELTA INVESTIMENTO SU BASE SCENARIO 1</b>      | <b>€ 1.000.000,00</b>  | <b>DELTA INVESTIMENTO SU BASE SCENARIO 1</b>      | <b>€ 4.500.000,00</b>  |
| <b>VALORE IMMOBILE</b>                            | <b>€ 11.000.000,00</b> | <b>VALORE IMMOBILE</b>                            | <b>€ 13.300.000,00</b> | <b>VALORE IMMOBILE</b>                            | <b>€ 19.500.000,00</b> |
| <b>DELTA VALORE IMMOBILE RISPETTO ALL'ATTUALE</b> | <b>€ 0,00</b>          | <b>DELTA VALORE IMMOBILE RISPETTO ALL'ATTUALE</b> | <b>€ 2.300.000,00</b>  | <b>DELTA VALORE IMMOBILE RISPETTO ALL'ATTUALE</b> | <b>€ 8.500.000,00</b>  |

Tabella 16-riassunto dei possibili scenari di investimento

## 5.1.4 Simulazione del valore dell'immobile nel tempo

### Andamento del valore nel tempo in funzione del grado di vetust 

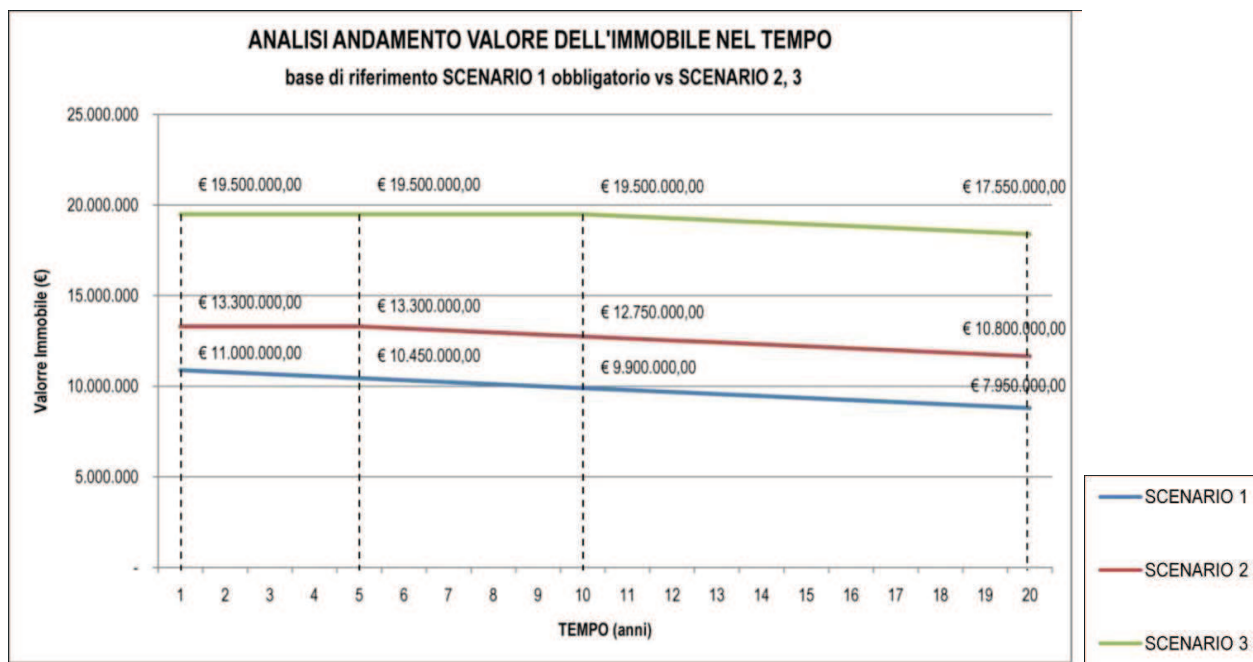


Figura 21-andamento del valore dell'immobile nel tempo

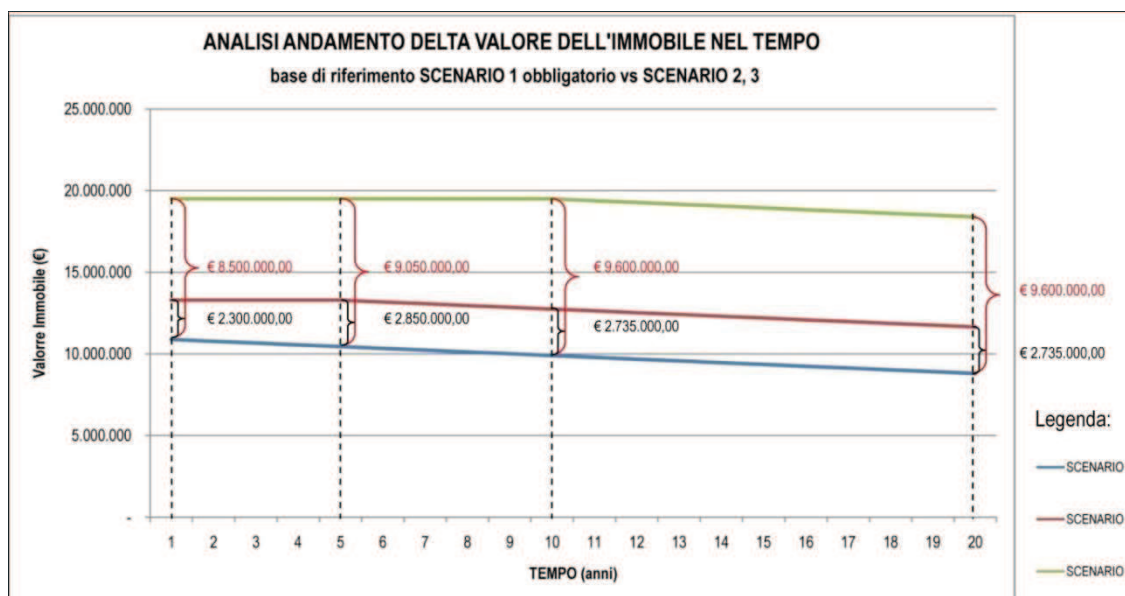


Figura 22- andamento del valore dell'immobile nel tempo (delta)

I due grafici precedenti mostrano l'andamento del valore dell'immobile nei prossimi venti anni in termini di vetust  ed al netto degli incrementi di valore di mercato,   indicato inoltre l'andamento del "delta valore" tra i diversi scenari prendendo come base di riferimento lo SCENARIO 1.

Al tempo zero (anno 1) lo SCENARIO 1 relativo agli interventi obbligatori genera un valore di mercato di € 11.000.000 (immutato rispetto alla situazione odierna). Il *delta valore* con lo SCENARIO 2   pari a € 2.300.000. All'anno 5 il *delta valore* subisce un incremento del 24%

raggiungendo il suo massimo (€ 2.850.000), per poi iniziare a diminuire e rimanere costante dall'anno 10 fino all'anno 20 (€ 2.735.000).

Il delta valore tra lo SCENARIO 1 e lo SCENARIO 3 al tempo zero (anno 1) è di € 8.500.000, subisce un incremento e si attesta all'anno 5 al 6,5% (€ 9.050.000). Aumenta ancora e rimane costante al 13% dall'anno 10 fino all'anno 20.

### 5.1.5 Piano degli investimenti nel tempo

#### Fabbisogno finanziario nel tempo al variare degli scenari

| PREVISIONE PIANO DI INVESTIMENTO - SCENARIO 1 MESSA IN SICUREZZA DELL'IMMOBILE |                     |                     |                     |                     |                     |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| ATTIVITA'  | 2010                | 2011                | 2012                | 2013                | TOTALE              |
| FACCIATE   | € 500.000,00        |                     |                     |                     |                     |
| ADEGUAMENTO IMPIANTI   |                     | € 150.000,00        | € 100.000,00        | € 100.000,00        |                     |
| MANSARDE   |                     |                     |                     |                     |                     |
| RISTRUTTURAZIONE APPARTAMENTI  |                     |                     |                     |                     |                     |
| <b>TOTALE INVESTIMENTO</b>   | <b>€ 500.000,00</b> | <b>€ 150.000,00</b> | <b>€ 100.000,00</b> | <b>€ 100.000,00</b> | <b>€ 850.000,00</b> |

| PREVISIONE PIANO DI INVESTIMENTO - SCENARIO 2 AMPLIAMENTO MANSARDE |                       |                     |                     |               |                       |
|--|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|-----------------------|
| ATTIVITA'  | 2010                  | 2011                | 2012                | 2013          | TOTALE                |
| FACCIATE   | € 500.000,00          |                     |                     |               |                       |
| ADEGUAMENTO IMPIANTI   | € 150.000,00          | € 100.000,00        | € 100.000,00        |               |                       |
| MANSARDE   | € 1.000.000,00        |                     |                     |               |                       |
| RISTRUTTURAZIONE APPARTAMENTI                                      |                       |                     |                     |               |                       |
| <b>TOTALE INVESTIMENTO</b>   | <b>€ 1.650.000,00</b> | <b>€ 100.000,00</b> | <b>€ 100.000,00</b> | <b>€ 0,00</b> | <b>€ 1.850.000,00</b> |

| PREVISIONE PIANO DI INVESTIMENTO - SCENARIO 3 RISTRUTTURAZIONE INTERNO IMMOBILE |                       |                       |                       |                       |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ATTIVITA'   | 2010                  | 2011                  | 2012                  | 2013                  | TOTALE                |
| FACCIATE  | € 400.000,00          |                       |                       |                       |                       |
| ADEGUAMENTO IMPIANTI  |                       |                       |                       |                       |                       |
| MANSARDE  | € 950.000,00          |                       |                       |                       |                       |
| RISTRUTTURAZIONE APPARTAMENTI   | € 250.000,00          | € 1.250.000,00        | € 1.250.000,00        | € 1.250.000,00        |                       |
| <b>TOTALE INVESTIMENTO</b>  | <b>€ 1.600.000,00</b> | <b>€ 1.250.000,00</b> | <b>€ 1.250.000,00</b> | <b>€ 1.250.000,00</b> | <b>€ 5.350.000,00</b> |

### 5.1.6 Metodo di lavoro

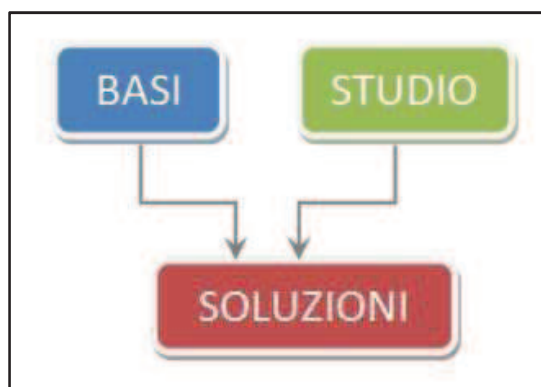
Vista le caratteristiche dell'immobile, il processo progettuale che ha condotto alle soluzioni è stato suddiviso in tre parti, una prima parte di indagini e rilievi (**BASI**) con cui si sono recuperate in modo completo e dettagliato tutte le informazioni sullo stato di fatto dell'immobile, in particolare questa fase ha interessato questi argomenti:

- Indagine catastale e visure storiche
- Rilievo metrico
- Indagine stato di conservazione facciata – serramenti
- Indagine stato di conservazione facciata – balconi, decori, pareti
- Indagine stato di conservazione vani scala / androne
- Indagine strutturale
- Indagine stato di conservazione e conformità normativa impianti

I risultati dell'indagine e dei rilievi sono stati trasposti in elaborati grafici (tavole) e descrittivi (relazioni).

Successivamente è stata svolta una fase di approfondimento (**STUDIO**) dei temi con i quali il progetto deve confrontarsi ed in particolare:

- Caratteri artistici ed architettonici dell'immobile;
- Eliminazione barriere architettoniche;
- Aspetti igienico - edilizi
- Risparmio energetico;
- Acustica
- Sicurezza degli impianti;



I risultati delle indagini svolte (**BASI**) e l'approfondimento di questi temi (**STUDIO**) ha permesso di elaborare e sviluppare soluzioni adeguate e conformi alla normativa (**SOLUZIONI**), che sono rappresentate nella documentazione di seguito elencata per l'approvazione di competenza degli uffici tecnici comunali dopo aver ottenuto l'approvazione dalla Soprintendenza ai sensi dell'art. 146 D.Lgs del 22.01.2004 n. 42. allegata alla presente D.I.A. (parere favorevole della Soprintendenza in data 12 Settembre 2011 con il Protocollo n° 11272.)

#### Elaborati progettuali

- Relazione tecnica;
- Tavole grafiche ;
- Allegati:
  - *ALL 1 – calcoli e verifiche urbanistiche;*
  - *ALL 2 – dichiarazioni;*
  - *ALL 3 – relazione ex legge 10/91;*
  - *ALL 4 – progetto impianti meccanici (ex DM 37/98)*
  - *ALL 5 – progetto impianti elettrici (ex DM 37/98)*
  - *ALL 6 – relazione di verifica requisiti acustici passivi (ex DPCM 05/07/97)*
- Copia conforme dell' autorizzazione Soprintendenza

## **5.2 RILIEVI E INDAGINI**

### **5.2.1 Urbanistica e vincoli**

La prima analisi svolta sull'immobile è stata di tipo amministrativo - documentale, esaminando gli strumenti urbanistici in vigore nel Comune di Milano.

Attualmente è in atto una fase transitoria a seguito dell'introduzione del Piano di Governo del Territorio. Il PGT è il nuovo strumento urbanistico di pianificazione comunale, approvato in Consiglio comunale in data 04/02/2011, che definisce l'assetto del territorio attraverso il Documento di Piano, il Piano delle Regole ed il Piano dei Servizi.

Dall'approvazione alla pubblicazione del PGT sul BURL (prevista per luglio 2011), il PRG risulta ancora vigente, sono quindi realizzabili gli interventi che rispettano entrambi gli strumenti urbanistici (misura di salvaguardia).

#### Piano Regolatore Generale

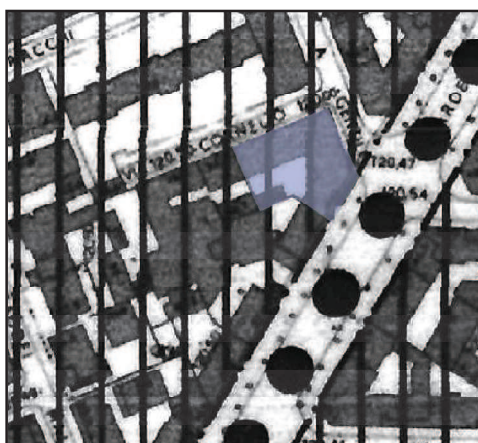
L'immobile, in base alla variante al Piano regolatore Generale 30/05/1953, approvato in data 26/02/1980 risulta compreso nella zona omogenea B1 (parti del territorio per le quali il Piano non prevede particolari modificazioni dell'attuale stato di fatto) regolata dall'art.19 delle Norme

Tecniche, per la funzione prevista dal Prg l'area è inserita nella zona funzionale R (residenziale) regolata dall'art.27.

Nella zona B1 le aree edificate con edifici da mantenere e/o da demolire in tutto o in parte (art. 19-comma 2.2.b) hanno It max (Indice Territoriale) pari al valore più alto tra 3 mc/mq ed il volume esistente. Per tutti gli interventi edilizi sull'edificato esistente, ad esclusione degli interventi di nuova costruzione, è ammesso il mantenimento delle volumetrie già edificate.

Le zone funzionali R sono destinate ad insediamenti residenziali, le funzioni ammissibili sono:

- la residenza (comprese strutture ricettive) min. 75%;
- funzioni compatibili come attrezzature per il commercio al dettaglio, ristoranti, bar, teatri, cinematografi, locali di divertimento, sedi di associazioni, di partiti e di attività culturali, scuole, palestre etc, max. 25%;
- uffici pubblici e privati (da conteggiarsi nella quota massima del 25% del punto precedente), max. 10%.



**Figura 23-estratto PRG**

L'applicazione degli indici alla superficie fondiaria consente di calcolare la capacità edificatoria dell'area e di confrontarla con la slp esistente:



| INDICI URBANISTICI PRG |               |    |             |                           |              |
|------------------------|---------------|----|-------------|---------------------------|--------------|
| ZONA PRG               | If<br>(mc/mq) | Rc | Sf<br>(mq)  | SLP max<br>(mq)           | Vmax<br>(mc) |
| B1/R - Residenziale    | 3             | -  | <b>1203</b> | (con H=3m pari a 1203 mq) | <b>3609</b>  |

| STATO DI FATTO      |               |    |          |             |             |
|---------------------|---------------|----|----------|-------------|-------------|
| ZONA PRG            | If<br>(mc/mq) | Rc | H<br>(m) | SLP<br>(mq) | V<br>(mc)   |
| B1/R - Residenziale | 8,16          | -  | 3        | <b>3272</b> | <b>9816</b> |

Figura 24-indici di edificabilità

Ai sensi dell'art.19 comma 2.2, per interventi che non rientrano nella nuova costruzione, ai sensi del regolamento edilizio, è consentito mantenere la volumetria esistente.

### Piano di Governo del Territorio

L'immobile residenziale è compreso nel Tessuto Urbano Consolidato (TUC), nell'ambito di Recente Formazione (TFR) contraddistinto da un Disegno Urbano Riconoscibile (ADR), classificato come zona di tessuto urbano compatto a cortina (art.14.2.a).



PIANO DELLE REGOLE - R. 02/1C - Indicazioni morfologiche

ADR - Ambiti con disegno urbanistico riconoscibile (Titolo II - capo II)

- EDIF - via Gentili →  Tessuti urbani compatti a cortina (art 14.2.a)
- Insiemi urbani unitari (art 14.2.e)

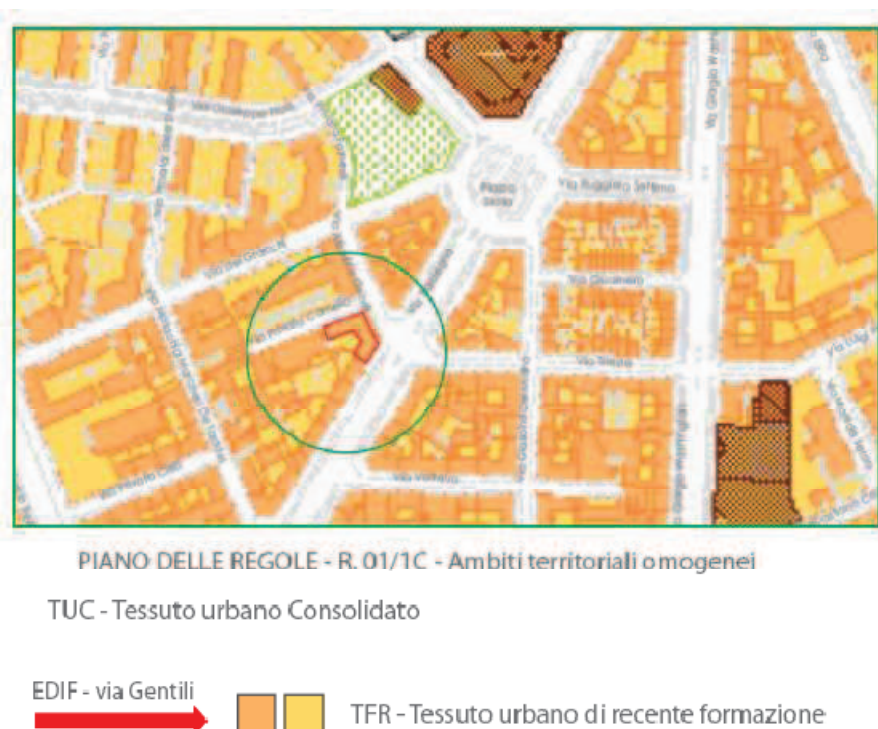


Figura 25-estratti PRG 2

Con il nuovo strumento urbanistico si potranno salvaguardare le S.l.p. esistenti regolarmente assentite e con le destinazioni d'uso licenziate. Il calcolo della S.l.p. ammissibile è stato comunque effettuato utilizzando l'indice di utilizzazione fondiaria unico introdotto dal PGT ed uguale per tutto il territorio comunale, pari a 0,50 mq/mq. Anche con il PGT l'area risulta satura e la S.l.p. esistente è maggiore di quella realizzabile.

| CAPACITA' EDIFICATORIA PGT IN PUBBLICAZIONE |               |            |                 |              |
|---|---------------|------------|-----------------|--------------|
| ZONA PGT                                    | Ut<br>(mq/mq) | Sf<br>(mq) | SLP max<br>(mq) | Vmax<br>(mc) |
| TUC - TRF - ADR                             | 0,5           | 1203       | <b>601</b>      | -            |

| STATO DI FATTO  |               |            |             |             |
|-----------------|---------------|------------|-------------|-------------|
| ZONA PGT        | Ut<br>(mq/mq) | Sf<br>(mq) | SLP<br>(mq) | V<br>(mc)   |
| TUC - TRF - ADR | 2,7           | 1203       | <b>3272</b> | <b>9816</b> |

L'intervento di recupero ai fini abitativi del sottotetto, ai sensi dell'art. 64 della L.R. 12/2005 è un intervento in deroga agli indici urbanistici vigenti e quindi non incide sui parametri sopra esposti.

## Vincoli

Nell'attribuzione del giudizio paesaggistico, l'immobile ricade in zona con sensibilità paesaggistica alta, per cui i progetti che ricadono in questa zona devono essere precedentemente approvati dalla Commissione per il Paesaggio del Comune di Milano. Dall'analisi dell'elaborato riguardante i vincoli amministrativi, l'immobile ricade all'interno della fascia di rispetto di un pozzo idropotabile

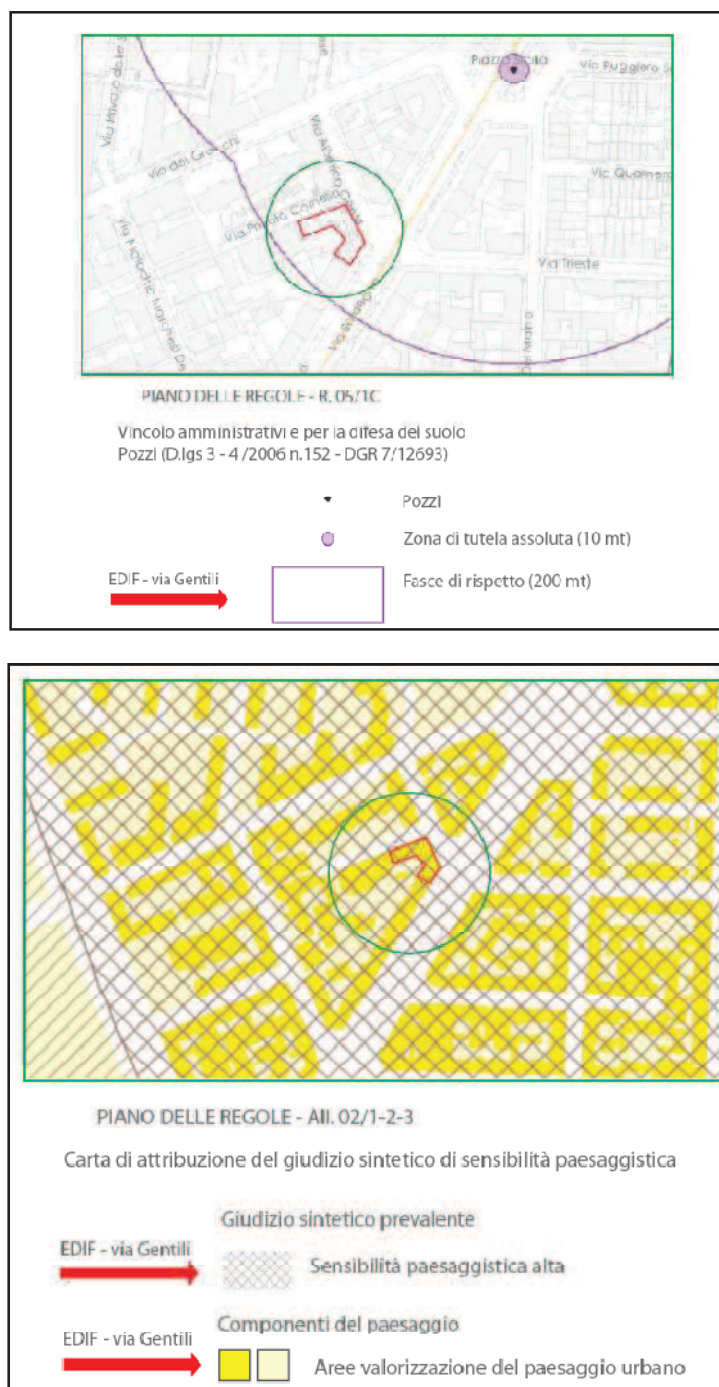


Figura 26-vincoli

Oltre ai vincoli comunali, in data 27/11/2007 il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, a seguito di una Verifica di Interesse Culturale ai sensi del D.lgs 42/2004, ha decretato l'interesse storico





### Confronto con Uffici Comunali per la verifica della fattibilità amministrativa del recupero sottotetto ai fini abitativi

Il passo successivo è stato l'incontro con l'Ufficio Tecnico Comunale della zona 7 in data 16/02/2011, con cui abbiamo discusso del progetto e dell'iter amministrativo da seguire per l'esecuzione dei lavori di recupero del sottotetto ai fini abitativi.

La Denuncia di inizio attività per l'intervento di ristrutturazione comprenderà i lavori di recupero del sottotetto ai fini abitativi, l'inserimento di due vani ascensori, gli interventi di manutenzione straordinaria all'interno degli appartamenti, il restauro delle facciate. L'autorizzazione della Soprintendenza (organo superiore al Comune) consente di evitare l'approvazione del progetto presentato con la DIA da parte della Commissione per il Paesaggio.

L'intervento principale dal punto di vista urbanistico è il recupero del sottotetto ai fini abitativi di cui all'art.64 LR 12/2005.

Il Comune di Milano ha emesso quattro circolari, dal 2001 al 2009, in cui prescrive alcune condizioni necessarie per presentare il progetto di recupero abitativo dei sottotetti. Riassumendo il Comune chiede di verificare che l'immobile non ricada nella zona A, che l'altezza interna del colmo allo sdf sia almeno di 1,80 mt, che nell'immobile almeno il 25% delle superfici sia destinato a residenza. Nel nostro caso tutte le premesse sono verificate.

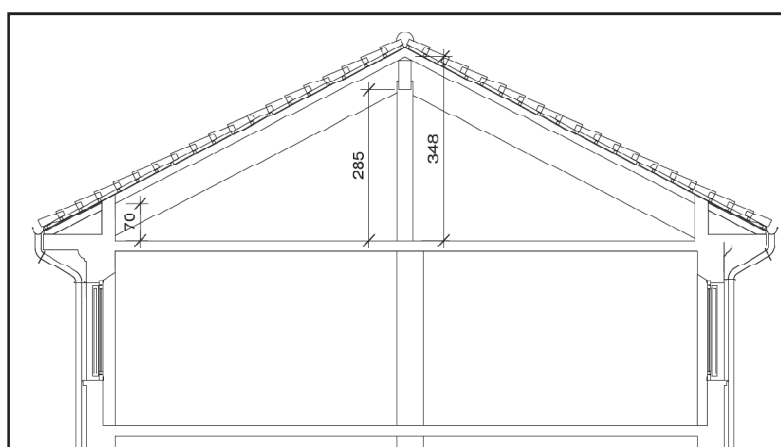


Figura 27 Sezione stato di fatto

### Iter amministrativo/Conclusioni

Il primo passaggio per l'ottenimento dei permessi di edificazione è la richiesta di Autorizzazione all'esecuzione dei lavori su beni vincolati (art 21-D.lgs 42/2004) da presentare alla Curia Arcivescovile che esamina la pratica e la trasmette alla Soprintendenza, organo competente per il rilascio finale dell'autorizzazione.

Dalla ricezione della pratica in Soprintendenza l'autorizzazione è rilasciata entro centoventi giorni; qualora vengano richieste delle integrazioni il termine è sospeso fino al ricevimento della documentazione (art.22-D.lgs 42/2004).

Con l'ottenimento dell'autorizzazione dalla Soprintendenza all'esecuzione dei lavori su beni vincolati è possibile presentare la richiesta per l'ottenimento del titolo abilitativo all'esecuzione dei lavori, presso il Comune di Milano tramite una Denuncia di Inizio Attività ai sensi dell'art. 41 della L.R. 12/2005.

### **5.2.2 Indagine storica di archivio**

L'indagine storica si è svolta attraverso la ricerca di documenti relativi all'immobile presenti nell'archivio degli atti catastali ed in quello degli atti di fabbrica.

La prima analisi ha provveduto al recupero delle visure storiche e della schede catastali di ogni unità immobiliare presente nel complesso. La seconda ha avuto lo scopo di ricercare la concessione edilizia e le licenze d'occupazione dell'immobile, presso l'archivio della Biblioteca Trivulziana del Castello Sforzesco.

#### Indagine catastale e visure storiche

##### Indagine catastale

Il fabbricato in oggetto è stato edificato nei primi anni del novecento, in quel periodo non esisteva ancora un archivio catastale che identificasse come tali i fabbricati. Fino al 1903 la cartografica catastale rappresentava in modo puntuale solo la parte edificata lasciando le aree scoperte quasi indefinite.

Dal 1903 si è avviata, tramite una campagna di rilievo, una fase di aggiornamento della cartografia che ha provveduto ad inserire nelle mappe anche i fabbricati esistenti, evidenziando tutti lotti di terreno con un numero di mappa ed inserendo il perimetro dei fabbricati con una colorazione rossa sulla mappa di impianto.

In una prima fase il catasto aveva lo scopo di individuare solo le particelle di terreno, successivamente dal 1903 le informazioni vennero quindi integrate con l'inserimento in mappa dell'ingombro dei fabbricati.

A seguito dell'emanazione di una Legge dello Stato nel 1939 è stato costituito il CATASTO EDILIZIO URBANO con lo scopo di trattare in modo differente ai fini del reddito il tessuto edificato del territorio.

Dal 1939 i proprietari di un fabbricato sono stati dunque obbligati a dichiarare l'esistenza di una unità immobiliare attraverso la presentazione di una planimetria dell'immobile su apposita scheda ministeriale su carta millimetrata in scala adeguata, tali schede costituiscono la base cartografica dell'archivio catastale urbano.

Dalla ricerca nell'archivio sono state recuperate le schede catastali dell'immobile in oggetto, parte di esse sono datate all'epoca dell'istituzione del catasto urbano (anno 1939), altre sono archiviate con date più recenti indice di aggiornamenti successivi dell'unità immobiliare.

L'immobile è chiaramente visibile a partire dalle mappe d'impianto dei primi anni del 1900, si evince che l'immobile non ha quindi subito trasformazioni/ampliamenti nel corso degli anni.





Figura 28 Mappa storica

### Visure storiche

Dall'analisi delle schede catastali emerge che tutti gli appartamenti risultano accatastati, pur essendo stati realizzati prima della nascita del Catasto. La tabella seguente individua per ogni unità abitativa i seguenti dati catastali: foglio, mappale e subalterno. L'immobile è inserito nel foglio 431, individuato dal mappale 16 per il corpo di fabbrica principale e dal mappale 17 per il corpo accessorio destinato a box.

Per ogni unità abitativa è stato evidenziato l'anno in cui è avvenuto l'accatastamento e la presenza di anomalie tra la scheda catastale ed il rilievo piani altimetrico dello stato di fatto, evidenziando gli elementi di difformità. Nella tabella in verde è stato evidenziato l'appartamento in cui lo stato di fatto rispecchia fedelmente la scheda catastale, in rosso invece gli appartamenti con delle anomalie.

Da questa analisi emerge che non tutte le cantine sono state censite ed accatastate, quelle accatastate (pari a circa il 70%) sono inserite sulla stessa scheda dell'unità abitativa individuando quindi una pertinenza agli appartamenti.



Dall'analisi dei dati raccolti si scopre che la maggior parte delle unità abitative ed i locali del piano interrato sono stati accatastati nel 1939 (pari al 56 % del totale); una percentuale più ridotta presenta schede catastali modificate nel 1995, 2008 e 2009 probabilmente dovute a modifiche della distribuzione interna, in quanto si riferiscono sempre al primo accatastamento del 1939.

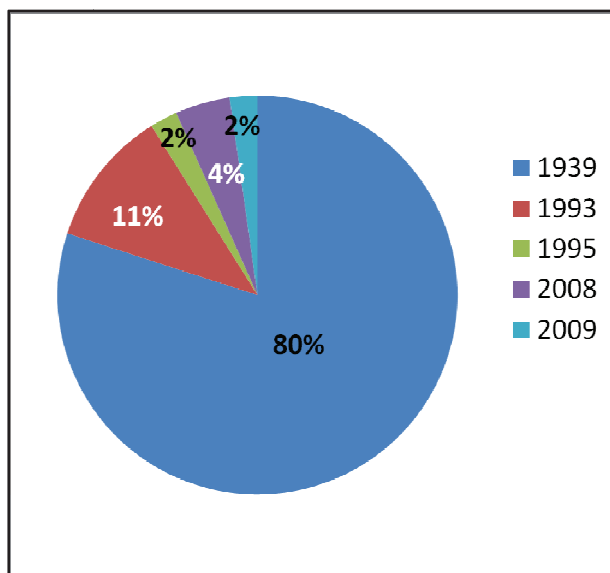


Figura 30 Anno schede catastali riferite agli appartamenti

Le schede non conformi allo stato di fatto sono pari al 13% del totale e sono riferite tutte ad unità con accatastamento presentato nel 1939.

Ad oggi esiste l'obbligo di aggiornamento delle schede anche se non è prevista una sanzione per l'aggiornamento ritardato.

Si procederà quindi alla correzione di tutte le schede difformi al momento dell'aggiornamento catastale complessivo dell'immobile al completamento dei lavori.

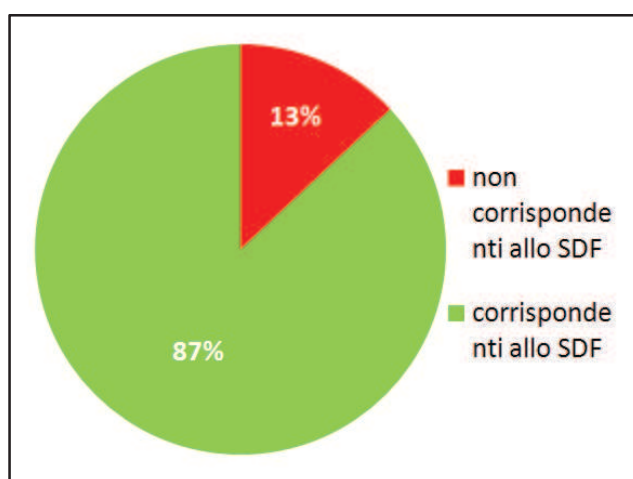


Figura 31 Schede catastali conformi allo stato di fatto

Indagine atti di fabbrica archivio storico

Presso l'archivio della Biblioteca Trivulziana del Castello Sforzesco si è provveduto alla ricerca di documenti relativi alla realizzazione del fabbricato (atti di fabbrica di costruzione e occupazione).

Il nulla osta per la costruzione del fabbricato è stato trasmesso al comune di Milano il 14 ottobre del 1913 come si evince dagli atti di fabbrica su richiesta del proprietario sig. Bergamaschi Angelo e su progetto e direzione lavori dell'ing. Vittorio Bernasconi.

Alla richiesta erano allegati i disegni dei piani della costruzione e delle facciate e quelli che si affacciano sul cortile interno.



Figura 32-atto di fabbrica



Nella licenza di costruzione si legge, con nota inserita in calce dall'ufficio tecnico, come con la nuova costruzione si viene ad iniziare una nuova via, l'attuale via privata Cornelio, non contemplata dal piano regolatore dell'epoca, su tale via venne inserita la prescrizione di non aprire nuovi accessi.

Tale condizione è stata inserita in data 20 ottobre 1914 in una convenzione per comunione di cortili, trascritta in data 28 ottobre 1914 e sottoscritta dai confinanti il sig. Bergamaschi Angelo e la ditta Bancaria Zaccaria Pisa. La convenzione prevede l'obbligo nei confronti del comune di Milano, a norma dei vigenti regolamenti municipali edilizio e di igiene, di mantenere perpetuamente libero da qualsiasi fabbricato ed ad adibire a cortile le rispettive aree di proprietà fronteggianti la via, obbligandosi a chiudere tale cortile con una decorosa cancellata lunga 12 metri.

Tale servitù, a favore del comune di Milano, è tuttora valida ai giorni nostri, andando a formare una via privata.

La costruzione avvenne in due fasi, la prima interessò la porzione di immobile che comprende le scale A e B, successivamente venne realizzato il blocco che prospetta sulla via privata ed insiste sulla scala C.

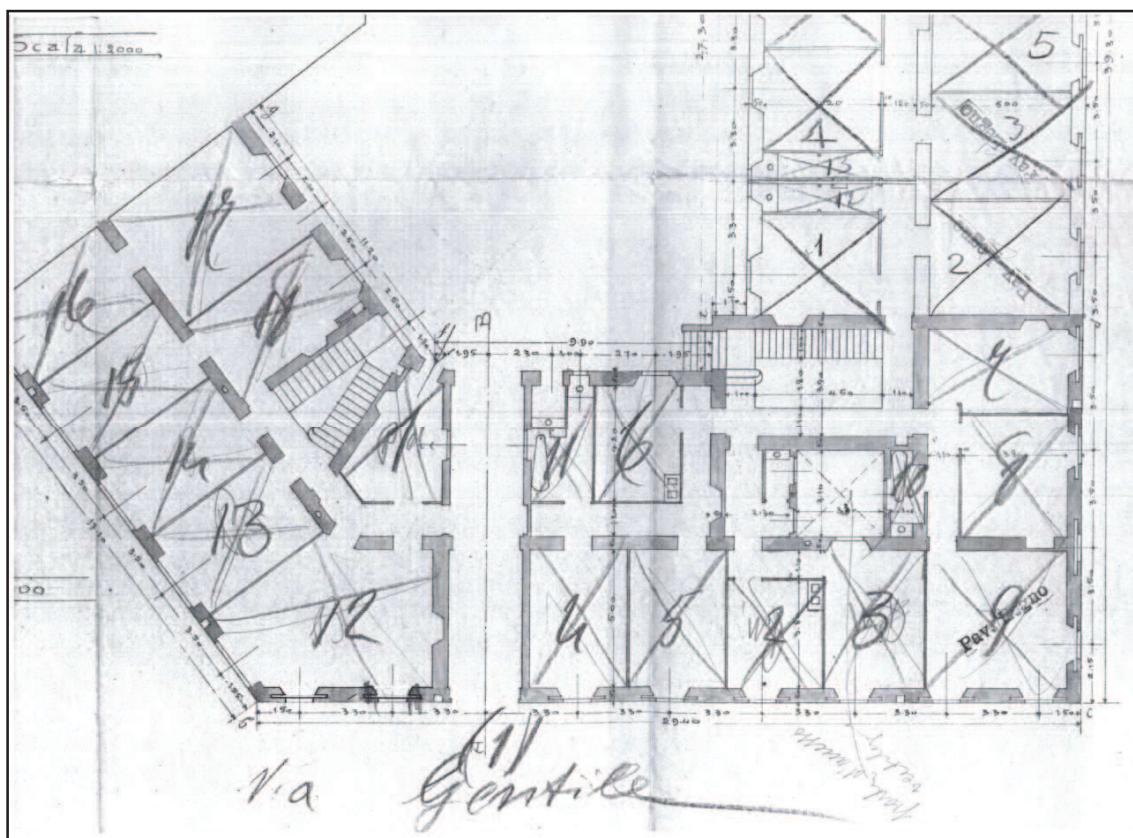


Figura 33-piante storiche

La costruzione dell'edificio fu accompagnata dalle visite dell'ufficio di igiene, come si rileva dagli atti, nei quali, oltre alla consistenza con il numero e la descrizione dei locali e le relative indicazioni di riscontro degli allegati planimetrici si precisava, ai sensi dell'art. 51 e 47 dello stesso regolamento, che occorreva rendere accessibile il cavedio interno vicino al corpo scala B dal piano del pavimento, munendo detto pavimento di regolare canale di scolo delle acque ed il cavedio di

regolare camino di ventilazione ed inoltre che il cortile interno avesse una pavimentazione in acciottolato.

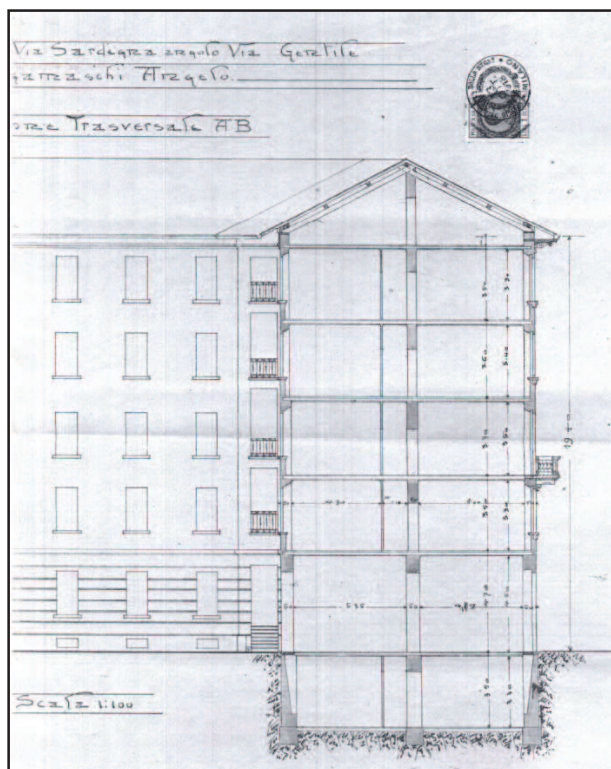
Ultimata la costruzione della prima porzione di immobile la proprietà chiese al comune di Milano, in data 15 settembre 1914, il sopralluogo per la verifica delle condizioni di abitabilità della parte degli alloggi realizzati. In data 29/09/1914 gli uffici sanitari provvedevano ad effettuare il sopralluogo alla luce del quale rilasciavano agibilità parziale delle unità abitative completate e contestualmente fornivano prescrizioni per le unità ancora in fase di completamento.

Gli alloggi del primo blocco vennero occupati dal 29 marzo del 1915 mentre il cantiere proseguiva nella costruzione della porzione sulla via privata.

Si susseguirono diverse visite degli uffici sanitari tra cui quella del novembre 1917 in cui si prescriveva di pavimentare in acciottolato i sottogronda del fabbricato per un larghezza di almeno un metro e di provvedere allo scarico delle acque delle restanti parti di cortili realizzando un regolare pozzetto con bocca di scarico da allacciarsi alla fognatura della casa.

Il 22 febbraio 1918, a completamento di tutti i lavori secondo le prescrizioni sanitarie venne rilasciata abitabilità dell'intero immobile.

Nel 1919 venne presentata domanda di costruzione del locale ad uso garage presente nel cortile interno, che venne realizzato nella consistenza che appare ancora attualmente.



**Figura 34 Sezione di progetto**



### 5.2.3 Indagine stato di conservazione

Nel dettaglio sono state effettuate le seguenti attività:

Redazione della planimetria del fabbricato con le aree circostanti

Redazione di rilievo plani-altimetrico delle piante del fabbricato

Redazione di rilievo plani-altimetrico per la realizzazione di sezione trasversale

Redazione di rilievo plani-altimetrico la rappresentazione dei prospetti principali

Le maggiori criticità riscontrate dal rilievo plani-altimetrico effettuato riguardano le altezze dei parapetti e dei davanzali esistenti, che non rispettano l'altezza minima prevista dal Regolamento Edilizio del Comune di Milano, Art. 32. (Volumi tecnici e balconi):

*“3. L'altezza dei parapetti e dei davanzali non può essere inferiore ad un metro e dieci, con l'obbligo di realizzare balaustre, unicamente con andamento verticale delle stecche, poste tra loro a non più di 10 cm.”*

#### Rilievo geometrico

Per quanto riguarda i vani scala e gli androni comuni, è stato redatto un rilievo plani-altimetrico delle piante eseguito mediante poligonale di precisione con strumentazione elettro-ottica laser con l'ausilio di centramenti forzati, integrate con misure dirette di dettaglio per la formazione della cartografia in scala 1:50. In particolare, la micro poligonale interna è stata redatta con la messa in sito di capisaldi cartacei incollati all'interno degli ambienti del fabbricato.

Sono state rilevate inoltre tutte le quote di interpiano e dei vari pianerottoli in modo tale da individuare la struttura principale della scala e il suo andamento.

### 5.2.4 Indagine stato di conservazione della facciata - serramenti

#### Rilievo geometrico e tipologico

Il rilievo geometrico dei serramenti si è concentrato su quelli presenti nelle due facciate principali, di maggiore importanza formale rispetto agli altri.

Il rilievo ha mostrato una fortissima omogeneità dimensionale, infatti la maggior parte di essi hanno una larghezza pari a 100 cm e altezza pari a 200 cm.

In particolare si hanno:

- i serramenti del piano terra sono formati dalle vetrine dei negozi, di dimensioni pari a circa 200\*280 cm e dalle porte e portoni di ingresso ai vani scala);
- i serramenti del piano rialzato, hanno, per la maggior parte, dimensioni di 100\*200 cm e due ante di larghezza 50 cm; oltre a queste si hanno le finestre di due servizi igienici di 35\*200 cm e 50\*200 cm, ad anta singola;

- i serramenti di tutti gli altri piani che hanno dimensioni di 100\*200 cm e due ante di larghezza 50 cm se trattasi di finestre e 100\*290 cm e due ante di larghezza 50 cm se trattasi di porte finestre. Fanno eccezione tre finestre per piano di larghezza 50 cm (servizi igienici), una di larghezza 80 cm ed una di larghezza 35 cm, sempre ad anta singola.

La tipologia dei serramenti è pressoché omogenea: si tratta di serramenti con telaio in legno, di spessore 50 mm e vetratura semplice. In un numero ristretto di casi (due appartamenti) i serramenti sono stati sostituiti da altri con telaio in alluminio e vetrocamera. In un solo caso la sostituzione è stata effettuata con un serramento del tutto simile geometricamente all'originale ma con vetrocamera. In un solo appartamento sono stati posizionati ulteriori infissi posti sulla superficie della facciata.

Si deve fare notare che il sistema finestra è costituito, nella maggior parte dei casi da:

- uno scuro esterno in legno, a due ante, con lamelle fisse, scorrevole all'interno delle facciata su tre meccanismi muniti di ruote, di colore grigio, con parte bassa apribile a visiera;
- il serramento vero e proprio, sopra descritto, di colore grigio nella maggior parte dei casi e di colore bianco o marrone, sul lato interno, in pochi casi. Nel caso di portafinestra una parte posta alla base, alta circa 70 cm, è opaca;
- un ulteriore scuro interno, completamente opaco, in legno, di colore grigio, a due ante apribili a libro che si accostano a una cornice fuoriuscente dalla muratura. Esso è dotato di un sistema di vincolo realizzato mediante un'asta metallica che, ruotando, vincola i due scuri.

Le finestre hanno un parapetto a una quota pari a 90 cm rispetto alla pavimentazione, inferiore a quello attualmente di norma. In alcuni casi sono tuttavia dotate di un piccolo parapetto in ferro.

Al piano terra le vetrine dei negozi sono realizzate mediante vetri singolo montato su telaio in ferro.

Si hanno poche ulteriori peculiarità, come la presenza di inferriate su alcune finestre di servizi igienici, la presenza di veneziane in plastica e, in un solo appartamento, la presenza di interessanti contro vetrate interne, a piombo, con vetri colorati, del tutto simili a quelle dei vani scala e originali.

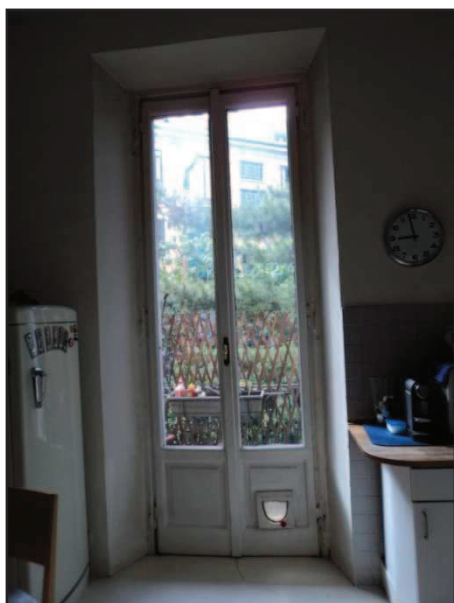
Il sistema di movimentazione e chiusura è realizzato tramite maniglie e cerniere in ferro e chiusura a cremonese.

Lo stato di degrado è il seguente:

- scuri esterni. Presentano, in alcuni casi, distacco o assenze di vernice e riduzione o assenza di funzionalità del meccanismo di movimentazione. Non presentano quindi un particolare degrado;
- serramenti. Essi presentano distacchi o assenze di vernice, lesioni della parte lignea, marcescenza dei telai (soprattutto di quello fisso), riduzione o assenza di funzionalità del meccanismo di movimentazione e un degrado funzionale che si può particolareggiare in

limitata tenuta all'aria, limitata tenuta all'acqua, limitata resistenza al passaggio di rumori aerei, limitata resistenza termica, limitata resistenza al vento;

- scuri interni. Essi sono in buono, se non ottimo, stato di conservazione;
- contro vetrate. Si presentano con ampie deformazioni dovute a dilatazione del telaio in piombo;
- inferriate. Presentano ossidazioni di vario livello.
- parapetti in ferro. Presentano ossidazioni di vario livello.



**Figura 35** Finestra tipo



**Figura 36** Scuro interno tipo



**Figura 37** Scuro esterno tipo



**Figura 38** Inferriata esterna tipo

### **5.2.5 Indagine stato di conservazione della facciata - balconi, decori, pareti**

Le facciate esterne dell'immobile sono state oggetto di accurata analisi vista anche l'importanza che la soprintendenza ha espresso nel documento nel quale veniva espresso il vincolo dell'immobile.

L'indagine articolata ha raccolto informazioni di natura differente relative alla storia dell'edificio, alla geometria dello stesso e dei decori presenti sulla facciata, alla tipologia architettonica e all'analisi materica.

L'impianto planimetrico della costruzione delinea l'angolo tra le due vie per poi risvoltare ad angolo retto verso la via privata a fondo cieco formando un cortile interno e presenta un unico accesso pedonale e carrabile in collegamento sia al cortile interno che ai tre corpi scala di servizio ai vari piani.

L'edificio, ascrivibile al periodo eclettico, si presenta come un blocco massiccio alto cinque piani con un paramento esterno riccamente decorato su forme tardo-neoclassiche per le facciate che prospettano sulle vie pubbliche mentre le facciate interne al cortile sono spoglie degli elementi decorativi e presentano solo al piano terra il trattamento a bugnato e ai piani superiori le cornici alle finestre.

La cadenza regolare delle finestrate e la sequenza alternata dei balconi presenti al primo, secondo e terzo piano accentuano la staticità della composizione.

Risaltano dal paramento esterno i rilievi delle cornici ad architrave delle finestre sostenute da volute e nobilitate per il secondo piano da timpani ad arco ribassato ed i balconi con colonnine sostenuti da mensole decorate.

La facciata è suddivisa in altezza in tre parti separate da fasce marcapiano: una parte basamentale, corrispondente al piano terra ed al primo piano, trattate a leggero bugnato, una parte centrale che comprende il secondo e terzo piano e la parte sommitale dell'ultimo piano con il cornicione di gronda sostenuto da mensole a volute sono il quale è inserita tra le finestre una fascia di cornici con motivi floreali.

Osservando la facciata si notano ai vari piani delle differenze nel trattamento degli elementi decorativi che fanno in modo che ogni piano sia, pur nella omogeneità degli elementi utilizzati, diverso dagli altri.

La ricchezza degli elementi decorativi di tutte le facciate ed il disegno compositivo dell'insieme rileva delle modifiche rispetto ai disegni originali introdotte durante il corso della costruzione in un periodo nel quale apparivano a Milano le prime architetture liberty.

Oltrepassato l'androne di accesso gli spazi di disimpegno a piano terra sono caratterizzati da un pavimento alla palladiana che alterna campi di colore chiaro con cornici di colore verde scuro. La pietra verde disegna anche i contorni delle finestre e dei passaggi che portano ai corpi scala nei quali sono inserite pregevoli serramenti in legno scuro e vetro con delle porte sovrastate da timpani interrotti. Il corpo scala di maggior pregio è quello inserito nell'angolo interno a destra del cortile interno che accoglie un ascensore panoramico in legno e vetro che presenta motivi che

appartengono in parte già al nuovo stile del novecento come la finestra inserita all'inizio della rampa della scala.

Gli alloggi distribuiti sui cinque piani sono serviti da tre corpi scala dei quali quello principale e quello su via Sardegna sono collegati direttamente all'androne di accesso mentre l'ultimo che disimpegna le unità immobiliari che si affacciano sulla via privata Cornelio ha un accesso diretto dal cortile interno.

Il confronto tra i disegni di concessione del 1913 e lo stato di fatto, evidenziano che la suddivisione interna degli alloggi è rimasta pressoché inalterata.

### *Rilievo geometrico e tipologico*

L'edificio può essere suddiviso in due tipologie di facciata: quella esterna e quella prospiciente il cortile interno.

Di queste, la prima è quella assume la maggior valenza architettonica. Essa può essere considerata composta da fasce verticali parallelamente accostate, tutte simili, con un passo di circa 3.50 m. Fanno eccezione alcuni elementi, quali le vetrine dei negozi, che rendono leggermente differente il piano terra. Ognuna di tali fasce ha i seguenti elementi che la caratterizzano:

- la parte opaca
- le finestre
- i balconi
- la gronda

### *Parte opaca (prospetti principali)*

La parte opaca del piano terra e del piano primo è suddivisa per fasce orizzontali realizzate tramite scuri nello spessore dell'intonaco con un passo di circa 50 cm al piano terra e di circa 45 cm al piano primo. Le restanti parti risultano omogenee

In corrispondenza dell'ultimo piano sono presenti riquadrature e una cornice sottogronda, realizzata con elementi prefabbricati in conglomerato cementizio.

### *Parte opaca (prospetti su cortile)*

La facciata che si affaccia sul cortile è completamente intonacata e parzialmente risistemata in epoca recente. È completamente priva di motivi decorativi se si eccettua una piccola modanatura in corrispondenza della soletta del primo piano. È di colore rosa chiaro

### Finestre

Le finestre del prospetto principale hanno una larghezza identica, pari a 100 cm e una altezza identica, pari a 200 cm. Le portefinestre dei balconi hanno la stessa larghezza di quelle correnti ma un'altezza di 290 cm.

Le finestre del prospetto verso corte presentano alcune piccole variazioni con elementi di larghezza di 35, 50 e 80 cm.

Tutte le finestre sono dotate di cornici in conglomerato cementizio, con armature metalliche a barre o a piatti, differenti ai vari piani.

Gli elementi sono di notevole impatto architettonico e sono caratteristici dello stile edificativo dei primi decenni del '900.

Le cornici sono semplici al piano rialzato e al primo mentre sono maggiormente ricche ai piani secondo, terzo e quarto con motivi di tipo eclettico. Nella zona sottostante le finestre vengono, al piano primo e al piano secondo sono ripresi motivi caratterizzanti i balconi (mezze colonnine incassate nella muratura).

Il davanzale delle finestre è posto ad una altezza di 100 cm ed è quindi non conforme all'attuale normativa.

### Balconi (prospetti principali)

I balconi sono realizzati mediante elementi prefabbricati in conglomerato cementizio armato e sono costituiti da una soletta di spessore pari a circa 10 cm, oltre a varie modanature che si appoggia su due mensole di dimensioni importanti, con volute e motivi floreali. Il parapetto è dotato di colonnine inserite su due cornici orizzontali, quella inferiore distanziata dalla soletta per potere permettere direttamente la fuoriuscita di acqua e quella superiore che funge da parapetto (alto, rispetto al piano della soletta, 90 cm e, di conseguenza, ora non più a norma). Completa il balcone, in alcuni casi, una piccola protezione metallica che rialza il parapetto di circa 20 cm.

### Balconi (prospetti su cortile)

I balconi sono realizzati mediante una soletta in conglomerato cementizio che, per alcuni, appare di epoca differente rispetto a quella di costruzione dell'edificio e contornati da una ringhiera in ferro battuto a semplici motivi. L'altezza del parapetto è di circa 100 cm anch'essa non più a norma.

### Gronda (prospetti principali)

La gronda è realizzata con elementi prefabbricati in conglomerato cementizio armato. È realizzata da campi di larghezza pari a circa 1.20 m e sostenuta da mensole, con decorazione floreale sulla testata, il tutto perfettamente in linea rispetto alla suddivisione geometrica della facciata.

La gronda è dotata di riquadrature geometriche.

### Gronda (prospetti su cortile)

La gronda è piana, priva di qualsiasi decorazione e con pittura di colore bianco.



### Rilievo materico/diagnostico

La facciata, escludendo i serramenti, è composta, essenzialmente:

- da un intonaco a base cemento, colorato per le facciate del cortile interno;
- da elementi in conglomerato cementizio armato per i balconi, cornici e modanature in genere.

Lo stato di conservazione della facciata è pessimo.

Il rilievo visivo, effettuato nelle parti comuni, ha permesso di individuare le seguenti anomalie visibili:

1. assenza di parti in calcestruzzo di lesene, cornicioni, davanzali di finestre e balconi;
2. dilavamento delle facciata;
3. distacchi di strato di verniciatura di facciata, lato cortile interno;
4. lesioni su facciata verso cortile interno;
5. lesioni su gronda, lato cortile interno;
6. distacchi e bolle di strato di pitturazione in corrispondenza sottogronda;
7. microlesioni e distacchi di strato di pitturazione in corrispondenza del cornicione del piano primo;
8. deformazione e distacchi di elementi di collegamento in piombo di vetrate;
9. assenze, distacchi e desquamazioni strato di verniciatura di serramenti ed oscuranti.

### Analisi diagnostica delle anomalie visibili

1. Assenza di parti in calcestruzzo di lesene, cornicioni, davanzali di finestre e balconi

Si tratta del fenomeno patologico di maggiore importanza che riguarda una notevole estensione delle facciate esterne.

Dalle informazioni ricevute dalla proprietà, parte di tali distacchi è stato naturale, parte è stato indotto artificialmente su elementi con stabilità precaria.

Il fenomeno è dovuto alla carbonatazione del calcestruzzo e collegato ad una sua probabile elevata porosità, che ha permesso l'ingresso di anidride carbonica con conseguente formazione di carbonati, abbassamento del PH e conseguente successiva ossidazione dell'acciaio di armatura. La formazione di ossidi, di volume superiore a quello dell'acciaio nella forma non ossidata, provoca tensioni nello strato superficiale del calcestruzzo ed il suo distacco. In alcuni casi l'armatura è completamente ossidata.

Il fenomeno è, molto probabilmente, esteso a tutti gli elementi in conglomerato cementizio armato della facciata in quanto la data di realizzazione è la medesima e la porosità del calcestruzzo, da una indagine visiva, appare la stessa.

È possibile, in ogni caso, effettuare dei saggi in corrispondenza di elementi campione al fine di verificare l'effettiva profondità media di carbonatazione.



**Figura 39** Assenza di parte del davanzale di una finestra



**Figura 40** Assenza di parte del davanzale di un cornicione



**Figura 41** Assenza di parte della soletta di un balcone

## 2. Dilavamento della facciata

La facciata principale dell'edificio, presenta un forte dilavamento con conseguente e forte variazione cromatica fra le zone protette dai balconi, dai davanzali delle finestre, dalle lesene sopra queste ultime e dalla gronda, ove i depositi di polveri presenti nell'atmosfera non vengono dilavati dall'acqua meteorica e le zone non protette, ove tali polveri vengono allontanate dall'acqua.

Il fenomeno, di per sé, non presenta particolari conseguenze ma, a livello di immagine dell'edificio, è fortemente degradante.



**Figura 42 Dilavamento facciata su via Gentili**



### 3. Distacchi di strato di pitturazione di facciata, cortile interno

In alcune zone della facciata del cortile interno sono presenti distacchi dello strato di pitturazione, apparentemente in zone casuali. Ciò può essere dovuto a due cause: formazione di microlesioni/lesioni (o microlesioni/lesioni in movimento) sullo strato di intonaco che inducono lesioni sullo strato di pitturazione oppure realizzazione non idonea dello strato di pitturazione. In ogni caso è consigliabile un'osservazione visiva ravvicinata. Il fenomeno non è certamente stabilizzato in quanto attraverso tali zone distaccate si ha infiltrazione di acqua di origine meteorica che lo amplifica, distaccando in maniera sempre maggiore lo strato di verniciatura.



**Figura 43 Presenza di distacchi ed assenza di strato di pitturazione della facciata sul cortile interno**

#### 4. Lesioni su facciata verso cortile interno

Il fenomeno è, in alcuni casi associato a quanto presente al punto precedente. Lesioni di questo tipo possono essere prodotte da ritiri dell'intonaco in fase di realizzazione, da movimenti reciproci fra elementi differenti di facciata (ad esempio zone con spessori di muratura differenti), da zone sottoposte a carichi statici differenti. Anche in questo caso il fenomeno non è certamente stabilizzato in quanto attraverso tali lesioni si ha infiltrazione di acqua di origine meteorica che lo amplifica, distaccando in maniera sempre maggiore lo strato di verniciatura contiguo.



**Figura 44** Presenza di lesioni sulla facciata del cortile interno



## 5. Lesioni su gronda

In alcune zone della gronda in corrispondenza del cortile interno si hanno alcune lesioni. Anche in questo caso le origini possono essere molteplici e la causa si può individuare solamente mediante un'osservazione maggiormente ravvicinata e saggi diretti. La gronda appare realizzata in calcestruzzo, di conseguenza le lesioni possono essere attribuite a ritiri (ormai stabilizzati) durante la fase di maturazione o a spalling dovuto all'ossidazione delle barre di armatura.

## 6. Distacchi e bolle di strato di pitturazione in corrispondenza sottogronda

Alcune zone del sottogronda presentano un distacco della pitturazione. Le tipologie sono di due tipi: la prima è da imputare all'aria uscente da sfiatatoi per l'aerazione di cucine o simili, la seconda a traboccamenti dal canale di gronda o lesioni dello stesso. In quest'ultimo caso l'acqua tracima verso l'interno e permea nel sottogronda attraverso la gronda stessa o percolando sul bordo.



**Figura 45** Distacchi/assenza pitturazione sottogronda

## 7. Distacchi di strato di pitturazione in corrispondenza del cornicione del piano primo

In alcuni punti del cornicione si ha un distacco o assenza dello strato di pitturazione associato a lesioni. Le cause possono essere due: ristagno di acqua sul cornicione e dilavamento del legante, spalling di armatura. In alcune zone è possibile anche che le lesioni interessino solamente lo strato di verniciatura, in questo caso la causa è da ricondurre ad un prodotto poco durevole (infragilimento precoce).



**Figura 46** Lesioni su cornicione piano primo

## 8. Deformazione e distacchi di elementi di collegamento in piombo di vetrate delle scale comuni

In molti elementi finestrati del vano scale, gli elementi in piombo di connessione delle varie porzioni di vetrata sono fortemente deformati o distaccati dalla vetratura. Il distacco può esser dovuto a fenomeni di “fatica” del piombo. Il piombo, che ha una dilatazione elevata, si deforma facilmente al variare della temperatura. Un elevato numero di cicli di contrazione e dilatazione provoca deformazioni irreversibili dello stesso e distacco rispetto alla vetratura che, al contrario, non subisce deformazioni sensibili. Questo fenomeno attiva anche il rischio di caduta di parti nelle zone sottostanti.



**Figura 47** Condizioni di alcuni elementi finestrati dei vani scale

## 9. Assenze e distacchi strato di verniciatura di serramenti ed oscuranti

Molti serramenti ed oscuranti presentano assenze e distacchi dello strato di verniciatura. La causa è dovuta ad un infragilimento dello stesso connesso all'esposizione ai raggi UV ed agli agenti atmosferici in generale. Una ridotta manutenzione degli stessi ha portato il fenomeno a innescarsi in modo consistente. Questo fenomeno attiva un successivo degrado del telaio in legno che si trova ad essere esposto direttamente agli agenti atmosferici.



**Figura 48** Condizioni di molti serramenti ed oscuranti

## **5.2.6 Indagine stato di conservazione vani scala/androne**

### Rilievo tipologico vano scala A

La scala denuncia il cambio di angolazione nella impostazione planimetrica del fabbricato con l'inserimento di due rampe aperte di circa 20 gradi che salgono, con il pianerottolo intermedio rivolto verso il lato esterno del cortile interno della costruzione, per cinque piani fino a raggiungere il sottotetto. Le due rampe inserite a sbalzo rispetto ai muri portanti laterali di contenimento presentano dei gradini in pietra con teste lavorate a tutto toro ed un parapetto metallico disegnato da bacchette verticali secondo il passo dei gradini ed inclinate secondo la randa della rampa con i campi riempiti da motivi floreali e la balaustra superiore in legno. Le parti laterali ed il sottorampa sono finite con un intonaco imbiancato. La scala è direttamente collegata con l'androne di accesso da un corridoio centrale al fabbricato che sfocia sul passaggio coperto carrabile e pedonale che collega il cortile interno alla via e prende luce da una finestra inserita ad ogni piano sul pianerottolo intermedio che si affaccia verso il cortile interno.

### Rilievo materico/diagnostico vano scala A

Il vano scala A è uno dei due corpi scala laterali, con un doppio accesso: il primo dall'androne di ingresso principale attraverso un serramento in legno a finitura naturale e vetro, la cui parte centrale apribile, ad anta singola, è sormontata da un decoro a timpano e contornata da una fascia fissa in legno e vetro. Maniglie ed elementi di movimentazione sono in ottone. Il tutto è in buono stato di conservazione. Sono solo presenti piccole scollature di alcune parti in legno e alcune assenze dello strato di vernice. Il meccanismo di movimentazione deve essere regolato.

Il secondo ingresso avviene dal cortile interno attraverso un serramento in profilato semplice di acciaio, di colore grigio, con pannellature interne in vetro con decori in colore supportati da profili in piombo: le pannellature originali sono presenti solo in parte, mentre alcuni riquadri sono stati sostituiti da pannelli in vetro opalino di colore chiaro. Il basamento è interamente in lamiera di colore grigio.

Il sistema presenta un avanzato stato di degrado con presenza di ossidazione degli elementi in acciaio e assenza di parti di vernice. Dal punto di vista prestazionale non è garantita la tenuta all'acqua e all'aria.

La scala si sviluppa per i quattro livelli dell'edificio con rampe a sviluppo rettilineo a pianta trapezoidale; a ogni livello intermedio è presente un serramento con affaccio sul cortile interno realizzato in profilato semplice di acciaio di colore grigio con pannellature interne in vetro tipo "cattedrale", chiaro nella parte centrale e colorato nei pannelli che costituiscono la cornice perimetrale. La maggior parte di essi non sembrano presentare sostituzioni di parti originali.

Le ante sono a battente con asse verticale e il sistema di chiusura è ad asta centrale e realizzato in acciaio dello stesso colore del telaio.

Le pedate di tutte le rampe sono costituite da lastre di beola, mentre i piani orizzontali sono pavimentati in marmette di diversi colori a disegni geometrici con bordi a motivi floreali, indifferenziati tra il piano terra e i piani superiori.

La pavimentazione in beola presenta, in alcune zone, piccole assenze di parti e normale usura.

La pavimentazione in piastrelle presenta, in alcune zone, decolorazioni superficiali, lesioni, ma non risultano sostituite parti di essa.

Le pareti perimetrali dell'atrio, delle rampe e dei piani orizzontali presentano un rivestimento di tipo plastico di colore marrone scuro che ricopre la finitura originale, visibile nei punti di distacco del rivestimento plastico, che presentava decori realizzati con gli stessi colori della pavimentazione. Le pitturazioni delle pareti si trova in stato di degrado pronunciato in quanto in alcune zone è assente.

I parapetti di tutte le rampe sono realizzati in ferro battuto con motivi decorativi curvilinei e sono in buono stato di conservazione. Il corrimano è in legno.

Tutti i portoncini di ingresso alle unità immobiliari che hanno accesso dalla scala A sono realizzati in legno a finitura naturale con decori a bugnato. I serramenti sono a doppia anta ad asse verticale. Tutti sono contornati da una cornice dello stesso legno del serramento. Gli accessori sono omogenei per quanto riguarda le maniglie mentre sono di varie morfologie, tipologie e materiale per quanto riguarda serrature, spioncini e campanelli, con sostituzioni apportate nel tempo.

#### Rilievo tipologico vano scala B

La scala centrale, che nei disegni originari era rappresentata con un ingresso diretto dal cortile interno, è collegata direttamente con l'androne di passaggio tra la via ed il cortile interno. Oltre ad essere la scala di maggior pregio presente nell'edificio è l'unica che accoglie all'interno del suo sviluppo un ascensore in legno racchiusa dalla gabbia metallica. Inserita all'interno di un generoso vano rettangolare le rampe con i relativi ballatoi di servizio si sviluppano a L sui lati contrapposti del rettangolo salendo per cinque piani fino al sottotetto, lasciando un vuoto centrale nel quale è inserito l'ascensore. Le due rampe inserite a sbalzo rispetto ai muri portanti laterali di contenimento presentano dei gradini in pietra inseriti a sbalzo nella muratura laterale con teste lavorate a tutto toro ed un parapetto metallico disegnato da bacchette verticali secondo il passo dei gradini ed inclinate secondo la randa della rampa con i campi riempiti da motivi floreali e la balaustra superiore in legno. I cielini dei pianerottoli hanno in rilievo le travi portanti e sono finiti con un intonaco imbiancato. La scala prende luce da una finestra inserita ad ogni piano sul pianerottolo intermedio che si affaccia verso il cortile interno.

#### Rilievo materico/diagnostico vano scala B

Il vano scala B è centrale rispetto all'edificio considerato e presenta caratteristiche tipologiche e materiche peculiari rispetto ai corpi scala A e C, che sono invece molto simili tra loro ed è quello di maggior pregio architettonico.

L'accesso al vano scala avviene dall'androne di ingresso principale attraverso una porta in legno di colore naturale e vetro, la cui parte apribile è sormontata da un decoro a timpano, circondata poi da una parte fissa, sempre in legno e vetro, inserita in un portale con parte sommitale curvilinea, rivestita in marmo verde Alpi. La porta è ad anta unica, con apertura verso l'interno del corpo scale-



ascensore. Il tutto è in buono stato di conservazione, se si eccettua quale piccola scollatura di parti in legno. Anche il sistema di movimentazione non presenta assenze di funzionalità.

Nel vano scala è presente un ascensore del tipo a fune inserito in una gabbia traforata in acciaio (forse aggiunta nel tempo), collocato al centro delle rampe di scale che si susseguono, seguendo una pianta rettangolare, allo stesso modo fino all'ultimo livello. Esso è collegato strutturalmente ai vari piani mediante eleganti elementi in acciaio di colore grigio scuro. Esso è originale e non sono visibili sostanziali modifiche. Possiede, nella parte basale, un parapetto del tutto identico a quello delle scale.

Le rampe sono poi illuminate da serramenti con affaccio verso il cortile interni, costituiti da telai in ferro di colore grigio e vetri di tipo "a cattedrale", collegate fra di loro da profili in piombo con disegni e decori in colore che si ripetono ai vari piani. Sono realizzate con doppie ante, a battente con asse verticale e sistema di chiusura realizzato mediante asta a scorrimento verticale. Esse, pur non avendo parti sostituite, presentano forti alterazioni planimetriche per dilatazioni dei profili in piombo con pericolo di caduta di parti. Le pedate dei gradini sono realizzate in marmo.

Anche le pavimentazioni hanno caratteristiche differenti rispetto ai vano scala A e C: in particolare l'atrio a piano terra presenta la stessa pavimentazione dell'androne di ingresso realizzata con una tipologia "a seminato" a disegno semplice, con cornici a colori alterni in marmo verde Alpi per le bordure perimetrali e marmo botticino per le campiture centrali. Il tutto è in buono stato di conservazione.

I piani orizzontali ai vari livelli presentano una situazione simile a quella del piano terra, con cornici in tessere di marmo verde Alpi e campiture in marmo botticino.

Le pareti perimetrali del vano scala hanno un rivestimento in stucco colorato fino ad un'altezza di cm 120 circa, con una zoccolatura inferiore in marmo verde Alpi di 15 cm. circa.

#### *Rilievo tipologico vano scala C*

Si accede al corpo scala dall'esterno passando attraverso il cortile interno dell'edificio. La scala, inserita nel corpo del fabbricato che si allinea con la via privata, presenta una doppia rampa parallela senza anima interna con il pianerottolo intermedio rivolto verso il lato esterno del cortile interno della costruzione, e sale per cinque piani fino a raggiungere il sottotetto. Le due rampe inserite a sbalzo rispetto ai muri portanti laterali di contenimento presentano dei gradini in pietra con teste lavorate a tutto toro ed un parapetto metallico disegnato da bacchette verticali secondo il passo dei gradini ed inclinate secondo la randa della rampa con i campi riempiti da motivi floreali e la balaustra superiore in legno. Le parti laterali ed il sottorampa sono finite con un intonaco imbiancato e prende luce da una finestra inserita ad ogni piano sul pianerottolo intermedio che si affaccia verso il cortile interno.

#### *Rilievo materico/diagnostico vano scala C*

Il vano scala C è uno dei due corpi scala laterali, con un unico accesso dal cortile interno dello stabile.

L'accesso avviene attraverso un serramento in profilato semplice di acciaio con verniciatura di colore grigio chiaro, con pannellature interne in vetro con decori in colore su supporto in piombo: le pannellature originali sono presenti solo in piccola parte, mentre il maggior numero dei riquadri è stato sostituito da pannelli in vetro opalino di colore chiaro. È quindi quello con maggior parti sostituite. Il telaio presenta forti segni di ossidazione e assenza di vernice. È presente una piccolissima protezione, supposta non originale.

Dal punto di vista funzionale si ha carenza nella tenuta all'acqua e all'aria.

La scala si sviluppa per i quattro livelli dell'edificio con rampe a sviluppo rettilineo a pianta rettangolare; ad ogni livello intermedio è presente un serramento con affaccio sul cortile interno realizzato in profilato semplice di acciaio con pannellature interne in vetro tipo "cattedrale", chiaro nella parte centrale e colorato nei pannelli che costituiscono la cornice perimetrale.

Le due ante sono a battenti con asse verticale e sistema di movimentazione realizzato ad asta verticale. Il tutto è in stato di conservazione sufficiente. Non si hanno notizie di infiltrazioni di acqua attraverso le battute.

Le pedate di tutte le rampe sono costituite da lastre di beola, mentre i piani orizzontali sono pavimentati in marmette di diversi colori a disegni geometrici.

Le pareti perimetrali dell'atrio, delle rampe e dei piani orizzontali presentano un rivestimento di tipo plastico di colore marrone scuro che ricopre la finitura originale, visibile nei punti di distacco del rivestimento plastico, che presentava decori realizzati con gli stessi colori della pavimentazione. La pitturazione è in uno stato di manutenzione insufficiente, in quanto, in molte zone, sono presenti assenze dello strato di pitture.

I parapetti di tutte le rampe sono realizzati in ferro battuto con motivi decorativi curvilinei.

Tutti i portoncini di ingresso alle unità immobiliari che hanno accesso dalla scala C sono realizzati in legno a finitura naturale con decori a bugnato. Valgono le stesse considerazioni descritte per la scala A e per la scala B.

### *Rilievo tipologico androne*

L'androne costituisce l'accesso pedonale agli alloggi dell'edificio e l'ingresso carrabile al cortile interno. Si sviluppa in due parti: una esterna che costituisce di fatto il passaggio tra la via Gentili ed il cortile interno, l'altra all'interno, formata da due bracci perpendicolari al passaggio, di collegamento ai corpi scala.

Mentre l'androne di collegamento con la scala A rimane un breve corridoio che entra verso sinistra al centro del corpo dell'edificio, l'androne che porta alla scala B ha un andamento più articolato sia in altezza, dato che sono inseriti quattro gradini sul corridoio di ingresso, che in pianta, perché l'androne gira a L per raggiungere il vano scala posto all'angolo interno del cortile.

Tutti gli androni sono caratterizzati da una pavimentazione alla palladiana e da serramenti in legno massello contornati da pietra.

### Rilievo materico/diagnostico androne

L'ingresso all'edificio avviene anzitutto attraverso un portone in legno di color naturale con apertura a due ante a battente situato al filo esterno della facciata principale. Esso è in buono stato di conservazione.

Successivamente si accede ad un androne che distribuisce gli accessi al vano scala A sulla sinistra e alla portineria e di seguito al vano scala B sulla destra.

Proseguendo invece nella direzione in asse al portone si raggiunge il cortile interno attraverso una porta in ferro e vetro, con doppia anta con apertura a battente e sormontata da una parte fissa ad arco.

Le pannellature interne ai profilati semplici in acciaio di colore grigio sono in vetro del tipo "cattedrale" colorati, inserite su supporti in piombo, in modo da formare dei disegni geometrici. Alcune di esse sono state sostituite rispetto alle originali. Le parti in acciaio presentano in alcuni punti ossidazione e lacune dello strato di vernice.

Il passaggio attraverso l'androne e verso i vani scala laterali è scandito da archi a tutta altezza con imbotti rivestiti con lastre in marmo verde Alpi, mentre le pareti perimetrali sono rivestite in lastre rettangolari posate con asse orizzontale. È presente un corrimano sul lato destro della scala di accesso alla portineria, che appare non originale.

La pavimentazione dell'androne è di tipo "a seminato" a disegno semplice, con cornici a colori alterni in marmo verde Alpi per le bordure perimetrali e marmo botticino per le campiture centrali; il disegno delle campiture segue la scansione degli spazi delimitata dagli archi e dagli ingressi. Anche i passaggi verso il vano scala A e la portineria e il vano scala B presentano lo stesso tipo di pavimentazione.

A destra dell'ingresso si trova la portineria, che ha un serramento di ingresso, collocato sul passaggio alla scala B, in legno a finitura naturale e vetro, con la parte apribile sormontata da un decoro a timpano, circondata poi da una parte fissa, sempre in legno e vetro. La morfologia è la stessa di quella delle altre porte a vetri presenti nell'androne.

Esiste poi un ulteriore serramento della portineria in legno naturale e vetro, con affaccio sull'androne di ingresso vero e proprio, di tipo fisso e con bordi a decoro.

La pavimentazione della zona di ingresso, in corrispondenza del passaggio carraio, presenta lacune, in parte anche importanti, di alcune sue parti, come meglio visibile nell'immagine.

Completa la zona di ingresso un piccolo mobiletto destinato a casellario postale, realizzato sempre in legno con ante in vetro su telaio in legno.

Infine, hanno una loro particolarità le porte di accesso ai locali posti con accesso dai corridoi dell'androne che sono realizzate con morfologia differente rispetto a quelle degli altri piani.

## **5.2.7 Indagine strutturale**

### Risultati indagini solai e prova di carico solai tipo

I risultati della prova di carico forniscono risultati soddisfacenti ed escludono la necessità di intervenire al fine di modificare lo stato di fatto strutturale dei solai (a esclusione di quello di copertura del piano quarto, realizzato con travetti in legno, a differenza di quelli per i quali è stata effettuata la prova che sono realizzati con putrelle in acciaio).

Infatti la deformazione massima sotto i carichi di esercizio, pari a circa 6.8 mm (pari a circa 1/800 della luce di calcolo) e l'assenza di fenomeni plastici, rilevata dalla prova di carico, sono nei normali limiti di accettabilità rispetto agli attuali carichi previsti dalla normativa.

Tale situazione si può spiegare ipotizzando un grado di incastro della struttura orizzontale a quella verticale pari a circa un semincastro e fenomeni collaborativi fra le putrelle in acciaio e il getto in calcestruzzo posto sulla parte intradossale di queste, pur senza connettori o simili.

Vista la sostanziale omogeneità della tipologia e delle luci di calcolo di tutti i solai (escludendo, come già detto, quello del sottotetto) si può certamente ipotizzare un comportamento del tutto simile a quello oggetto della prova. Gli interventi di riqualificazione architettonica e funzionale dell'immobile non dovranno, in ogni caso, modificare i pesi propri insistenti sui solai, per esempio, sovrapponendo pavimentazioni o simili sopra quelle esistenti.

### Risultati indagini sistema fondazionale

L'indagine fondazionale è stata eseguita ai sensi del capitolo 8 del DM 14/01/2008 in riferimento all'intervento di recupero del sottotetto ai fini abitativi.

La struttura è realizzata con tre fasce di muratura portante in mattoni pieni parallele, a distanza di circa 6 m l'una dall'altra innestate sui tre vani scala, uno che fa da cerniera ai due corpi di fabbrica e gli altri due inseriti nella zona centrale di questi ultimi.

La muratura centrale ha uno spessore, nel piano interrato, di 60 cm, mentre quelle laterali hanno uno spessore di 50 cm.

Le murature sono inserite nel terreno per circa 50 cm; al di sotto di esse vi è uno strato che è definibile, oggi, come magrone, che è sporgente, per quanto riguarda la muratura centrale, per circa 15 cm sui due lati. Negli altri due casi tale strato è a filo muratura. Il terreno appare consolidato.

I carichi medi stimati in fondazione, nella situazione dello stato di fatto, sono i seguenti:

muratura centrale: 390000 N/m

murature laterali: 300000 N/m

che sono stati ipotizzati considerando la nuova realizzazione di uno strato di irrigidimento del solaio del sottotetto di spessore di 5 cm in calcestruzzo alleggerito (800 N/m<sup>2</sup>), pavimenti e pareti interne (2500 N/m<sup>2</sup>), carichi variabili residenziali (200 N/m<sup>2</sup>) e di un nuovo tetto con un carico aggiuntivo

(dedotto l'esistente) di 500 N/m<sup>2</sup> e la demolizione della muratura portante che sorregge il colmo, sostituendola con pilastri in acciaio.

Di conseguenza la variazione di carico in corrispondenza delle fondazioni è pari a circa il 3.5%, il che non porta a variazioni significative dello stato di fatto strutturale, escludendo quindi interventi di riqualificazione.

In ogni caso, è possibile ipotizzare anche un intervento di rinforzo del sistema fondazionale, operando mediante realizzazione di nuove fondazioni posizionate sotto quelle esistenti, eseguite a tratti, con uno spessore ipotizzato pari a 50 cm e larghezze pari a 180 cm per quella posta in corrispondenza del setto murario centrale e pari a 150 cm per quelle poste in corrispondenza dei setti perimetrali.

In corrispondenza dei setti dei vani scala si ipotizza una larghezza pari a 100 cm.

### 5.2.8 Indagine delle prestazioni acustiche di isolamento

Le verifiche sono state effettuate secondo i regolamenti vigenti, ovvero secondo le seguenti norme tecniche:

UNI EN ISO 140-4:2000: Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti

UNI EN ISO 717-1:1997: Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.

Lo scopo della presente analisi, è la verifica della rispondenza delle prestazioni degli elementi tecnici testati ai valori limite stabiliti dal DPCM 05/12/97.

Ai fini dell'applicazione del DPCM 05/12/97, gli ambienti abitativi di cui all'art. 2, comma 1, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono distinti nelle categorie indicate nella tabella di seguito riportata:

|              |  |
|--------------|--|
| Categoria A: | edifici adibiti a residenza o assimilabili                               |
| Categoria B: | edifici adibiti a uffici o assimilabili                                  |
| Categoria C: | edifici adibiti ad alberghi, pensioni o attività assimilabili            |
| Categoria D: | edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili        |
| Categoria E: | edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili |
| Categoria F: | edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili         |
| Categoria G: | edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili                   |

Tabella 17 Classificazione degli ambienti abitativi

Al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore, il DPCM riporta nella tabella B i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne:

| Categoria di cui alla tabella in Fig.1 | Parametri  |               |           |             |           |
|--|------------|---------------|-----------|-------------|-----------|
|  | $R_w^{-1}$ | $D_{2m,nT,w}$ | $L'_{nw}$ | $L_{ASmax}$ | $L_{Aeq}$ |
| 1. D                                   | 55         | 45            | 58        | 35          | 25        |
| 2. A, C                                | 50         | 40            | 63        | 35          | 35        |
| 3. E                                   | 50         | 48            | 58        | 35          | 25        |
| 4. B, F, G                             | 50         | 42            | 55        | 35          | 35        |

Tabella 18 Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici



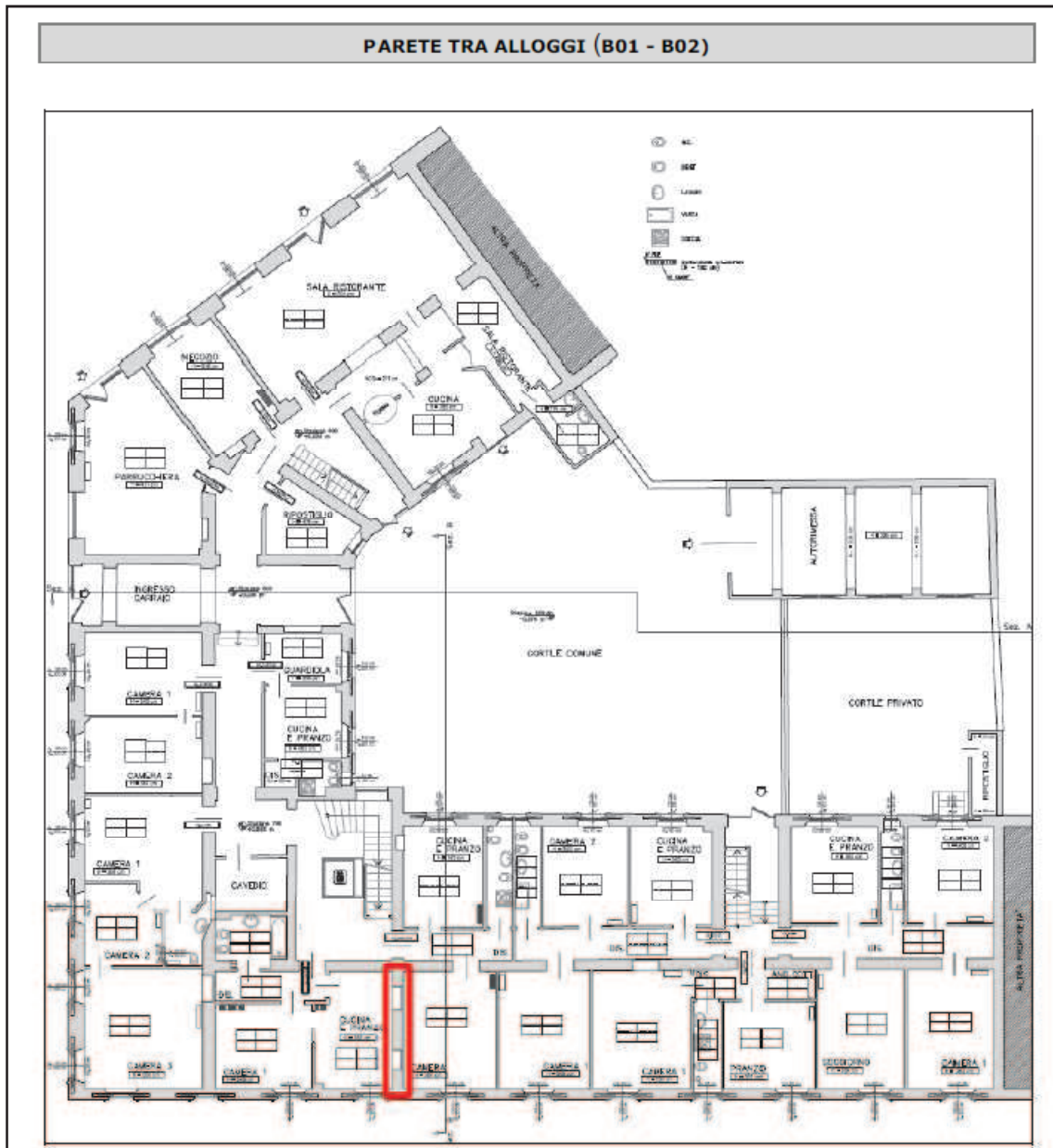
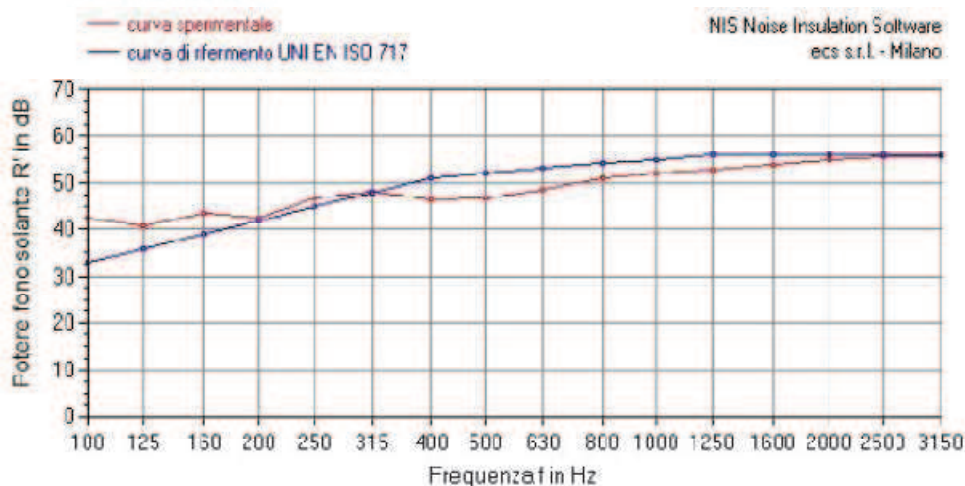


Figura 49 Pianta piano terra



| Frequenza (Hz)                               | 100  | 125 | 160  | 200  | 250  | 315  | 400  | 500  | 630  | 800  | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
|--|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R' curva sperimentale terzo di ottava (dB)   | 42,7 | 41  | 43,7 | 42,7 | 46,7 | 48,2 | 46,5 | 46,9 | 46,7 | 51,2 | 52,1 | 52,6 | 53,9 | 54,8 | 55,6 | 55,6 |
| R' curva di riferimento terzo di ottava (dB) | 33   | 36  | 39   | 42   | 45   | 48   | 51   | 52   | 53   | 54   | 55   | 56   | 56   | 56   | 56   | 56   |

Volume ambiente ricevente: 54,00 (m<sup>3</sup>)

**Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1 sulla base del collaudo secondo procedure da UNI EN ISO 140-4**  
 Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w (C; C_{tr}) = 52 (-1; -3)$  (dB)

| Verifiche di legge                         |                        |                   |
|--|------------------------|-------------------|
| Ambiente                                   | Valore limite di legge | Verifica          |
| Edifici adibiti a residenza o assimilabili | $R'_w \geq 50$ (dB)    | <b>Verificato</b> |

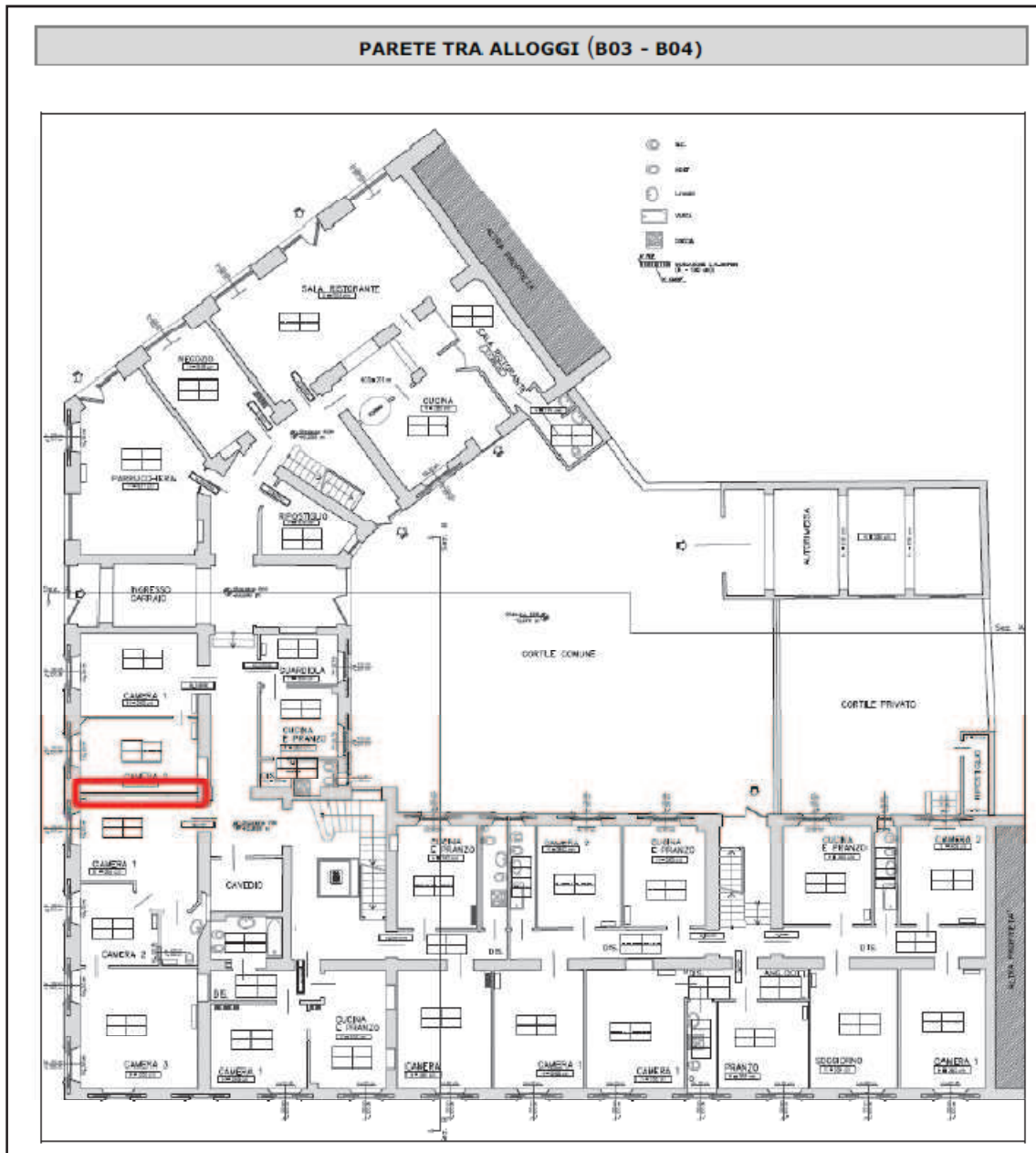
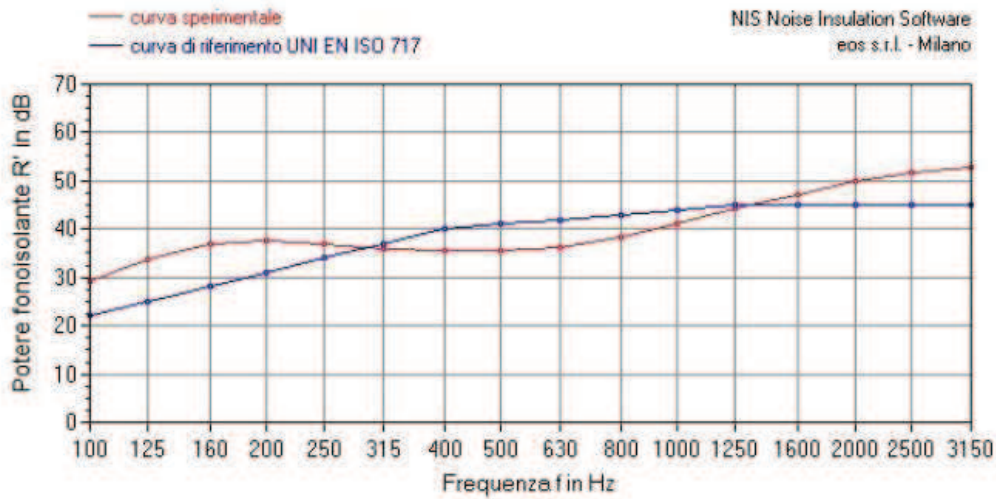


Figura 50 Pianta piano terra



| Frequenza (Hz)                                 | 100  | 125  | 160  | 200  | 250  | 315  | 400  | 500  | 630  | 800  | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $R'$ curva sperimentale terzo di ottava (dB)   | 29,3 | 33,7 | 37,1 | 37,8 | 36,8 | 35,9 | 35,5 | 35,6 | 36,1 | 38,2 | 41,2 | 44,5 | 47,2 | 49,9 | 51,6 | 52,9 |
| $R'$ curva di riferimento terzo di ottava (dB) | 22   | 25   | 28   | 31   | 34   | 37   | 40   | 41   | 42   | 43   | 44   | 45   | 45   | 45   | 45   | 45   |

Volume ambiente ricevente: 55,00 (m<sup>3</sup>)

**Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1 sulla base del collaudo secondo procedure da UNI EN ISO 140-4**

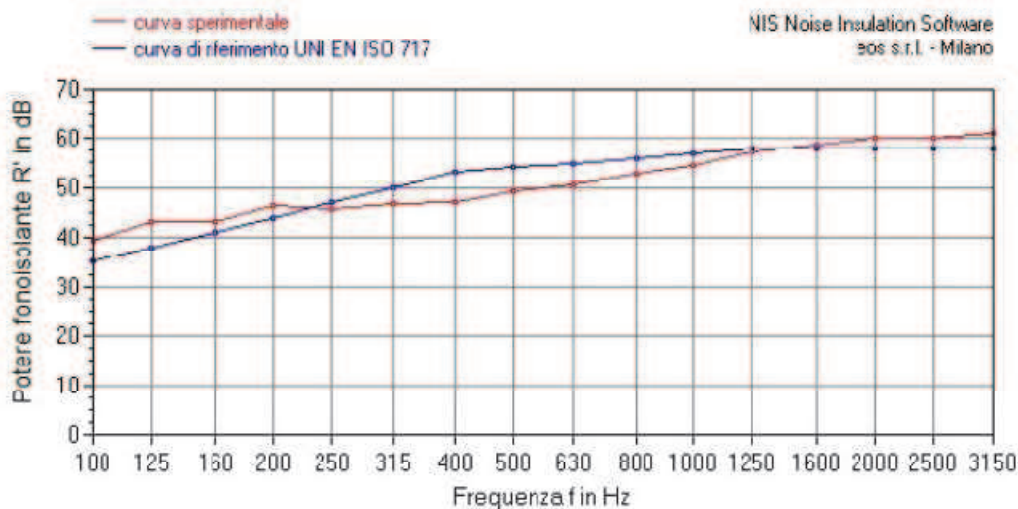
Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w$  (C;C<sub>tr</sub>) = 41 (0;-2) (dB)

| Verifiche di legge                         |                        |                       |
|--|------------------------|-----------------------|
| Ambiente                                   | Valore limite di legge | Verifica              |
| Edifici adibiti a residenza o assimilabili | $R'_w \geq 50$ (dB)    | <b>NON VERIFICATO</b> |





Figura 51 Pianta piano secondo



| Frequenza (Hz)                               | 100  | 125  | 160  | 200  | 250  | 315  | 400  | 500  | 630  | 800  | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R' curva sperimentale terzo di ottava (dB)   | 39,4 | 43,1 | 43,3 | 46,3 | 45,8 | 46,8 | 47,2 | 49,1 | 50,7 | 52,8 | 54,6 | 57,3 | 58,6 | 60,1 | 60   | 61,3 |
| R' curva di riferimento terzo di ottava (dB) | 35   | 38   | 41   | 44   | 47   | 50   | 53   | 54   | 55   | 56   | 57   | 58   | 58   | 58   | 58   | 58   |

Volume ambiente ricevente: 70,00 (m<sup>3</sup>)

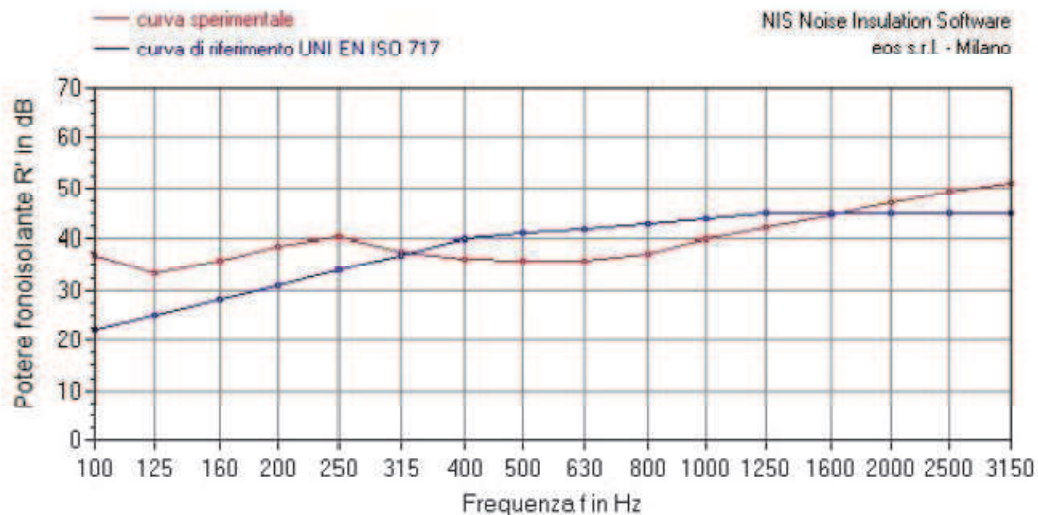
**Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1 sulla base del collaudo secondo procedure da UNI EN ISO 140-4**  
Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w (C; C_w) = 54 (-1; -3)$  (dB)

| Verifiche di legge                         |                        |                   |
|--|------------------------|-------------------|
| Ambiente                                   | Valore limite di legge | Verifica          |
| Edifici adibiti a residenza o assimilabili | $R'_w \geq 50$ (dB)    | <b>Verificato</b> |





Figura 52 Pianta piano secondo



| Frequenza (Hz)                               | 100  | 125  | 160  | 200  | 250  | 315  | 400  | 500 | 630 | 800  | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| R' curva sperimentale terzo di ottava (dB)   | 36,8 | 33,5 | 35,9 | 38,7 | 40,5 | 37,5 | 36,4 | 36  | 36  | 37,1 | 40   | 42,1 | 44,6 | 47   | 49,3 | 51   |
| R' curva di riferimento terzo di ottava (dB) | 22   | 25   | 28   | 31   | 34   | 37   | 40   | 41  | 42  | 43   | 44   | 45   | 45   | 45   | 45   | 45   |

Volume ambiente ricevente: 122,50 (m<sup>3</sup>)

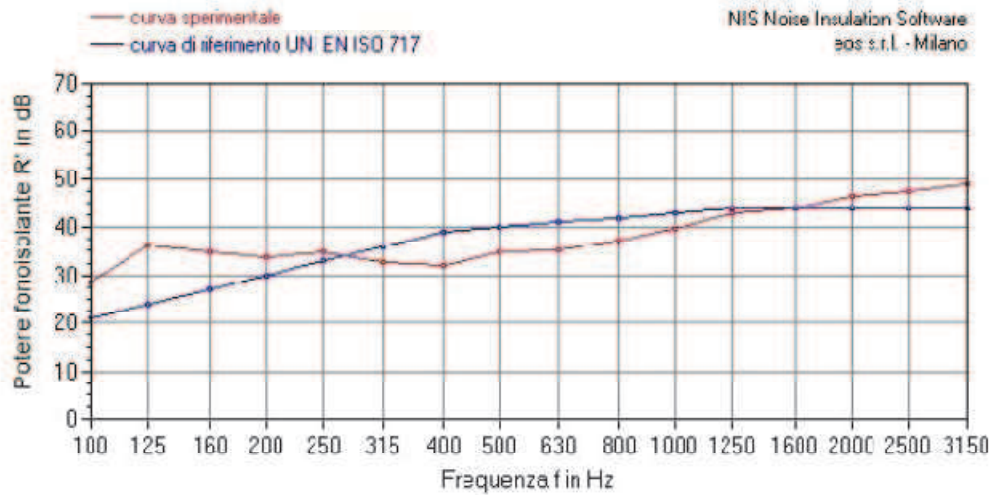
**Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1 sulla base del collaudo secondo procedure da UNI EN ISO 140-4**

Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w (C; C_{tr}) = 41 (0; -2)$  (dB)

| Verifiche di legge                         |                        |                       |
|--|------------------------|-----------------------|
| Ambiente                                   | Valore limite di legge | Verifica              |
| Edifici adibiti a residenza o assimilabili | $R'_w \geq 50$ (dB)    | <b>NON VERIFICATO</b> |



Figura 53 Pianta piano terzo



| Frequenza (Hz)                               | 100  | 125  | 160  | 200  | 250  | 315  | 400 | 500  | 630 | 800  | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
|--|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| R' curva sperimentale terzo di ottava (dB)   | 26,4 | 36,1 | 34,7 | 33,9 | 34,6 | 32,7 | 32  | 34,8 | 35  | 37,4 | 39,8 | 42,5 | 44,1 | 46,3 | 47,6 | 48,9 |
| R' curva di riferimento terzo di ottava (dB) | 21   | 24   | 27   | 30   | 33   | 36   | 39  | 40   | 41  | 42   | 43   | 44   | 44   | 44   | 44   | 44   |

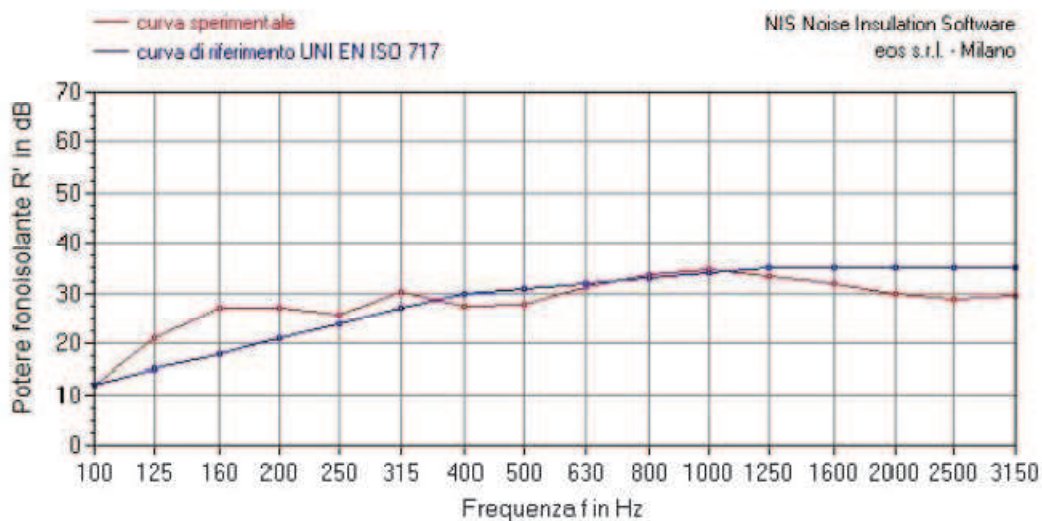
Volume ambiente ricevente: 56,00 (m<sup>3</sup>)

**Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1 sulla base del collaudo secondo procedure da UNI EN ISO 140-1**

Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w (C; C_w) = 40 (-1; -3)$  (dB)

| Verifiche di legge                         |                        |                       |
|--|------------------------|-----------------------|
| Ambiente                                   | Valore limite di legge | Verifica              |
| Edifici adibiti a residenza o assimilabili | $R'_w \geq 50$ (dB)    | <b>NON VERIFICATO</b> |

**PORTA D'INGRESSO AGLI APPARTAMENTI**



| Frequenza (Hz)                               | 100  | 125  | 160  | 200  | 250  | 315  | 400  | 500  | 630  | 800  | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R' curva sperimentale terzo di ottava (dB)   | 12,1 | 20,9 | 27,2 | 27,2 | 25,5 | 30,2 | 27,3 | 27,7 | 31,3 | 33,7 | 34,6 | 33,5 | 31,8 | 30   | 28,8 | 29,5 |
| R' curva di riferimento terzo di ottava (dB) | 12   | 15   | 18   | 21   | 24   | 27   | 30   | 31   | 32   | 33   | 34   | 35   | 35   | 35   | 35   | 35   |

**Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1 sulla base del collaudo secondo procedure da UNI EN ISO 140-4**

Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente  $R'_w (C; C_{tr}) = 31 (-1; -3)$  (dB)



Le analisi condotte hanno evidenziato due differenti tipologie di partizione verticale tra alloggi:

- partizione verticale in muratura portante
- partizione verticale in laterizio "leggero"

I risultati sono i seguenti:

| Tipologia di partizione verticale tra alloggi | $R'_w$<br>(valore medio calcolato sul numero di campioni collaudati) |
|---|--|
| partizione verticale in muratura portante     | 53.0 dB  |
| partizione verticale in laterizio "leggero"   | 40.5 dB  |

Tenuto conto che la muratura portante presenta in entrambi i campioni sottoposti a collaudo nicchie al suo interno, si ritiene a favore di sicurezza di affermare che non vi è necessità di operare con alcun intervento di bonifica su tali strutture.

Per quanto concerne le partizioni in laterizio semplice esse sono al disotto delle prestazioni di norma di circa 10 dB, pertanto si ritiene indispensabile bonificare le strutture.

Si fa notare che il collaudo della performance dei serramenti di accesso agli appartamenti ha dato quale esito un valore di potere fono isolante apparente  $R'_w$  pari a 31 dB. Il risultato evidenzia una scarsa qualità dei serramenti che si consiglia di modificare, tuttavia non si ritiene responsabile dello scarso isolamento delle pareti in laterizio leggero.

Tenuto conto dell'interesse storico dell'edificio e della scarsa performance di isolamento evidenziata dal collaudo si propongono due differenti gradi di bonifica, tra cui scegliere:

1. bonifica parziale;
2. bonifica totale;

che si differenziano tra loro per il grado di risultato ottenibile e per l'ingombro dell'intervento.

#### Bonifica parziale

L'intervento consta nel contro placcaggio della partizione verticale in laterizio "leggero" su ambo due le facce. Per sfruttare al meglio la soluzione tecnologica si propone di differenziare la tipologia di pannello sandwich da adottare in un appartamento rispetto a quello confinante.

L'intervento ha un ingombro di circa 40mm per ciascuna faccia della parete.

L'incremento di performance è presumibilmente quantificabile in  $+4\div 8$ dB.



### Bonifica totale

L'intervento consta nella realizzazione di una contro parete portata isolata in cartongesso a doppia lastra, su una faccia, ed un contro placcaggio della partizione verticale in laterizio "leggero" sull'altra.

L'intervento ha un ingombro di circa 800mm lato contro parete e 40mm lato contro placcaggio.

L'incremento di performance è presumibilmente quantificabile in +10÷15dB.

### **5.2.9 Indagine stato di conservazione e conformità normativa impianti**

#### Impianto gas

L'impianto gas-metano rilevato in loco risulta disordinato e con situazioni al limite sia legislativo sia per la sicurezza antincendio del fabbricato e delle persone presenti.

Sono presenti delle situazioni dove in alcuni appartamenti vi sono produttori individuali di acqua calda sanitaria sia elettrici che a gas.

A questo proposito sono state riscontrate situazioni molto pericolose riferite a quest'ultimi apparecchi di tipo istantanei e senza controllo di fiamma posati nei bagni.

Qualora si lasciasse in vita anche solo una parte dell'impianto gas esistente sarebbe necessario rintracciare o redigere le dichiarazioni di conformità secondo il D.M. 37/08 (attualmente non presenti) con notevole responsabilità dei professionisti incaricati all'approvazione/asseverazione.

Tutto questo consiglia il rifacimento completo della distribuzione della rete gas concordando preventivamente con l'ente erogatore i percorsi e le posizioni delle batterie dei contatori.

#### Impianti elettrici

La consegna dell'energia è effettuata con sistema "TT" in bassa tensione, derivate dalla distribuzione esterna, dall'ente di erogazione energia, e si attestano su un contatore trifase con neutro 400/230V 50 Hz.

L'azienda alimenta le varie unità abitative con contatori di energia a lettura attiva presenti all'interno delle unità stesse; si presume che le linee di alimentazione transitino all'interno del corpo scala e siano contenute entro tubazioni in materiale plastico fissate a vista sulla struttura ed attestate a cassette di derivazione.

L'impianto di illuminazione del corpo scala avviene tramite apparecchiature ad incandescenza fissate a vista in prossimità di ogni piano, esso verrà demolito e ricostruito utilizzando nuovi corpi illuminanti con lampade a basso consumo.

L'impianto elettrico delle unità immobiliari sono solitamente alimentati da un quadro elettrico posto in prossimità dell'accesso all'appartamento adiacente al contatore di energia della società A2A.

All'interno del quadro elettrico vi è di solito installato un interruttore sezionatore generale 2P 10A 230V 50Hz, il quale non soddisfa le normative vigenti.

In alcuni casi da una analisi visiva degli impianti non si è potuto verificare la presenza del conduttore di protezione.

La distribuzione degli impianti è incassata, le tubazioni si attestano a cassette di derivazione anch'esse incassate.

La gestione dell'impianto di illuminazione avviene con componenti incassati a parete in prossimità dei vari locali e comandano le apparecchiature di illuminazione installate a parete e/o a plafone.

Le prese di corrente installate risultano essere prive di alveoli schermati e molto spesso non garantiscono un adeguato grado di protezione.

### *Impianto di riscaldamento*

L'impianto di riscaldamento attuale ha una caldaia esistente, funzionante a gasolio, obsoleta e non con basso rendimento. La distribuzione del calore avviene orizzontalmente a plafone del piano interrato per poi salire in diversi punti con colonne di andata e di ritorno del fluido caldo. Tali colonne attraversano più appartamenti a piani differenti e alimentano sia diversi corpi radianti dello stesso appartamento che diversi corpi radianti di appartamenti diversi.

La testa delle colonne è munita di sfiati tutti collegati ad un vaso di espansione di tipo aperto.

L'impianto ha una configurazione abbastanza comune per gli impianti realizzati negli anni 40/50 e presenta nella quasi totalità dei casi (tranne rari interventi di sostituzione) radiatori in ghisa che probabilmente sono saturi di depositi ferrosi/calcarei formati negli anni (anche grazie alla tipologia di impianto a vaso aperto che favorisce l'ossidazione del liquido circolante che presenta pertanto una forte aggressività).

E' stata rilevata sia all'interrato che nel piano sottotetto la presenza di tubazioni vecchie rivestite con materiale ad alta probabilità di contenuto di amianto.

Il generatore stesso presenta delle guarnizioni anch'esse ad alta probabilità di contenuto amianto. Si intende inevitabile la dismissione e la bonifica di tali elementi nel caso in cui le prove di laboratorio dovessero comprovare l'effettiva esistenza di polveri d'amianto.

### *Impianto idrico sanitario e scarichi*

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda è in pessime condizioni tant'è che in alcuni casi si denunciano situazioni per cui l'utente deve aspettare anche più di un minuto dal momento in cui agisce sul rubinetto (o sul miscelatore) per avere all'erogatore il flusso di acqua.

Vi sono delle situazioni con produttori individuali di acqua calda sanitaria funzionanti a gas molto rischiose che, all'atto di intervenire sull'immobile dovranno essere necessariamente eliminate.

## **5.2.10 Quadro normativo urbanistico edilizio**

### Obblighi e prescrizioni urbanistiche/edilizie

L'analisi edilizio - urbanistica consiste in una verifica della normativa vigente nazionale e regionale che disciplina l'attività di trasformazione urbanistica ed edilizia.

I riferimenti normativi sono il D.P.R. n. 380 del 03/06/2001 (Testo Unico dell'Edilizia) e la legge Regionale n. 12 del 11/03/2005.

Nel quadro definito delle norme sopra descritte i lavori previsti dal progetto rientrano nelle seguenti categorie di interventi edilizi:

### Risanamento conservativo

Rientrano in questa categoria “ ... gli interventi volti a conservare e recuperare l'organismo edilizio e ad assicurare la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici , formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano destinazioni d'uso con essi compatibili. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell'uso, l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio. Gli interventi di risanamento conservativo non devono comportare aumento della superficie lorda di pavimento (R.E.) e devono valorizzare la costruzione anche sotto il profilo ambientale, mediante operazioni sistematiche e di insieme, indirizzate a liberare strati storicamente e artisticamente rilevanti, documentati autentici. Fanno parte di questa tipologia anche le modifiche della posizione delle strutture portanti verticali ovvero dei solai ovvero delle scale ovvero delle coperture;

Nel nostro progetto rientrano in questa categoria i seguenti lavori:

- a) realizzazione nuovi vani ascensori e nuova rampa di accesso alla scala C
- b) opere interne alle varie unità abitative disposte sui quattro piani fuori terra in base allo stato attuale degli stessi ed alle esigenze degli inquilini, con adeguamento degli impianti esistenti
- c) opere interne al piano seminterrato per sistemazione delle cantine esistenti
- d) restauro e risanamento delle facciate

### Ristrutturazione edilizia

Sono gli interventi “ ... rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'edificio, l'eliminazione, la modifica, e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti. Nell'ambito degli interventi di ristrutturazione edilizia sono ricompresi anche quelli consistenti nella demolizione e ricostruzione totale o parziale, nel rispetto della volumetria preesistente fatte salve le sole innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica ...”.

Nel nostro progetto rientrano in questa categoria i seguenti lavori:

- a) recupero del sottotetto con la realizzazione di nuove unità abitative
- b) opere interne al piano seminterrato per il cambio di destinazione d'uso con opere edili per ricavare locali da adibire a terziario

Per la realizzazione dei vani ascensori, delle opere interne agli appartamenti ed adeguamenti impiantistici non vi sono particolari vincoli urbanistici ma si richiede il rispetto del Regolamento Edilizio, delle norme igienico sanitarie, di risparmio energetico ed adeguamento impiantistico.

Gli interventi che prevedono prescrizioni urbanistiche sono il cambio di destinazione d'uso del piano seminterrato per ricavare locali agibili ed il recupero ai fini abitativi del sottotetto esistente.

Il cambio di destinazione d'uso del piano seminterrato da cantine/depositi a spazi agibili da adibire a uffici o laboratori, determina, ai sensi del Regolamento Edilizio, un aumento della Slp dell'immobile.

Secondo quanto previsto sia dal PRG che da PGT, l'immobile esistente ha saturato tutta l'edificabilità disponibile e quindi sono consentite solo le superfici che alla data di approvazione abbiamo già ottenuto la licenza di abitabilità.

La licenza d'occupazione dell'immobile recuperata negli archivi storici non prevede l'utilizzo con permanenza di persone nell'interrato, questo presupposto fa sì che tale piano non sia considerato come Slp esistente.

L'interrato è potenzialmente utilizzabile a funzione direzionale o commerciale ma il cambio di destinazione non può attuarsi in quanto non è reperibile sull'area la Slp necessaria a queste funzioni, se non tramite strumenti in deroga alla pianificazione urbanistica.

Allo scopo è interessante osservare che è in fase di studio ed approvazione il nuovo Piano Casa 2011 (per Piano Casa si intende l'insieme di provvedimenti legislativi e incentivi economici per consentire lo sviluppo e la qualificazione del patrimonio edilizio ed urbanistico della Lombardia) che probabilmente ricalcherà quanto previsto dal precedente Piano del 2009.

Il piano casa 2009 (LR 13/2009), scaduto il 16/04/2011, consentiva di recuperare i volumi del patrimonio edilizio esistente in deroga alle previsioni quantitative degli strumenti urbanistici comunali vigenti o adottati ed ai regolamenti edilizi.

Ogni valutazione viene quindi rimandata all'approvazione di tale normativa specifica nella consapevolezza che nel caso in cui non si riuscisse a recuperare il volume esistente le funzioni ammesse sotto l'aspetto urbanistico-edilizio sono : depositi, archivi, lavanderie nonché servizi igienici.

Il recupero ai fini abitativi dei sottotetti esistenti è previsto per gli immobili a sola destinazione residenziale e per gli immobili con destinazione mista, purché la funzione residenziale sia già presente al momento della presentazione della domanda di concessione. L'intervento di recupero ai fini abitativi dei sottotetti esistenti promosso e normato dalla LR 12/2005 deve inoltre rispettare alcune disposizioni della Direzione Centrale della Pianificazione Urbana del Comune di Milano, trascritte in quattro circolari emesse dal 2001 al 2009.

Le caratteristiche progettuali che bisogna verificare e rispettare sono le seguenti:

- Distanza verticale minima misurata tra il piano del pavimento e l'intradosso della copertura nel punto più alto (colmo) pari a 1,80 mt;
- H interna media ponderale di ogni unità immobiliare compresa tra 2,40 mt e 2,60 mt;
- H interna media minima ponderale di ogni locale abitabile (soggiorno, cucina, camera) pari a 2,40 mt;
- H interna media minima ponderale di corridoi e servizi pari a 2,10 mt;
- Distanza minima inderogabile di 10 metri tra pareti finestrate e pareti di edifici antistanti;
- Distanza con il confinante in deroga ai parametri edilizi ed urbanistici vigenti (è possibile sopraelevare sul confine con il vicino);
- Almeno il 25% della superficie dell'immobile deve essere destinato a residenza;

Per tutti gli interventi in generale è stata individuata la normativa di riferimento sulla base della legislazione in vigore nel Comune di Milano, (REGOLAMENTO EDILIZIO DEL COMUNE DI MILANO, in vigore dal 20 ottobre 1999 e REGOLAMENTO D'IGIENE DEL COMUNE DI MILANO - TITOLO III, approvato dal Consiglio Comunale il 20.03.1995) e della normativa nazionale e regionale tra cui è sicuramente di rilievo, vista la vocazione socio – assistenziale dell'intervento, la normativa a riguardo delle condizioni di fruibilità degli spazi e degli ambienti da parte delle persone diversamente abili (Legge 9 gennaio 1989, n. 13 – D.M. 14 giugno 1989, n. 236 – Legge Regionale 20 febbraio 1989, n. 6).

Le norme dei Titoli III e IV del Regolamento Edilizio prevalgono, in caso di contrasto, sulle corrispondenti norme del vigente Regolamento locale di igiene approvato dal Consiglio Comunale nella seduta del 9 maggio 1994 con deliberazione n. 172/94, come integrato e modificato da ultimo con deliberazione n. 113/95, adottata dal Consiglio Comunale nella seduta del 20 marzo 1995 (art.135 R.E.).

In generale il regolamento edilizio richiede qualità per gli interventi progettati (art. 9) con particolare riguardo agli immobili prospicienti gli spazi pubblici che devono risultare di alta qualità, garantita attraverso il corretto uso di rivestimenti e materiali di finitura, atti a resistere, per le loro caratteristiche tecniche o dei trattamenti adottati, all'aggressione degli agenti atmosferici, agli atti vandalici, nonché atti a garantire sicurezza ed in grado di armonizzare l'edificio oggetto di intervento con il contesto urbano circostante.

Per quanto riguarda la conformazione e le dotazioni delle unità immobiliari il Regolamento edilizio dà prescrizioni riguardo:

- Altezze minime dei locali;
- Superficie degli alloggi;
- Superficie minima utile degli ambienti;

- Aerazione;
- Requisiti illuminotecnici;
- Parcheggi pertinenziali;

#### Prescrizioni D. G. R. 8745

Con l'introduzione del DGR VIII / 8745 sono state definite le norme regionali di riferimento per il contenimento dei consumi energetici nel territorio lombardo.

Tale decreto definisce quali sono gli ambiti di applicazione della normativa e come le prescrizioni si devono applicare a seconda della tipologia di interventi edilizio da attuarsi sull'immobile.

In prima battuta è stata fatta una verifica se l'immobile oggetto di intervento rientrasse nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c) del D.LGS n. 42 del 22 gennaio 2004 recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, o comunque che rientrasse nella categoria di immobili che secondo le norme dello strumento urbanistico devono essere sottoposti a solo restauro e risanamento conservativo.

Dalla raccomandata della Direzione Regionale Beni Culturali e Paesaggistici della Lombardia (allegato A) si evince che:

“ ... *L'immobile presenta interesse storico artistico ai sensi dell'art. 10 comma 1 del D. LGS 22 gennaio 2004, n. 42 s.m.i., per i motivi contenuti nella relazione storico artistica allegata che pone degli accenti su:*

- *Facciate*
- *Androne di ingresso*
- *Scale ...* “.

Al comma 1 del D. LGS 22 gennaio 2004, n. 42 s.m.i. si afferma che “ ... Sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico ... ”.

Si rientra pertanto nell'esclusione dall'ambito del DGR VIII / 8745 sennonché nello stesso DGR si legge chiaramente che “ ... Sono escluse dall'applicazione del presente provvedimento le seguenti categorie di edifici e di impianti: a) gli immobili ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c) del Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 recante il codice di beni culturali e del paesaggio e gli immobili che secondo le norme dello strumento urbanistico devono essere sottoposti a solo restauro e risanamento conservativo nei casi in cui il rispetto delle prescrizioni implicherebbe un'alterazione inaccettabile del loro carattere o aspetto, con particolare riferimento ai caratteri storici o artistici ... ”.



Si evince chiaramente l'intento della norma che imporrebbe comunque l'obbligo di rispettare i limiti descritti negli articoli successivi della norma stessa a meno che sia impossibile farlo senza compromettere il carattere o l'aspetto degli elementi su cui si interviene.

Dal punto di vista tecnico questa prescrizione è perseguibile, non volendo o non potendo generare un'alterazione dei caratteri storici o artistici degli elementi sottoposti a vincolo (facciata e vani scale), attraverso la realizzazione di contropareti e controsoffitti di isolamento di idonee caratteristiche che permettano di rispettare i limiti di trasmittanza delle pareti e solai verso spazi non riscaldati e i limiti di trasmittanza degli elementi (orizzontali e verticali) divisori delle unità immobiliari.

Questa soluzione è tecnicamente percorribile anche se con qualche criticità costruttiva ma determina una diminuzione della superficie utile dei locali e quindi una riduzione del valore delle unità immobiliari.

Nello specifico, gli interventi sono differenti per le diverse unità immobiliari:

- intervento di restauro e risanamento conservativo per gli appartamenti esistenti e le facciate
- intervento di ristrutturazione edilizia per il recupero del sottotetto e gli interventi all'interrato

#### Intervento di restauro e risanamento conservativo

L'intervento di RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO ipotizzato per gli appartamenti, gli spazi comuni e l'interrato rientra nell'ambito del DGR VIII / 8745 del 22 dicembre 2008 per la parte riguardante "l'installazione di nuovi impianti in edifici esistenti".

Art. 5\_Requisiti minimi dell'involucro edilizio: L'intervento ipotizzato non deve soddisfare questo articolo in quanto non rientra nell'elenco di interventi descritti al punto 5.2

Art. 6\_Requisiti degli impianti per la climatizzazione invernale ovvero per il solo riscaldamento ambientale e per la produzione di acqua calda sanitaria: L'intervento ipotizzato deve rispettare questo articolo in quanto in esso è contemplata una "nuova installazione ... di impianti termici, per la climatizzazione invernale o il riscaldamento e/o produzione di acqua calda sanitaria e ... sostituzione di generatori di calore".

Si deve procedere al calcolo dell'efficienza globale media stagionale e alla verifica che lo stesso risulti superiore al valore limite riportato al paragrafo A.3 di cui all'allegato A del DGR VIII /8745 del 22 dicembre 2008.

Tale verifica deve essere opportunamente documentata nell'apposita relazione di cui all'allegato B.

Per i casi sopra previsti, con la sola eccezione della sostituzione di generatori di calore, è altresì fatto obbligo di produrre l'Attestato di Certificazione Energetica di cui all'allegato C.

Nel caso di nuova installazione, ristrutturazione di impianti termici o di sostituzione di generatori di calore, per installazioni di potenze termiche utili nominali maggiori di 100 kW, è fatto altresì obbligo di produrre oltre alla relazione tecnica di cui all'allegato B, l'Attestato di Certificazione Energetica di cui all'allegato C e una diagnosi energetica dell'edificio nella quale oltre a

quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi benefici dell'intervento sull'impianto termico, si individuino le ulteriori misure utili alla riduzione della spesa energetica, i relativi tempi di ritorno degli investimenti e i possibili miglioramenti di classe energetica dell'edificio.

Art. 7\_Requisiti di prestazione energetica del sistema edificio-impianto termico: L'intervento ipotizzato non deve soddisfare questo articolo in quanto non rientra nell'elenco di interventi descritti al punto 7.1 e pertanto non vi è l'obbligo in sede progettuale di determinare l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (o EPH) e pertanto non vi è l'obbligo di verificare che lo stesso risulti inferiore ai valori limite che sono riportati nelle tabelle A.1.1 e A.1.2 di cui all'allegato A, a seconda della destinazione d'uso dell'edificio, in funzione del rapporto di forma e dei gradi giorno del Comune dove l'edificio è ubicato.

Art. 9\_Certificazione energetica degli edifici: Per quanto visto prima (relativamente alla “nuova installazione ... di impianti termici, per la climatizzazione invernale o il riscaldamento e/o produzione di acqua calda sanitaria e ... sostituzione di generatori di calore” ) e per il fatto di recuperare a fini abitativi il sottotetto esistente, l'edificio deve essere dotato di Attestato di Certificazione Energetica relativo all'intero edificio esistente comprensivo dell'ampliamento volumetrico o del sottotetto, qualora questi siano serviti dallo stesso impianto termico asservito al resto dell'edificio.

Art. 10\_Attestato di Certificazione Energetica: Per l'edificio in oggetto si potrebbero in teoria produrre due certificati energetici rispettando la regola che questi possono riferirsi ad una o più unità immobiliari, facenti parte di un medesimo edificio. L'attestato di certificazione energetica riferito a più unità immobiliari può essere prodotto dolo nel momento in cui le stesse siano:

- Servite dal medesimo impianto termico destinato alla climatizzazione invernale o al solo riscaldamento
- Abbiano la stessa destinazione d'uso
- Sia presente un unico proprietario o un amministratore

Nel caso specifico essendo le unità adibite ad appartamenti di proprietà di un unico soggetto e dotate di impianto termico centralizzato è possibile redigere una sola Attestazione di Certificazione Energetica (ACE).

Si ricorda che, come chiaramente espresso dall'art. 9.2 comma g del DGR VIII / 8745, a decorrere dal 1° luglio 2010, nel caso di contratti di locazione, di locazione finanziaria e di affitto di azienda comprensivo di immobili, siano essi nuovi o rinnovati, riferiti a una o più unità immobiliari, gli edifici esistenti sono soggetti all'obbligo dell'Attestato di Certificazione Energetica. Nel caso di nuovo contratto o di rinnovo contratto (espreso o tacito) è pertanto fatto obbligo di produrre un A.C.E.

### Intervento di ristrutturazione edilizia

L'intervento di RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA per il recupero del sottotetto a fini abitativi rientra a tutti gli effetti nell'ambito del DGR VIII / 8745 del 22 dicembre 2008 per il capitolo

specifico denominato “ ... recupero a fini abitativi di sottotetti esistenti e l’installazione di nuovi impianti in edifici esistenti ...”.

Nel DGR sopraccitato si fa una distinzione tra interventi di ristrutturazione edilizia che coinvolgono il 25% o meno della superficie disperdente dell’edificio e quelli che invece coinvolgono più del 25%.

Nel caso specifico si allega tabella di calcolo che dimostra il fatto che l’intervento rientra nel caso < del 25 %.

| CALCOLO SUP. DISPERDENTI                         |   |         |   |             | CALCOLO VOL. DISPERDENTE          |   |        |   |             |
|--|---|---------|---|-------------|-----------------------------------|---|--------|---|-------------|
| PT_solaio verso piano interrato                  |   |         |   |             |                                   |   |        |   |             |
|  |   |         |   | 453,00 mq   |                                   |   |        |   |             |
|  |   |         |   | 26,75 mq    |                                   |   |        |   |             |
|  |   |         |   | 11,43 mq    |                                   |   |        |   |             |
|  |   |         |   | 174,00 mq   |                                   |   |        |   |             |
|  |   |         |   | 665,18 mq   |                                   |   |        |   |             |
| PT_pareti verso spazi non riscaldati             |   |         |   |             | PT                                |   |        |   |             |
| 54,00 m  | x | 4,79 m  | = | 258,66 mq   | 174,00 mq                         | x | 4,79 m | = | 833,46 mc   |
| 13,90 m  | x | 4,79 m  | = | 66,58 mq    | 11,43 mq                          | x | 4,79 m | = | 54,75 mc    |
| 21,70 m  | x | 4,79 m  | = | 103,94 mq   | 26,75 mq                          | x | 4,79 m | = | 128,13 mc   |
| 130,40 m   | x | 4,79 m  | = | 624,62 mq   | 452,75 mq                         | x | 4,79 m | = | 2.168,67 mc |
|  |   |         |   | 1.053,80 mq |                                   |   |        |   | 3.185,01 mc |
| P1, P2, P3, P4_pareti verso spazi non riscaldati |   |         |   |             | P1, P2, P3, P4                    |   |        |   |             |
| 102,06 m   | x | 14,20 m | = | 1.449,25 mq | 732,53 m x 14,20 m = 10.401,93 mc |   |        |   |             |
| 85,53 m  | x | 14,20 m | = | 1.214,53 mq |                                   |   |        |   |             |
|  |   |         |   | 2.663,78 mq |                                   |   |        |   |             |
| P4_solaio verso sottotetto                       |   |         |   |             |                                   |   |        |   |             |
|  |   |         |   | 732,53 mq   |                                   |   |        |   |             |
|  |   |         |   | 732,53 mq   |                                   |   |        |   |             |

|                                      |                |                                      |                 |
|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|-----------------|
| totale superfici disperdenti         | 5.115,29<br>mq | totale superfici disperdenti         | 13.586,94<br>mq |
| sup. disperdente recupero sottotetto | 980,00 mq      | vol. disperdente recupero sottotetto | 1.628,36<br>mq  |
|                                      | 19,2%          |                                      | 12,0%           |
|                                      | < 25%          |                                      | < 20%           |

Art. 5\_Requisiti minimi dell'involucro edilizio: L'intervento ipotizzato deve soddisfare questo articolo.

Per quanto previsto dall'art. 5.1 il progettista provvede, conformemente alla normativa tecnica vigente alla verifica dell'assenza di condensazioni sulle superfici opache interne dell'involucro edilizio e provvede alla verifica che le condensazioni interstiziali nelle strutture di separazione tra gli ambienti a temperatura controllata o climatizzati e l'esterno, compresi gli ambienti non riscaldati, siano limitate alla quantità rievaporabile.

Relativamente alle strutture opache, come descritto nell'art. 5.2 devono essere rispettati i limiti descritti in tabella A.2.1 di cui all'allegato A, in funzione della fascia climatica di riferimento, incrementati del 30%:

U pareti < 0,34 W/mqK + 30%

U pavimenti < 0,33 W/mqK + 30%

U coperture < 0,30 W/mqK + 30%

Per quanto riguarda le strutture trasparenti deve essere rispettato il limite che impone una trasmittanza del sistema serramento  $U < 2,2$  W/mqK.

Per quanto previsto dall'art. 5.3, per ciò che riguarda le partizioni di divisione delle unità immobiliari (orizzontali o verticali che siano) deve essere rispettato il limite che impone una trasmittanza del sistema serramento  $U < 0,8$  W/mqK, mentre per quanto riguarda i sistemi serramenti di divisione delle unità immobiliari (orizzontali o verticali che siano) deve essere rispettato il limite che impone una trasmittanza del sistema serramento  $U < 2,8$  W/mqK.

Per quanto previsto dall'art. 5.4 comma a) vi sarà l'obbligo di mettere sistemi schermanti oppure filtranti che permettano di raggiungere il 70% di riduzione della irradiazione solare massima estiva.

Art. 6\_Requisiti degli impianti per la climatizzazione invernale ovvero per il solo riscaldamento ambientale e per la produzione di acqua calda sanitaria: L'intervento ipotizzato deve rispettare questo articolo in quanto in esso è contemplata una "nuova installazione ... di impianti termici, per la climatizzazione invernale o il riscaldamento e/o produzione di acqua calda sanitaria e ... sostituzione di generatori di calore".

Si deve procedere al calcolo dell'efficienza globale media stagionale e alla verifica che lo stesso risulti superiore al valore limite riportato al paragrafo A.3 di cui all'allegato A del DGR VIII /8745 del 22 dicembre 2008.

Tale verifica deve essere opportunamente documentata nell'apposita relazione di cui all'allegato B.

Per i casi sopra previsti, con la sola eccezione della sostituzione di generatori di calore, è altresì fatto obbligo di produrre l'Attestato di Certificazione Energetica di cui all'allegato C.

Nel caso di nuova installazione, ristrutturazione di impianti termici o di sostituzione di generatori di calore, per installazioni di potenze termiche utili nominali maggiori di 100 kW, è fatto altresì obbligo di produrre oltre alla relazione tecnica di cui all'allegato B, l'Attestato di Certificazione Energetica di cui all'allegato C e una diagnosi energetica dell'edificio nella quale oltre a quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi benefici dell'intervento sull'impianto termico, si individuino le ulteriori misure utili alla riduzione della spesa energetica, i relativi tempi di ritorno degli investimenti e i possibili miglioramenti di classe energetica dell'edificio.

Art. 7\_Requisiti di prestazione energetica del sistema edificio-impianto termico: L'intervento ipotizzato deve soddisfare questo articolo; per tale motivo vi è l'obbligo in sede progettuale di determinare l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (o EPH) e pertanto vi è anche l'obbligo di verificare che lo stesso risulti inferiore ai valori limite che sono riportati nelle tabelle A.1.1 e A.1.2 di cui all'allegato A, a seconda della destinazione d'uso dell'edificio, in funzione del rapporto di forma e dei gradi giorno del Comune dove l'edificio è ubicato (Milano = zona climatica E – 2.404 GG):

Per edifici residenziali in zona climatica E (da 2101 GG a 3000 GG) con rapporto di forma  $S/V \leq 0,2$  si ha  $34[\text{kWh/mq anno}] \leq \text{EPH} \leq 46,8[\text{kWh/mq anno}]$

Per edifici residenziali in zona climatica E (da 2101 GG a 3000 GG) con rapporto di forma  $S/V \geq 0,9$  si ha  $88[\text{kWh/mq anno}] \leq \text{EPH} \leq 116[\text{kWh/mq anno}]$

Art. 9\_Certificazione energetica degli edifici: Per quanto visto prima (relativamente alla “nuova installazione ... di impianti termici, per la climatizzazione invernale o il riscaldamento e/o produzione di acqua calda sanitaria e ... sostituzione di generatori di calore” ) e per il fatto di recuperare a fini abitativi il sottotetto esistente, l'edificio deve essere dotato di Attestato di Certificazione Energetica relativo all'intero edificio esistente comprensivo dell'ampliamento volumetrico o del sottotetto, qualora questi siano serviti dallo stesso impianto termico asservito al resto dell'edificio.

Art. 10\_Attestato di Certificazione Energetica: Per l'edificio in oggetto si potrebbero in teoria produrre due certificati energetici rispettando la regola che questi possono riferirsi ad una o più unità immobiliari, facenti parte di un medesimo edificio. L'attestato di certificazione energetica riferito a più unità immobiliari può essere prodotto solo nel momento in cui le stesse siano:

- Servite dal medesimo impianto termico destinato alla climatizzazione invernale o al solo riscaldamento

- Abbiamo la stessa destinazione d'uso
- Sia presente un unico proprietario o un amministratore

Anche per le unità abitative del sottotetto valgono le stesse considerazioni per gli appartamenti esistenti e sarà quindi sufficiente un unico Attestato di certificazione Energetica per queste unità immobiliari.



### Prescrizioni DPCM 5.12.97

Il DPCM 5.12.1997 ha introdotto i requisiti acustici passivi dei componenti edilizi al fine di migliorare le condizioni di comfort acustico degli ambienti.

Il decreto definisce i livelli prestazioni ali di riferimento ma non prevede particolari esclusioni dell'ambito di applicazione in caso di interventi di sostituzione di componenti di edifici storici.

Nel caso vengano attuati degli interventi di sostituzione i requisiti da rispettare saranno i seguenti:

- Sostituzione degli infissi: per essi varranno le prescrizioni contenute nel sopracitato DPCM. In particolare deve esser rispettato l'isolamento acustico standardizzato di facciata ( $D_{2m,nT}$ ), che dovrà essere pari a 40 dB per le residenze. Il potere fonoisolante dei vari infissi dipenderà dalla superficie degli stessi rispetto alla parete prospiciente la facciata.
- Inserimento e sostituzione di nuovi ascensori: la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti: a) 35 dB(A)  $L_{Amax}$  con costante di tempo slow;
- Rifacimento del manto di copertura: la nuova copertura verrà trattata come la facciata. Per essa dovrà essere rispettato l'isolamento acustico standardizzato di facciata ( $D_{2m,nT}$ ), che dovrà essere pari a 40 dB per le residenze.
- Trasformazione del solaio del sottotetto in solaio abitabile: in questo caso due saranno i requisiti da rispettare. Quello del potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti (R), che dovrà essere pari a 50 dB e quello del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato ( $L_n$ ), che dovrà essere pari a 63 d B. Particolarmente critico sarà il rispetto del potere fonoisolante  $R_w$  in quanto i solai in questione, anche riqualificati, sono dotati di massa ridotta; si interverrà dal punto di vista strutturale cercando di aumentare la massa del solaio stesso.
- Realizzare elementi di divisione fra unità immobiliari esistenti: detto che non avremmo obblighi nel caso in cui non intervenissimo sugli elementi di separazione delle unità immobiliari, ove possibile cercheremo di rispettare il dispositivo normativo che impone un potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti (R) pari a 50 dB.

## **5.3 PROGETTO PRELIMINARE**

### **5.3.1 Proposta preliminare per recupero sottotetto**

La progettazione preliminare del recupero del sottotetto ha elaborato e sviluppato la scelta di non modificare l'imposta e la giacitura delle falde esistenti dato che le falde dell'edificio in oggetto proseguono con le stesse caratteristiche sugli edifici confinanti.

Le soluzioni propongono l'inserimento all'interno delle falde attuali di elementi architettonici che, non modificando la gronda ed il colmo esistenti, diano la possibilità di ricavare all'interno del sottotetto degli alloggi abitabili in relazione ai requisiti richiesti dalla legge per i sottotetti.

Entrambi le soluzioni inseriscono nella copertura degli elementi orizzontali in modo da assecondare la giacitura di tale piano in contrapposizione alla verticalità delle facciate allo scopo di minimizzare l'impatto del nuovo volume sull'edificio.

Con questa motivazione compositiva si è escluso la soluzione di inserire le classiche cappuccine in corrispondenza delle finestre esistenti che avrebbero aumentato ulteriormente la verticalità dell'edificio e reso più evidente dal basso il recupero del sottotetto.

### **5.3.2 Soluzione architettonica A**

La soluzione architettonica A prevede di inserire nelle falde esistenti un solaio orizzontale che taglia le falde al di sotto del colmo esistente e genera lungo la copertura in tegole un volume orizzontale che fuoriesce dall'andamento inclinato delle falde. Tale volume si integra cromaticamente con il materiale di copertura esistente e forma un elemento orizzontale continuo che caratterizza le falde nel quale si alternano delle parti chiuse e delle parti aperte in relazione alla possibilità di aprire finestre e balconi per dare luce agli ambienti interni.

La soluzione rimane poco percepibile dal basso per chi cammina sulle strade pubbliche e si integra nella copertura esistente senza introdurre degli elementi separati che proprio per l'alternanza di parti più alte rispetto alla giacitura delle falde rimangono più percepibili sia ad una visione dal basso che dall'alto.

L'organizzazione interna degli alloggi ricalca in parte le disposizioni presenti ai piani inferiori dato che è condizionata dalla necessità di collegare i servizi igienici alle tubazioni degli scarichi esistenti che salgono dai piani inferiori.

Il sottotetto accoglie otto appartamenti, due bilocali e sei trilocali, collegati tre alla scala A e alla scala B e due alla scala B con la possibilità di poter aumentare le dimensioni di due unità e perdere un appartamento al piano.

Tutti gli alloggi hanno un balcone di affaccio in corrispondenza della zona giorno e le camere con i bagni che si affacciano verso l'esterno senza la necessità di inserire in copertura dei lucernari.

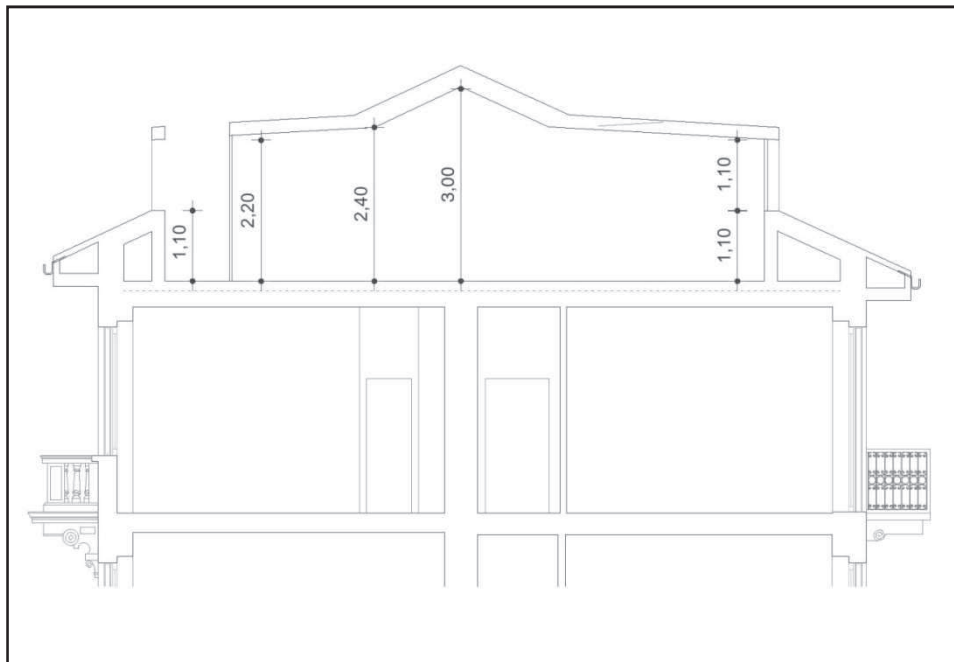


Figura 54 Sezione recupero sottotetto (soluzione A)



Figura 55 Pianta sottotetto



Figura 56 Layout distributivo



Figura 57 Immagine fotorealistica

### 5.3.3 Soluzione architettonica B

La soluzione architettonica B prevede l'inserimento nelle due falde di copertura dell'edificio di grandi cappuccine orizzontali allineate alla successione delle finestre della facciata in modo che ogni cappuccina corrisponda allo spazio compreso tra due finestre.

Nell'andamento plano-altimetrico delle falde questa alternativa introduce nella copertura, rispetto alla soluzione continua precedente, degli elementi che alternano parti di falda inclinata esistente agli elementi che fuoriescono dalla copertura e rende più visibile sia dalla strada che dalla vista dai tetti l'alternanza dei pieni e dei vuoti.

L'organizzazione interna degli alloggi è, in questo caso, maggiormente condizionata dalla presenza delle cappuccine dato che lo spazio che rimane all'interno tra questi elementi non è sfruttabile come altezza.

Ne risulta una configurazione più articolata che prevede 8 alloggi, due monocali, tre bilocali e tre trilocali, collegati tre alla scala A e alla scala C e due alla scala B.

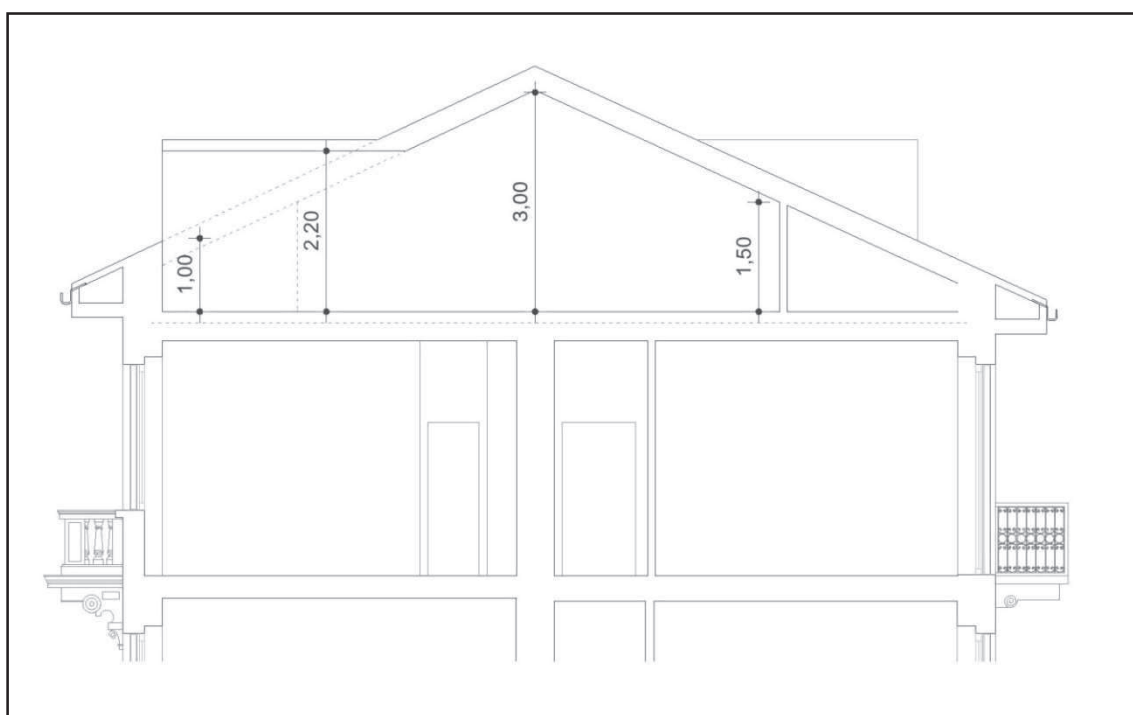


Figura 58 Sezione recupero sottotetto (soluzione B)



Figura 59 Pianta sottotetto



Figura 60 Layout distributivo





**Figura 61** Immagine fotorealistica

#### **5.3.4 Confronto delle soluzioni A e B con la soluzione elaborata durante lo studio di fattibilità**

Lo sviluppo della progettazione preliminare, alla luce delle indagini storiche svolte presso gli archivi di stato e delle considerazioni tipologiche discusse nell'incontro di presentazione del primo report, ha elaborato le due soluzioni progettuali appena descritte che presentano delle differenze rispetto a quanto proposto nella fase di studio di fattibilità.

La scelta di muoversi verso soluzioni alternative nasce dagli approfondimenti effettuati e dall'introduzione nel progetto di criteri di progettazione che privilegiano l'inserimento nel contesto del volume di recupero del sottotetto e il maggior sfruttamento delle superfici a disposizione.

Confrontando i prospetti delle due nuove soluzioni con quanto previsto nella fase di fattibilità risulta più integrato quanto previsto dalle nuove soluzioni, anche alla luce dei precedenti rapporti con la Soprintendenza in merito a progetti simili.

Analizzando nel dettaglio le soluzioni distributive delle soluzioni A e B con quella della soluzioni di fattibilità si evidenzia, nel confronto del parametro della superficie utile ( $S_u$ ) degli appartamenti, come le nuove soluzioni garantiscano un aumento di superficie pari nel caso della soluzione A di 10 mq (pari ad un +10%) mentre nella soluzione B di 10 mq (pari ad un +10%)

### **5.3.5 Fattibilità strutturale**

Il progetto prevede dal punto di vista strutturale due interventi: il recupero del sottotetto e l'inserimento di due nuovi ascensori.

#### *Intervento di recupero del sottotetto*

L'intervento di recupero del sottotetto ipotizza di non modificare sia l'imposta in gronda sia la quota di colmo e prevede la realizzazione di un abbaino continuo, orizzontale, su tutte le due falde.

A livello preliminare si ipotizzano i seguenti interventi strutturali ai fini del recupero del sottotetto esistente:

1 – riqualificazione del solaio del sottotetto. L'indagine ha mostrato che tale solaio è realizzato mediante travetti in legno, di dimensioni 20x8 cm con un passo di circa 60 cm, posati perpendicolarmente alle tre fasce di muratura portante.

Esso, ipotizzando quali carichi di progetto:

500 N/m<sup>2</sup> quale peso proprio strutturale, uniformemente distribuito;

2500 N/m<sup>2</sup> quali carichi permanenti portati, uniformemente distribuiti;

2000 N/m<sup>2</sup> quali carichi variabili, uniformemente distribuiti.

Porta a tensioni ammissibili pari a 1250 N/cm<sup>2</sup> superiori a quelle ammissibili e, soprattutto, a deformazioni pari a 4.5, pari a circa 1/130 della luce di calcolo, anche in questo caso non ammissibili.

Di conseguenza è necessario ipotizzare un intervento di riqualificazione che, a livello preliminare, consiste nella realizzazione di una cappa collaborante con i travetti in calcestruzzo alleggerito, di spessore di 5 cm, armata con rete elettrosaldata.

2 – demolizione dei muri di sostegno del colmo e nuova realizzazione di pilastri in acciaio.

I muri attuali, nello stato di fatto, occupano una porzione considerevole dello spazio. Si ipotizza quindi una loro demolizione e, al fine del sostegno del colmo del tetto, la realizzazione di pilastri in acciaio, appoggiati e vincolati sulla muratura portante. Si ipotizza, in via preliminare, una sezione ad "H" e una dimensione di 14x14 cm;

3 - innalzamento di pilastri atti al sostegno della nuova copertura in corrispondenza degli abbaini.

La realizzazione degli abbaini, piani, comporta la necessità di realizzare due serie di pilastri, ipotizzati con un passo di 3.50 m e arretrati di circa 1.5 m rispetto al filo delle facciate.

Per il loro sostegno è necessario ipotizzare travi in acciaio, inserite nello spessore del solaio esistente, sulle quali essi si appoggiano, ipotizzate pari a HEA180.

4 – realizzazione della nuova copertura.

Per la nuova copertura si ipotizzano due soluzioni, una in acciaio e l'altra in legno lamellare.

In entrambi i casi sono previste tre serie di travi, una in corrispondenza del colmo e le altre due in corrispondenza del filo degli abbaini e travetti a esse perpendicolari.

Nelle figure seguenti si mostrano i principali diagrammi,

per la soluzione con struttura in acciaio, in via preliminare, le dimensioni dei travetti sono ipotizzate pari a una IPE 120;

per la soluzione con struttura in legno lamellare, in via preliminare, le dimensioni dei travetti sono ipotizzate pari a 18\*12 cm.

### Realizzazione di nuovi ascensori

La realizzazione di nuovi ascensori, in corrispondenza dei corpi A e C, viene ipotizzato in contiguità ai vani scala, esternamente rispetto ai muri portanti. L'apertura di vani di passaggio nei solai non comporta particolari criticità.

Per essi sono ipotizzabili due possibili soluzioni:

realizzazione di una incastellatura in acciaio, controventata ai muri principali dell'edificio e vincolata in corrispondenza dei solai; ciò comporta una notevole semplificazione in termini cantieristici, in quanto l'unico getto consiste nella realizzazione della fondazione contro terra, nel vano cantinato e di tempi, molto veloci, essa può comportare anche una riduzione dell'impatto inerziale sull'edificio esistente;

realizzazione di una struttura in calcestruzzo armato, vincolata ai solai; ciò comporta un costo inferiore finale del vano ascensore ma impone alcune complicazioni in termini di cantiere (esecuzione dei getti) e di tempi (maggiori rispetto alla soluzione in acciaio).

### **5.3.6 Impianti meccanici e loro integrazione nel progetto**

Al fine di poter coordinare ed integrare il progetto architettonico con quello impiantistico sono stati avviati in contemporanea il progetto dell'impianto idrico-sanitario, riscaldamento e distribuzione gas metano.

Le attività di progettazione si sono concentrate nel definire le soluzioni di allacciamento e distribuzione degli appartamenti ai punti di erogazione dei servizi tecnologici dell'immobile.

L'ipotesi progettuale prevede di utilizzare i vani scala come luogo di posa della rete di distribuzione, cercando di inserire la nuova impiantistica nel contesto storico-artistico dell'immobile.

Nei vani scala saranno realizzati cavedi verticali ed orizzontali "nascosti" all'interno dei componenti edilizi.

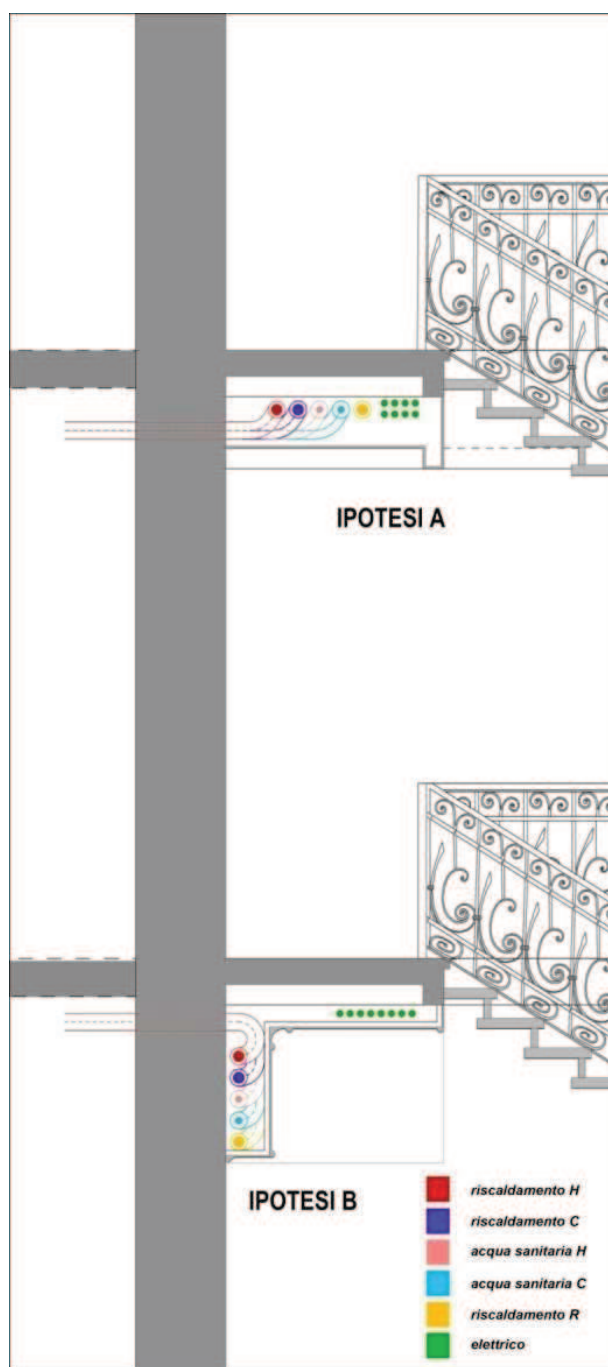


Figura 62-esempio di integrazione impiantistica

Dai vani scala verranno poi derivati gli allacciamenti di ogni appartamento che alimenteranno gli impianti secondo lo schema preliminare che vengono riportati di seguito per un appartamento tipo.

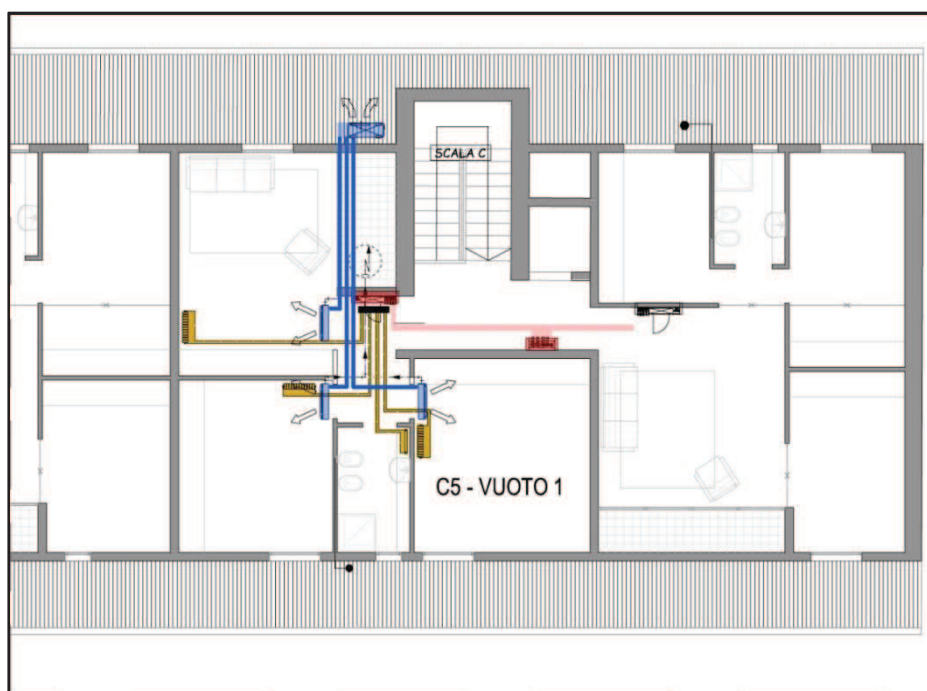


Figura 63 Schema impianto appartamento sottotetto versione 1

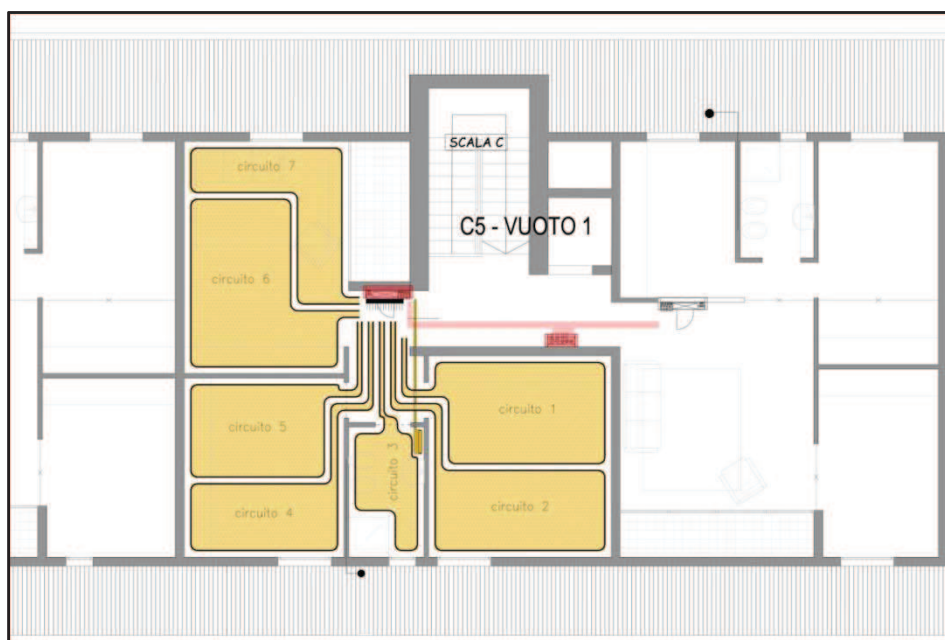


Figura 64 Schema impianto appartamento sottotetto versione 2

### impianto di riscaldamento:

Gli impianti di riscaldamento degli appartamenti di nuova realizzazione a piano sottotetto avranno sempre origine dai moduli di contabilizzazione e potrebbero essere realizzati con due diverse tipologie:

impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento che prevede:

- gruppo di riduzione della temperatura con elettropompa e collettore di distribuzione;
  - lastre coibenti sagomate con barriera vapore e pellicola riflettente;
  - tubazioni disperdenti in polietilene reticolato;
  - termoarredatore da bagno ad alta temperatura.

impianto di riscaldamento a radiatori che prevede:

- collettore di distribuzione modul;
- radiatori in acciaio tubolare preverniciati e termoarredo nel bagno.

Tutte e due le tipologie di impianto saranno dotate di cronotermostato ambiente in locale pilota e di predisposizione per il controllo di temperatura in ogni singolo ambiente tramite valvole termostattizzabili ovvero attuatori per ogni singolo circuito azionate da futuro termostato ambiente.

### Impianto reti idriche:

Impianto reti idriche all'interno degli appartamenti aventi origine dai moduli di contabilizzazione attraverso distribuzione interna con tubazioni in polietilene multistrato posate sottotraccia opportunamente coibentate fino al collegamento dei nuovi elementi sanitari sospesi in vetro china bianca.

Valvole di intercettazione in ogni cucina e bagno.

Le tubazioni saranno realizzate, posate e coibentate con tipologia conforme alle normative vigenti.

La rete scarichi all'interno dei servizi/cucina sarà collegata alle colonne di scarico esistenti.

### Impianto di condizionamento:

Gli appartamenti ricavati piano sottotetto avranno la predisposizione al condizionamento attraverso sistemi multispilt composti da tubazioni in rame preisolate per collegamento ad unità esterna moto-condensante (posizionata in apposito spazio ricavato a sottotetto in uno dei punti con altezza utile netta minore di 1.50 m) collegate a scatole in pvc da posare sopra le porte dei locali dove si potranno successivamente installare le unità interne ventilanti di condizionamento dotate di telecomando.

A completamento dell'impianto si prevede la posa di rete drenaggio condense con tubazioni in pvc da collegare alla rete scarichi acque chiare.



### Impianto gas:

Le reti gas-metano saranno di nuova realizzazione ed avranno caratteristiche uguali a quelle descritte negli appartamenti esistenti.

L'angolo cottura dovrà essere dotato di griglia di areazione esterna con superficie min. 100 cmq e tubazione di esalazione "cappa" sfociante a tetto.

### **5.3.7 Proposta preliminare per adeguamento appartamenti esistenti**

#### Soluzioni architettoniche e distributive e rotazione degli inquilini

La progettazione preliminare degli appartamenti esistenti e delle loro parti comuni ha lo scopo di adeguare le loro caratteristiche e dotazioni all'attuale normativa in tecnica in vigore nel settore edilizio (norme igienico-sanitario, sicurezza degli impianti, abbattimento delle barriere architettoniche).

Essa interessa i cinque piano fuori terra a forma di "L" e parte del piano interrato relativamente alle cantine ed ai locali tecnici.

La condivisione del piano con gli inquilini rappresenta un momento fondamentale per l'attuazione degli interventi in progetto.

Nel seguito verranno presentate alcune considerazioni che sono emerse nella fase di avvio della progettazione e che hanno poi ricadute sullo sviluppo del progetto.

Durante l'avvio della progettazione sono state riscontrate le seguenti criticità/opportunità:

- inserimento dei nuovi vani ascensore con perdita di spazio degli appartamenti;
- impossibilità di variare la posizione dei bagni e delle cucine per evitare lo spostamento delle relative colonne di scarico;
- utilizzo del vano di ingresso degli appartamenti per l'arrivo delle nuove canalizzazioni impiantistiche con realizzazione di un nuovo controsoffitto nei soli disimpegni;
- posizione muro di spina portante che limita le scelte di varianti distributive interne;

Questi aspetti limitano le possibilità di intervento durante la progettazione, che prevede come criterio base di mantenere il numero delle unità immobiliari.

Entrambe le soluzioni architettoniche in corso di sviluppo prevedono le seguenti soluzioni progettuali che rispondono in modo adeguato alle prescrizioni normative poste alla base del progetto:

l'inserimento dei due nuovi vani ascensore accanto alla scala A e C determinando la riduzione di circa 6 mq della superficie netta delle unità immobiliari interessate ed in particolare con l'inserimento del nuovo vano presso la scala A, nel locale attualmente adibito a ripostiglio sono state soddisfatte le esigenze espresse delle due attività commerciali, un servizio igienico per la parrucchiera e più spazi per il ristorante, attraverso la realizzazione di un servizio igienico nella

parte rimanente del locale ripostiglio e l'assegnazione della superficie dell'unità immobiliare attualmente sfitta al ristorante con l'ampliamento della sala e la creazione di un locale da adibire a ripostiglio

l'adeguamento dell'accesso dal cortile al piano rialzato attraverso la scala C, ai sensi della normativa vigente per l'abbattimento delle barriere architettoniche tramite la realizzazione all'interno dell'edificio di una rampa inclinata con pendenza 8% fino al pianerottolo di ingresso, con la conseguente realizzazione di due nuovi scalini da aggiungere alla rampa di scale esistente di accesso al piano seminterrato ed esternamente all'edificio la realizzazione di un nuovo accesso esterno con l'inserimento di una nuova scala costituita da tre gradini ed una piattaforma elevatrice per vincere il dislivello di 44 cm, per adeguare l'immobile esistente

l'installazione di opportuno servo scala nei pressi dell'androne di ingresso per raggiungere la quota del piano rialzato dal livello del cortile, ipotesi da valutare per l'ingombro che la struttura del servoscala andrebbe ad occupare nel corridoio carrabile che conduce dalla strada al cortile interno

l'installazione di una piattaforma elevatrice (80x120) all'esterno dell'edificio nei pressi del primo pianerottolo della scala B, provvedendo alla realizzazione di una nuova apertura sulla facciata e di un nuovo disimpegno di ingresso fino all'androne della scala B con la rimozione del servizio igienico della portineria

la realizzazione di una controparete sulle pareti a confine tra le varie unità immobiliari con proprietà acustiche finalizzate al miglioramento delle prestazioni acustiche delle partizioni esistenti

la sistemazione del cortile interno attraverso la demolizione dei box esistenti e la realizzazione di 4 nuovi box ed un locale deposito per l'immondizia domestica e di nuova quinta contatori

#### Impianti meccanici e loro integrazione nel progetto

Al fine di poter coordinare ed integrare il progetto architettonico con quello impiantistico sono stati avviati in contemporanea il progetto dell'impianto idrico-sanitario, riscaldamento e distribuzione gas metano.

Le attività di progettazione si sono concentrate nel definire le soluzioni di allacciamento e distribuzione degli appartamenti ai punti di erogazione dei servizi tecnologici dell'immobile.

L'ipotesi progettuale prevede di utilizzare i vani scala come luogo di posa della rete di distribuzione, cercando di inserire la nuova impiantistica nel contesto storico-artistico dell'immobile.

Nei vani scala saranno realizzati cavedi verticali ed orizzontali "nascosti" all'interno dei componenti edilizi.

Dai vani scala verranno poi derivati gli allacciamenti di ogni appartamento che alimenteranno gli impianti.

impianto di riscaldamento:

Gli impianti di riscaldamento negli appartamenti esistenti avranno origine dai moduli di contabilizzazione.

Distribuzione con tubazioni in acciaio al carbonio dolce con raccordi a pressare coibentate con guaine isolanti a celle chiuse posate nel controsoffitto del corridoio e discese per collegamento ai nuovi radiatori.

Sostituzione dei corpi scaldanti esistenti in pessimo stato con radiatori tubolari preverniciati ad elementi scomponibili completi di tappi, riduzioni, valvole e detentori e valvoline di sfogo aria.

Eventuali radiatori esistenti, se da poco installati, potrebbero essere mantenuti dopo accurata pulizia, lavaggio e riverniciatura.

Le tubazioni saranno realizzate, posate e coibentate con tipologia conforme alle normative vigenti.

#### Impianto reti idriche:

Impianto reti idriche all'interno degli appartamenti aventi origine dai moduli di contabilizzazione attraverso distribuzione interna con tubazioni coibentate posate nei controsoffitti dei corridoi (opera da realizzare) fino al collegamento alle tubazioni esistenti dei singoli appartamenti sotto i dismessi boiler elettrici/gas .

La distribuzione idrica sarà completata a tutti gli apparecchi solo negli appartamenti dove si prevede una ristrutturazione completa con rifacimento di bagni/cucine.

Le tubazioni saranno realizzate, posate e coibentate con tipologia conforme alle normative vigenti.

Le colonne di scarico esistenti saranno valutate singolarmente in funzione dello stato di conservazione/funzionamento, della posizione se esterne alle murature e al grado di ristrutturazione dell'appartamento.

#### Impianto di condizionamento:

Gli impianti di condizionamento esistenti saranno controllati e verificati; verrà valutata la possibilità di spostare/sostituire la sezione moto-condensante esterna (balcone interno verso il cortile) in una posizione che permetterebbe il minore impatto visivo possibile.

Gli appartamenti in ristrutturazione, con balconi affacciati al cortile interno, avranno la predisposizione al condizionamento attraverso sistemi multispilt composti da tubazioni in rame preisolate per collegamento ad unità esterna moto-condensante (sempre sui balconi interni in idonea posizione) collegate a scatole in pvc da posare sopra le porte dei locali dove si potranno successivamente installare le unità interne ventilanti di condizionamento dotate di telecomando.

A completamento dell'impianto si prevede la posa di rete drenaggio condense con tubazioni in pvc da collegare alla rete scarichi acque chiare.

Gli appartamenti soggetti a ristrutturazione che non hanno affaccio verso il cortile interno avranno la predisposizione all'impianto di condizionamento per l'eventuale futura posa di condizionatori da controsoffitto ventilanti di tipo acqua/acqua completi di ventilatore di mandata, canalizzazioni per

distribuzione aria con condotti flessibili, bocchetta di mandata aria per ogni singolo locale, griglia di ripresa centrale nel corridoio e comando ambiente con sonda.

Occorrerà sempre la rete di drenaggio condense.

Questa tipologia di impianto non utilizzerebbe alcun apparecchio esterno, non permetterebbe la singola regolazione di temperatura di ogni ambiente ed utilizzerebbe acqua potabile per il suo funzionamento.

Per gli appartamenti per i quali è previsto un intervento complessivo minimo verrà fatta la sola predisposizione dell'impianto di condizionamento secondo queste regole:

gli appartamenti che hanno affaccio verso cortile interno e che hanno già un impianto di condizionamento presente potrebbero vedere un riposizionamento/sostituzione della stessa sulla facciata per minimizzarne l'impatto.

gli appartamenti che hanno affaccio verso cortile interno ma che non hanno già un impianto di condizionamento avranno esclusivamente una prescrizione che imporrà loro, nel caso in cui volessero in futuro predisporre un impianto di condizionamento, posizionamento dell'unità moto-condensante e progetto di impianto al quale dovranno attenersi.

gli appartamenti che non hanno affaccio verso cortile interno e che non possiedono già un impianto di condizionamento avranno esclusivamente la predisposizione delle tubazioni e verrà fornito agli inquilini il progetto di impianto al quale dovranno attenersi.

#### Impianto gas:

L'impianto gas-metano rilevato in loco risulta disordinato e con situazioni al limite sia legislativo sia per la sicurezza antincendio del fabbricato e delle persone presenti.

Qualora si lasciasse in vita anche solo una parte dell'impianto gas esistente sarebbe necessario rintracciare o redigere le dichiarazioni di conformità secondo il D.M. 37/08 (attualmente non presenti) con notevole responsabilità dei professionisti incaricati all'approvazione/asseverazione.

Tutto questo consiglia il rifacimento completo della distribuzione della rete gas concordando preventivamente con l'ente erogatore i percorsi e le posizioni delle batterie dei contatori.

Tipologia dimensionamento e modalità di posa secondo norma vigente UNI CIG 7129.

Le distribuzioni verranno eseguite con tubazioni interrate in polietilene omologato, a vista all'esterno sulle facciate interne al cortile con tubazioni in rame a pressione, le tubazioni interne agli appartamenti saranno posate sottotraccia in rame con guaina ignifuga fino al rubinetto angolo cottura, organi di controllo, valvole di intercettazione alla base, giunti di transizione/dielettrici completeranno gli impianti.

L'angolo cottura dovrà essere dotato di griglia di areazione esterna con superficie min. 100 cmq e tubazione di esalazione "cappa" sfociante a tetto.

L'eventuale deroga della tubazione "cappa" con l'adozione di elettroventilatore a finestra (modalità prevista nella UNI CIG 7129) dovrà essere concordata con l'ufficio ASL competente.

### 5.3.8 Proposta preliminare per recupero interrato

Gli interventi nel piano interrato sono legati alla possibilità di recuperare ai fini urbanistici le superfici esistenti.

Ad oggi questo non è possibile ma in prospettiva l'approvazione del nuovo Piano Casa dovrebbe consentire il recupero di volumetrie esistenti creando quella SIp sufficiente al cambio di destinazione degli spazi attuali.

Le possibili soluzioni per lo spazio interrato sono condizionate da due fattori determinanti quali la ridotta accessibilità e la mancanza di finestre.

I locali sono di fatto accessibili allo stato attuale dalla stretta rampa che collega il corpo scala C al cortile interno, inoltre lungo tutto il perimetro dei locali che coprono un'area di circa 250 mq è presente solo una bocca di lupo rivolta verso la via privata.

#### Possibili destinazioni e soluzioni distributive

A fronte delle considerazioni sopra descritte il progetto potrebbe prendere in esame due possibilità:

la prima prevede di inserire degli spazi che generano ricavi quali uffici o laboratori;

la seconda prevede il completamento degli spazi comuni al servizio dei condomini e l'inserimento di nuove cantine e quindi con spazi che non generano ricavi.

### 5.3.9 Soluzione architettonica A - spazi che generano ricavi

Nella prima ipotesi la soluzione potrebbe essere quella di suddividere lo spazio in due unità composte da locali che prendono luce da finestre inserite in bocche di lupo con i servizi igienici ubicati verso il cortile interno in corrispondenza delle colonne montanti già esistenti.



Figura 65-ipotesi di recupero dell'interrato che genera ricavi

### 5.3.10 Soluzione architettonica B - spazi che non generano ricavi

Nella seconda ipotesi gli spazi esistenti verrebbero suddivisi per creare spazi comuni al servizio dei condomini e ulteriori cantine al servizio dei singoli alloggi anche in relazione all'incremento del numero conseguente al recupero del sottotetto.

Tali spazi potrebbero essere destinati a servizi messi a disposizione dei condomini, in linea con le nuove tendenze di social-housing.



Figura 66-ipotesi di recupero dell'interrato che genera ricavi



### **5.3.11 Proposta preliminare per risanamento e conservazione immobile**

#### Facciata principale

parti opache. L'attuale facciata è realizzata con intonaco a base cementizia, in parte degradato e con un forte dilavamento che ha quasi completamente asportato la tinta originaria, ove presente.

In corrispondenza dei primi due piani, ove è presente una leggera martellinatura l'intervento ipotizzato è quello di pulitura mediante idrolavaggio a bassa pressione, un consolidamento delle superfici e la successiva stesura di protettivi anticrittina.

In corrispondenza degli altri piani l'intervento consiste in un controllo per evidenziare la presenza di eventuali parti in fase di distacco, la loro eliminazione e il ripristino. Il trattamento superficiale previsto è quello di consolidamento (eventualmente anche in profondità, ove si rilevassero zone in fase di distacco). Infine è prevista la stesura di una tinta per la quale dovrà essere definito in campione di colore.

elementi e decori in calcestruzzo (balconi, lesene, cornici, gronda). Si prevede la completa battitura degli elementi, in quanto è molto probabile la carbonatazione degli elementi in calcestruzzo, la rimozione delle parti in fase di distacco, il trattamento degli elementi in acciaio presenti, l'inserimento di barre in acciaio inox, la ricostruzione volumetrica fino al ripristino della geometria preesistente e un trattamento completo (anche delle parti ove non siano effettuati interventi di ricostruzione) mediante un trattamento superficiale protettivo. Si attuano quindi i principi di ripristino del calcestruzzo e di conservazione e ripristino della passività.

balconi. La soletta dei balconi, nello stato attuale, ha una ridotta tenuta all'acqua e ciò provoca infiltrazioni nella parte sottostante. L'intervento previsto è la realizzazione di una pitturazione con resine acriliche che, pur avendo necessità di attività di manutenzione, è quello meno invasivo dal punto di vista architettonico.

infissi esterni. Si prevede la completa sostituzione di tutti gli infissi a eccezione di quelli già sostituiti (un appartamento) con tipologia identica all'originale. Questo tipo di intervento si rende necessario in quanto lo stato e le prestazioni dei serramenti non possono dare adito a un loro restauro conservativo. Sono invece restaurabili gli scuri esterni ove l'intervento consiste in una rimozione delle ante scorrevoli, la rimozione del sistema di scorrimento collegato alla facciata, il trattamento di eliminazione delle zone ossidate e la riverniciatura con vernici resistenti agli agenti atmosferici, l'eventuale sostituzione di parti non più funzionanti. La nuova pitturazione verrà effettuata con colore grigio identico a quello esistente. Gli elementi in ferro verranno trattati completamente per l'eliminazione di parti ossidate e verrà effettuata una ripittura con vernici di colore grigio. Si prevede di sostituire alcune inferriate presenti al piano terra non originali, con inferriate del tutto identiche a quelle presenti. Per quanto riguarda gli scuri interni si prevede solamente qualche piccolo intervento locale in quanto in buone o ottime condizioni.

### Facciata secondaria sul cortile

parti opache. Si prevede la battitura completa per eliminare le parti incoerenti, la sigillatura di eventuali fessure presenti ed il ripristino con una rasatura armata con rete in fibra di vetro con successiva coloritura in pasta dello stesso colore attualmente presente.

elementi in calcestruzzo (balconi, lesene). Si prevede la completa battitura degli elementi, in quanto è molto probabile la carbonatazione degli elementi in calcestruzzo, la rimozione delle parti in fase di distacco, il trattamento degli elementi in acciaio presenti, l'inserimento di barre in acciaio inox, la ricostruzione volumetrica fino al ripristino della geometria preesistente e un trattamento completo (anche delle parti ove non siano effettuati interventi di ricostruzione) mediante una rasatura armata a bassa permeabilità rispetto all'anidride carbonica al fine di limitare la sua penetrazione nel calcestruzzo. Si attuano quindi i principi di ripristino del calcestruzzo e di conservazione e ripristino della passività.

elementi in ferro. Gli elementi in ferro verranno trattati completamente per l'eliminazione di parti ossidate e verrà effettuata una ripittura con vernici di colore grigio.

infissi esterni. Si prevede la completa sostituzione di tutti gli infissi a eccezione di quelli già sostituiti (un appartamento) con tipologia identica all'originale. Questo tipo di intervento si rende necessario in quanto lo stato e le prestazioni dei serramenti non possono dare adito a un loro restauro conservativo. Sono invece restaurabili gli scuri esterni ove l'intervento consiste in una rimozione delle ante scorrevoli, la rimozione del sistema di scorrimento collegato alla facciata, il trattamento di eliminazione delle zone ossidate e la riverniciatura con vernici resistenti agli agenti atmosferici, l'eventuale sostituzione di parti non più funzionanti. La nuova pittura verrà effettuata con colore grigio identico a quello esistente.

### Inserimento ascensori

L'ascensore della scala B può prevedere tre possibilità di intervento:

**SOL1) Ammodernamento dell'impianto esistente senza aggiungere fermate**: si tratta di rendere operativa la lista di interventi sopra citata lasciando l'impianto esistente senza modificarne natura ed aspetto estetico.

Valutiamo Questa soluzione ci permette di non modificare l'aspetto esteriore dell'impianto stesso e per quanto riguarda il raggiungimento del piano sottotetto possiamo prevedere due alternative possibili:

Prevedere di installare un servo-scala per l'ultima rampa di scale.

Sfruttare lo strumento della deroga previsto dall'art. 20 della L.R. n. 6 del 20.02.1989, il quale recita:” Le concessioni di edificazione per restauro, risanamento conservativo e le autorizzazioni per manutenzione straordinaria possono essere motivatamente rilasciate in deroga a quanto previsto dall'allegato, nel caso di:

esistenza di vincoli stabiliti ai sensi della normativa vigente a tutela dei beni ambientali artistici, archeologici, storici e culturali, che non consentano interventi edilizi coerenti con la finalità della presente legge;

impossibilità tecnica connessa agli elementi statici ed impiantistici degli edifici oggetto dell'intervento.

Ridefinire il lay-out degli appartamenti del piano sottotetto.

**SOL2) Aumentare di una fermata (al piano sottotetto) l'impianto:** si tratta di modificare l'impianto permettendogli appunto di raggiungere il piano sottotetto. Tale ipotesi tuttavia prevede che:

l'ultimo piano di fermata risponda ai presupposti della normativa vigente e avrà pertanto natura ed aspetto estetico completamente diversi da quello dei piani sottostanti.

L'altezza del fine corsa dall'ultimo sbarco (sottotetto) sia di 3.50 m (almeno) oltre ai quali vanno aggiunti lo spessore di una soletta (0.30 m) il locale argani (2.00 m) e lo spessore della soletta di copertura del vano ascensore (0.40 m), portando la torre dell'ascensore a sporgere dall'ultimo piano di calpestio di m 6.20 (il colmo della copertura è a quota 3.60 m). Questo significa che la torretta dell'ascensore sporge di 2.60 m.

I due punti sopraccitati potrebbero risultare impattanti dal punto di vista estetico (sia per quanto riguarda il corpo scale che per quanto riguarda l'esterno dell'edificio).

**SOL3) Sostituire completamente l'impianto:** si tratta di modificare completamente l'impianto esistente con uno di nuova tipologia e con la possibilità di aumentare la corsa di 2 fermate (piano interrato e piano sottotetto) sostituendo cabina, incastellatura di scorrimento, protezioni dell'incastellatura di scorrimento, metodo di funzionamento, ecc.

Le prime due soluzioni saranno oggetto di una verifica Straordinaria da parte dell'Ente Notificato che sarà accompagnato dal Supervisore delle Riparazioni.

L'ultima soluzione che prevede la sostituzione totale dell'ascensore previa approvazione da parte della Soprintendenza, comporterà l'installazione ed il collaudo del nuovo impianto.

Si è deciso di valutare tutte le possibilità di intervento sull'impianto secondo una griglia di valutazione che aiuta a riassumere la probabilità di successo delle differenti soluzioni.

La griglia valuta tre parametri fondamentali:

Possibilità di accettazione da parte della Soprintendenza (**verde** se ALTA, **giallo** se MEDIA, **rosso** se BASSA).

Probabilità di soddisfacimento del requisito di fruibilità (**verde** se ALTA, **giallo** se MEDIA, **rosso** se BASSA). Facilità di esecuzione dell'intervento (**verde** se ALTA, **giallo** se MEDIA, **rosso** se BASSA).

|  | servoscala | deroga | modifica lay-out | ulteriore fermata | sostituzione impianto |
|--|------------|--------|------------------|-------------------|-----------------------|
| Possibilità di accettazione da parte della Soprintendenza  |            |        |                  |                   |                       |
| Probabilità di soddisfacimento del requisito di fruibilità |            |        |                  |                   |                       |
| Facilità di esecuzione dell'intervento                     |            |        |                  |                   |                       |
| Grado di sfruttamento del sottotetto                       |            |        |                  |                   |                       |

Tabella 19-scelta soluzione intervento per adeguamento ascensore

Si evince chiaramente dalla tabella soprastante che la soluzione che totalizza il risultato migliore è la 1.2 che prevede di sfruttare lo strumento della deroga, mantenendo l'impianto esistente. Questa soluzione, nonostante non preveda di servire con un impianto di sollevamento i tre appartamenti del piano sottotetto del vano scala B, risulta essere l'ipotesi migliore, per diversi motivi qui sotto elencati:

Il mancato beneficio è minimo, infatti solo 3 appartamenti su 52 (45+7) risulteranno non serviti dall'ascensore, e comunque i futuri utilizzatori di quelle unità abitative potranno comunque raggiungere il IV piano utilizzando l'ascensore esistente e dovranno fare solo una rampa di scale per accedere al livello sottotetto.

E' possibile mantenere l'aspetto estetico dell'ascensore esistente poiché il semplice ammodernamento dello stesso evita di fare interventi troppo invasivi che rischiano di snaturare l'impianto stesso modificando quelle caratteristiche che oggi ne suggellano la qualità estetica.

Visto l'intervento di natura minima, mantenendo l'aspetto esistente del vano corsa ascensore, è altresì possibile prevedere un giudizio positivo da parte della Soprintendenza; giudizio indispensabile al processo autorizzativo dell'intero progetto.

Resta inteso che la soluzione col servo scala può sempre essere presa in esame in un secondo momento nel caso si voglia garantire la totale e completa accessibilità anche degli appartamenti del piano sottotetto.

#### Adeguamento centrale termica

Lo scopo dell'intervento in CT è di rendere conforme il locale CT alle normative vigenti VVF, e il rifacimento dell'impianto permetterebbe di ottemperare ai requisiti in materia di contenimento energetico elencati nella Legge 10/91 con s.m.i., e alle disposizioni regionali in materia: Deliberazione Regionale n° VIII/8745 del 22.12.08.

Gli evidenti vantaggi previsti una volta completate le opere saranno una notevole riduzione dei costi energetici e la possibilità di rendere l'impianto termoautonomo con sistemi di contabilizzazione delle spese per ogni singolo utente, sia per il riscaldamento che per i consumi di acqua sanitaria: calda e fredda.

Le opere previste in Centrale Termica sono sommariamente riepilogate in:

Sostituzione della caldaia esistente (funzionante a gasolio, obsoleta e con rendimento di produzione insufficiente secondo la normativa Regionale vigente), con apparecchio modulare a condensazione,

classe di rendimento 4 stelle, secondo direttiva CEE 92/42, a basse emissioni di NOx (classe 5 EN483).

Dismissione ed alienazione del serbatoio di gasolio e il rifacimento della canna fumaria con elementi preisolati in acciaio inox AISI 316 a tenuta, con ispezioni e scarico condense.

Costituzione in centrale termica di sistema per la produzione acqua calda sanitaria condominiale attraverso l'abbinamento tra scambiatore di calore istantaneo alimentato dalla caldaia e serbatoio ad accumulo.

Inserimento di tutti gli organi necessari per il controllo, l'espansione, la sicurezza dell'impianto, apparecchi di corredo all'impianto quali: elettropompe, valvole di intercettazione, ritegno, sfogo aria e scarico impianto, filtri e riduttori di pressione, termometri, manometri e tutto quanto occorre al completamento dell'impianto.

Posa di gruppo addolcitore automatico a resine completo di contenitore di sale (non necessario se H2O di rete < di 15°F).

Sistemi di termoregolazione elettronica per il funzionamento automatico della centrale composti da controllori digitali configurabili, sonde ed organi attuatori.

Sistema di ricezione dei dati di consumo energetico e consumo di acqua calda e fredda sanitaria per ogni singolo appartamento con predisposizione, tramite eventuale futuro modem, alla trasmissione risultati su PC remoto.

L'impianto idrico sarà incrementato con gruppo autoclave di pressurizzazione composto da elettropompe elettroniche ad inverter, serbatoio di stoccaggio con compressore, questo permetterà di limitare la fastidiosa carenza di pressione idrica soprattutto riscontrata ai piani alti nella stagione estiva.

Nuovo allacciamento alle rete comunale di gas-metano per realizzazione di nuova distribuzione fino alla batteria contatori, ipotizzata nel cortile interno; si prevedono contatori per centrale termica, ristorante e per ogni singola cucina delle unità abitative.

Questo intervento comporta la sostituzione di tutte le tubazioni gas esistenti (realizzate parecchi anni fa, preoccupanti soprattutto quelle interne correnti nelle cantine e nei vani scala), assicurando una garanzia (funzionale e normativa) per l'impianto, e quindi per la Proprietà, per i prossimi anni.

Si evidenzia che la modalità di posa della rete gas prevede tratti correnti all'esterno e tratti interni per i quali è prevista l'adozione di canalette areate come da disposizioni del D.M 12.04.96 e UNI CIG 7129.08 evitando in caso di eventuali perdite la formazione di pericolosi *ristagni di gas*.

Non da ultimo a fine lavori, tutto l'impianto gas potrà essere certificato tramite le dichiarazioni di conformità come disposto dal D.M 37/08 del 22.01.2008.

Le tubazioni saranno realizzate, posate e coibentate con tipologia conforme alle normative vigenti.

Le opere di rifacimento degli impianti sono sommariamente riepilogate in:

dismissione completa dell'impianto di riscaldamento esistente, (realizzato negli anni 40/50 di tipo a vaso aperto e con frequenti perdite d'acqua) e dei radiatori in ghisa tipo "ospedale" presenti, molto probabilmente saturi di depositi ferrosi/calcarei formatesi negli anni. La dismissione seguirà l'andamento dei lavori edili in modo da garantire sempre negli appartamenti il comfort ambiente.

Formazione di nuovo impianto di riscaldamento di tipo centralizzato, contabilizzato composto da satelliti di utenza posati all'interno delle unità abitative, a fianco del portoncino d'ingresso, completi di modulo preassemblato di contabilizzazione termica, contatori volumetrici acqua calda ed acqua fredda, valvola a due vie di intercettazione azionata da cronotermostato ambiente, valvola di bilanciamento, collegamenti elettrici e linea bus, valvole di intercettazione, termometri e scatola incasso con coperchio. (dimensione 600x600x150 mm.)

Tubazioni principali correnti a vista a piano cantinato e nel controsoffitto nei vani scala (dimensione asola 600x150 mm.) fino al collegamento dei moduli contabilizzatori. Predisposizione a piano interrato per eventuale futuro riscaldamento dei depositi. Le tubazioni saranno realizzate, posate e coibentate con tipologia conforme alle normative vigenti.

Dismissione completa dell'impianto di distribuzione acqua fredda (in pessime condizioni, in parte già sostituito/integrato), dismissione nei singoli appartamenti dei produttori individuali di acqua calda sanitaria, sia quelli elettrici che quelli funzionanti a gas. A questo proposito sono state riscontrate situazioni molto pericolose riferite a quest'ultimi apparecchi posati nei bagni di tipo istantaneo e senza controllo di fiamma.

Formazione di nuova distribuzione, a partire dal contatore condominiale presente nel piano cantinato con tubazioni per acqua fredda, acqua calda sanitaria e ricircolo, (quest'ultime a partire dalla CT) fino al collegamento dei satelliti di utenza.



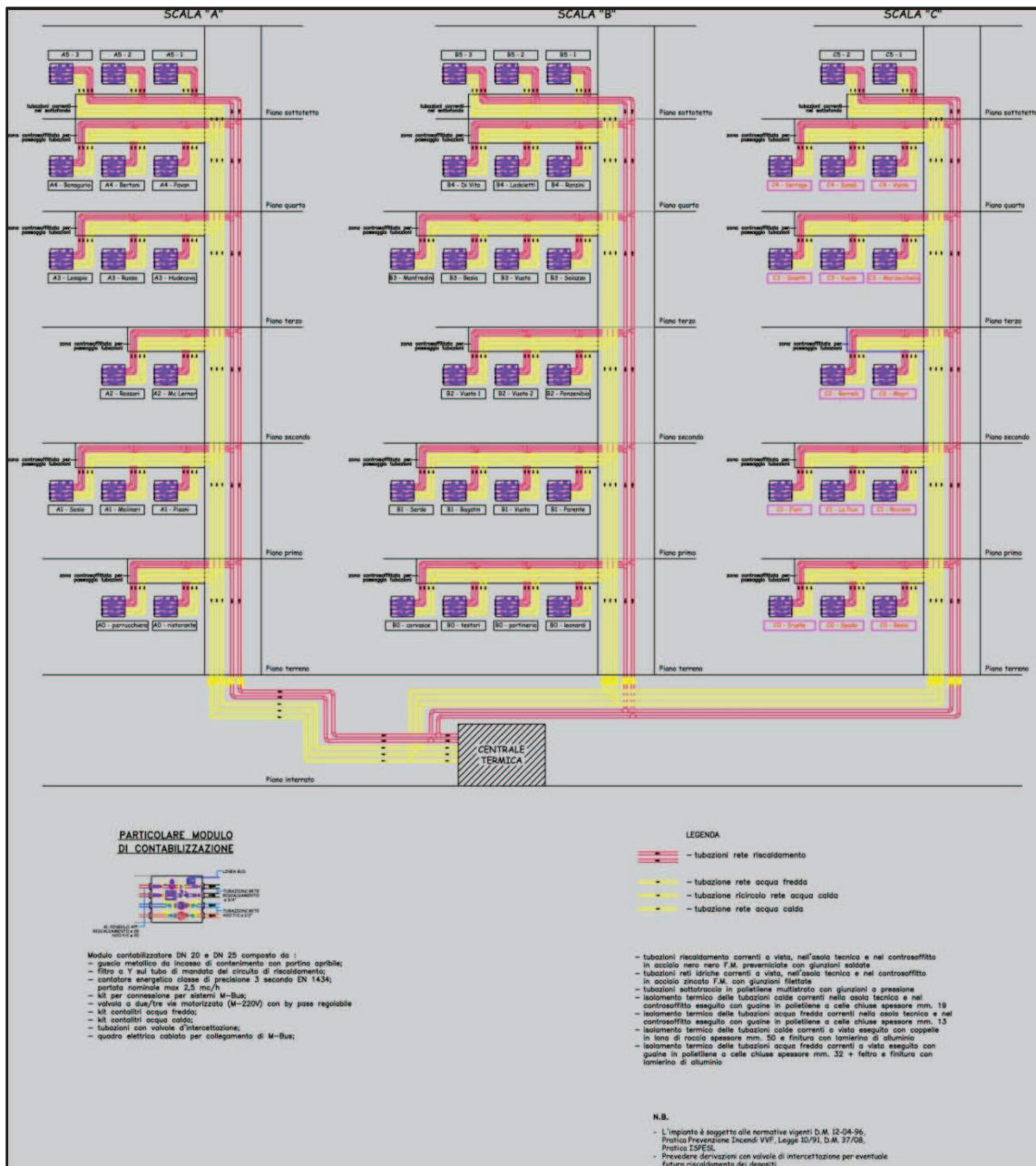




Figura 67 Schema impianto di riscaldamento

## 5.4 PROGETTO DEFINITIVO

Il progetto definitivo, redatto in conformità con il preliminare e seguendo le indicazioni della committenza e degli enti pubblici preposti, è stato in larga parte strutturato in schede in cui viene evidenziato all'inizio le motivazioni che portano alla necessità di intervento e successivamente le soluzioni decise. In questo modo si è cercato di conservare l'impostazione originaria della metodologia di elaborazione delle soluzioni per mostrare il più chiaramente possibile agli enti il ragionamento che ci ha portata alle soluzioni.

### 5.4.1 Le soluzioni per il restauro delle facciate

| FACCIATE   |  |
|--|--|
| CRITICITA'   |  |
| <p><b>Oggetto:</b> La facciata principale dell'edificio presenta una forte variazione cromatica fra le zone protette dai balconi, dai davanzali delle finestre, dalle lesene sopra queste ultime e dalla gronda, ove i depositi di polveri presenti nell'atmosfera non vengono dilavati dall'acqua meteorica e le zone non protette, ove tali polveri vengono allontanate dall'acqua. Il fenomeno, di per sé, non presenta particolari conseguenze ma, a livello di immagine dell'edificio, è fortemente degradante.</p> <p>In alcune zone della facciata del cortile interno sono presenti distacchi dello strato di pittura, apparentemente in zone casuali. Ciò può essere dovuto a due cause: formazione di microlesioni/lesioni (o microlesioni/lesioni in movimento) sullo strato di intonaco che inducono lesioni sullo strato di pittura oppure realizzazione non idonea dello strato di pittura. In ogni caso è consigliabile un'osservazione visiva ravvicinata. Il fenomeno non è certamente stabilizzato in quanto attraverso tali zone distaccate si ha infiltrazione di acqua di origine meteorica che lo amplifica, distaccando in maniera sempre maggiore lo strato di verniciatura.</p> |   |

#### SOLUZIONI PROPOSTE:

**Soluzione 01:** L'attuale facciata è realizzata con intonaco a base cementizia, in parte degradato e con un forte dilavamento che ha quasi completamente asportato la tinta originaria, ove presente:

- in corrispondenza dei primi due piani, ove è presente una leggera martellinatura l'intervento ipotizzato è quello di pulitura mediante idro lavaggio a bassa pressione, un consolidamento delle superfici e la successiva stesura di protettivi anticrittina.
- in corrispondenza degli altri piani l'intervento consiste in un controllo per evidenziare la presenza di eventuali parti in fase di distacco, la loro eliminazione e il ripristino. Il

trattamento superficiale previsto è quello di consolidamento (eventualmente anche in profondità, ove si rilevassero zone in fase di distacco). Infine è prevista la stesura di una tinta per la quale dovrà essere definito in campione di colore.

Per la facciata verso il cortile interno si prevede la battitura completa per eliminare le parti incoerenti, la sigillatura di eventuali fessure presenti ed il ripristino con una rasatura armata con rete in fibra di vetro con successiva coloritura in pasta dello stesso colore attualmente presente.

#### DECORI

#### CRITICITA'

**Oggetto:** allo stato di fatto sono presenti vistose lacune di parti in conglomerato cementizi, sia di balconi, sia di cornici di finestre, sia della gronda. Si tratta del fenomeno patologico di maggiore importanza che riguarda una notevole estensione degli elementi presenti.

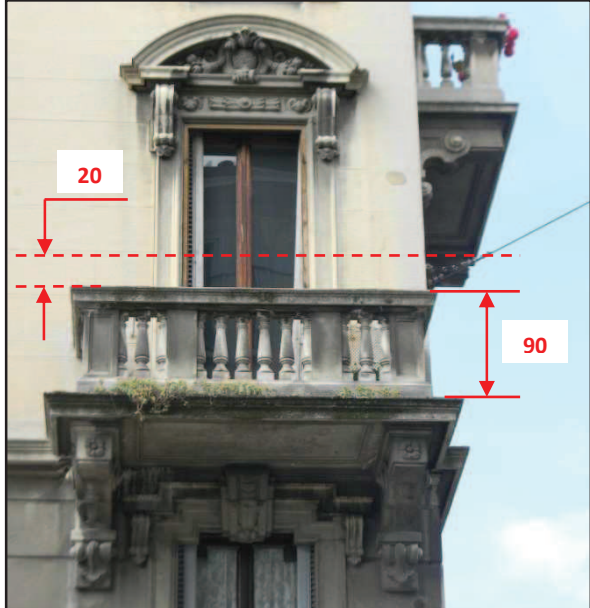
Il fenomeno è dovuto alla carbonatazione del calcestruzzo ed è, molto probabilmente, esteso a tutti gli elementi in conglomerato cementizio armato della facciata in quanto la data di realizzazione è la medesima e la porosità del calcestruzzo risulta la stessa.

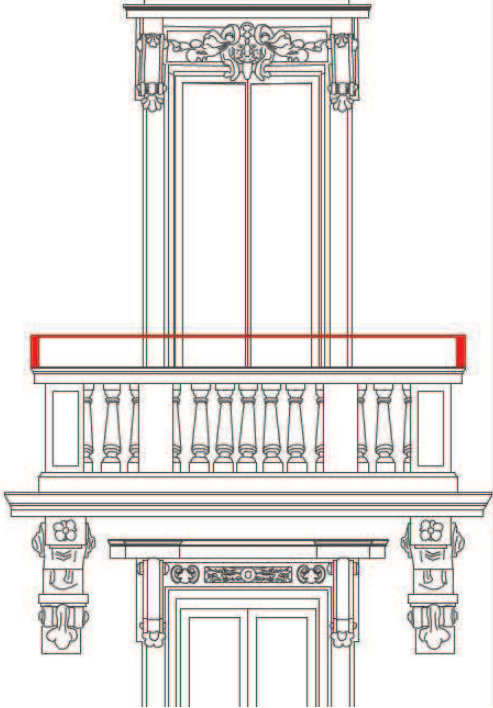
Si rende necessario intervenire in modo da ripristinare le parti ammalorate e intervenire per prevenire distacchi futuri.



#### SOLUZIONI PROPOSTE:

**Soluzione 01:** battitura degli elementi in calcestruzzo, rimozione delle parti in fase di distacco, trattamento degli elementi in acciaio presenti, l'inserimento di barre in acciaio inox, la ricostruzione volumetrica fino al ripristino della geometria pre-esistente e trattamento completo (anche delle parti ove non siano effettuati interventi di ricostruzione) mediante un trattamento superficiale protettivo.

| PARAPETTI BALCONI   |  |
|---|--|
| CRITICITA'  |  |
| <p><b>Oggetto:</b> allo stato di fatto sono presenti parapetti di altezza pari a 90 cm.<br/>Da regolamento vigente l'altezza dei parapetti dovrebbe essere pari a 110 cm.<br/>Vi sarebbe pertanto la necessità di intervenire per rispondere ai requisiti minimi normativi.</p> |  |

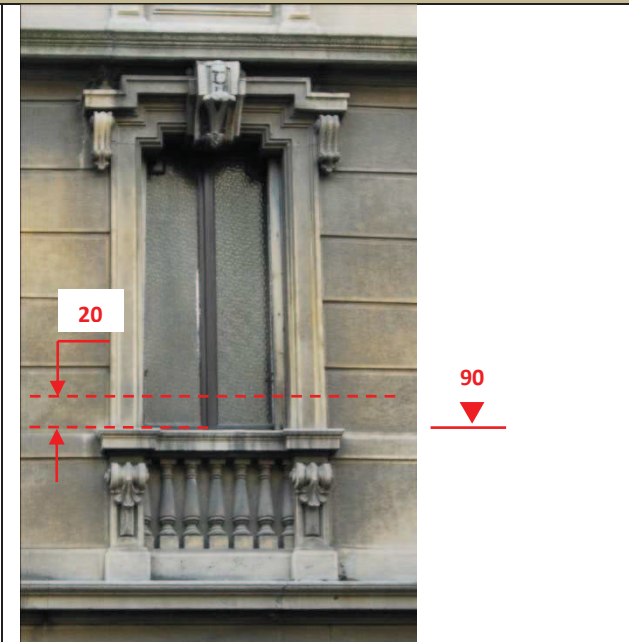
| SOLUZIONI PROPOSTE:  |  |
|--|--|
| <p><b>Soluzione 01:</b> realizzazione di parapetto in ferro a disegno semplice</p> |  |



PARAPETTI FINESTRE

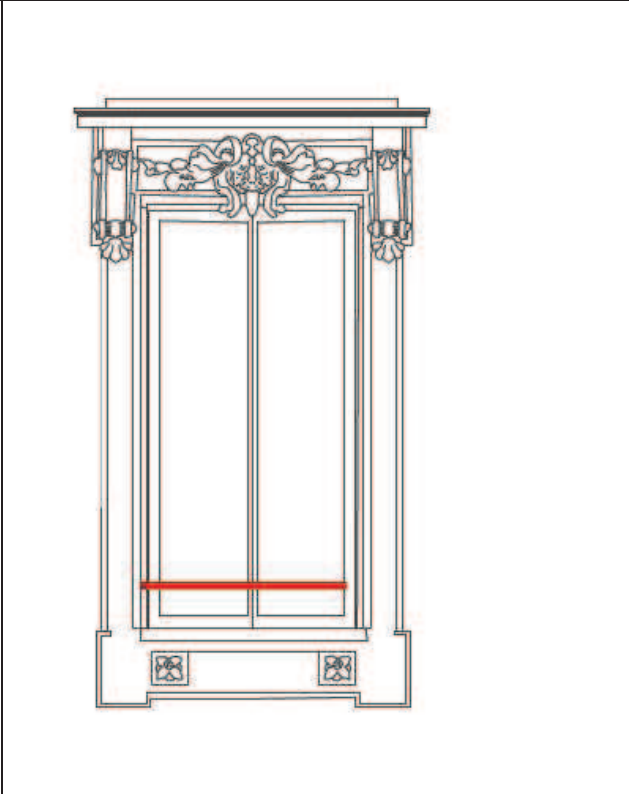
CRITICITA'

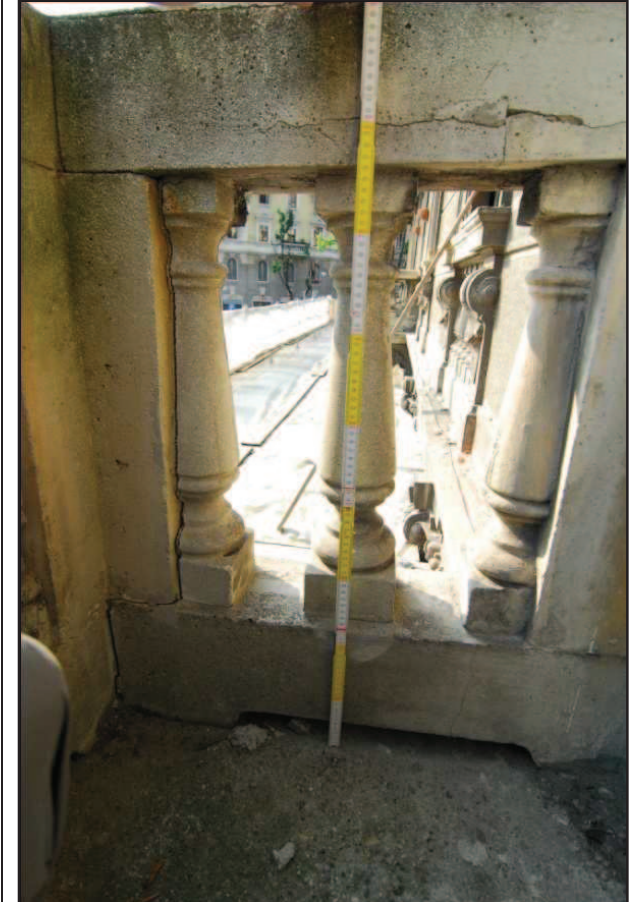
**Oggetto:** allo stato di fatto sono presenti parapetti di altezza pari a 90 cm.  
Da regolamento vigente l'altezza dei parapetti dovrebbe essere pari a 110 cm.  
Vi sarebbe pertanto la necessità di intervenire per rispondere ai requisiti minimi normativi.



SOLUZIONI PROPOSTE:

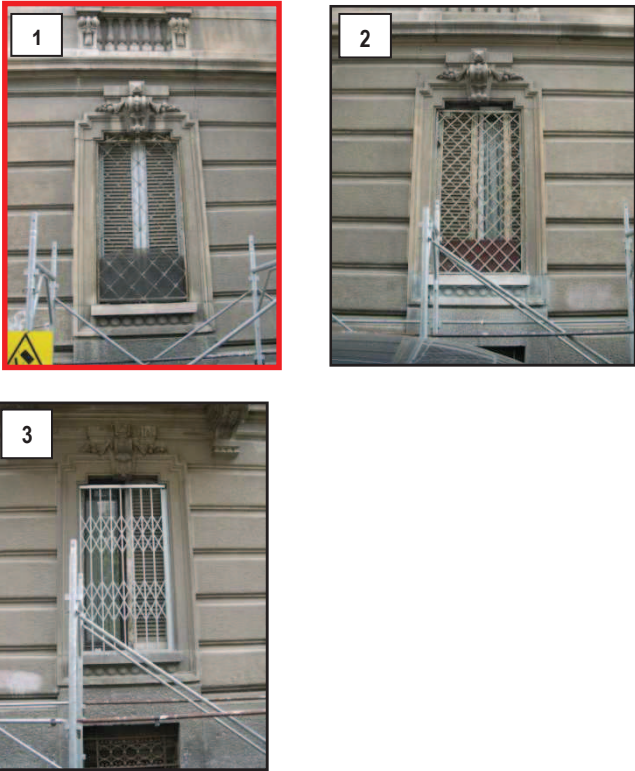
**Soluzione 01:** realizzazione di parapetto in ferro a disegno semplice

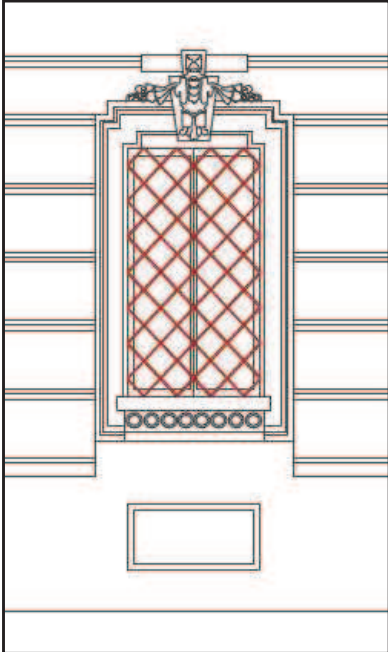



| PAVIMENTAZIONE BALCONI   |   |
|--|---|
| CRITICITA'   |   |
| <p><b>Oggetto:</b> per quanto riguarda la finitura del pavimento dei balconi, la soluzione originaria è quella rappresentata dalla soletta in calcestruzzo (come rappresentato dall'immagine qui a lato riportata).</p> <p>Tuttavia questa finitura deve essere protetta in qualche modo poiché l'effetto dell'acqua meteorica e della carbonatazione potrebbe compromettere, da un punto di vista strutturale, la stabilità dei balconi stessi.</p> |  |

| SOLUZIONI PROPOSTE:  |  |
|--|--|
| <p><b>Soluzione 01:</b> rimozione, ove presente, di pavimentazioni ceramiche realizzate in epoche successive e realizzazione di un trattamento con impregnante protettivo riaggregante che entra nella porosità del calcestruzzo esercitando un'azione impermeabilizzante che risolve i problemi di infiltrazioni d'acqua.</p> |  |




| SERRAMENTI – grate  |   |
|---|---|
| CRITICITA'  |   |
| <p><b>Oggetto:</b> per quanto riguarda le grate dei serramenti al piano rialzato è fondamentale dire che sono presenti grate di diversa natura e data. La grata rappresentata nell'immagine 1 è presumibilmente originaria, mentre le grate delle immagini 2 e 3 risalgono ad epoche successive. In generale le grate presentano parti ossidate che necessitano intervento di manutenzione.</p> |  |

| SOLUZIONI PROPOSTE:  |  |
|--|--|
| <p><b>Soluzione 01:</b> Si intende rimuovere le grate non conformi a quelle riconosciute come essere originali e realizzare delle nuove grate conformi al modello originario. Le grate originali verranno trattate completamente per l'eliminazione di parti ossidate e verrà effettuata una ripittura con vernici di colore grigio simile a quello scelto per la facciata e per i decori.</p> |  |

| SERRAMENTI – elemento oscurante esterno   |  |
|---|--|
| CRITICITA'  |  |
| <p><b>Oggetto:</b> per quanto riguarda gli oscuranti esterni è possibile riscontrare situazioni di degrado riassumibili nei punti seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• malfunzionamento del meccanismo di scorrimento con presenza di organi di movimentazione arrugginiti;</li><li>• mancanza parziale dello strato di verniciatura superficiale che ha anche scopo protettivo dell'oscurante stesso;</li><li>• in alcuni casi vi è una mancanza delle visiere dell'oscurante, come rappresentato nell'immagine a lato.</li></ul> |  |

| SOLUZIONI PROPOSTE:  |  |
|--|--|
| <p><b>Soluzione 01:</b> Per quanto riguarda gli organi di movimentazione si prevede rimozione delle ante scorrevoli, rimozione del sistema di scorrimento collegato alla facciata, trattamento di eliminazione delle zone ossidate, riverniciatura con vernici resistenti agli agenti atmosferici ed eventuale sostituzione di parti non più funzionanti.</p> <p>Per quanto riguarda le ante si prevede integrazione delle parti mancanti con elementi nuovi che ripetono lo stile esistente, carteggiatura della vernice esistente e riverniciatura con vernici resistenti agli agenti atmosferici di colore grigio identico a quello esistente. Si ipotizza che il campione di colore sia individuato dai serramenti posti lungo la facciata della via privata, più protetta rispetto alle altre e, quindi, con colori più prossimi agli originali.</p> <p>Per tutti gli elementi in ferro verranno trattati completamente per l'eliminazione di parti ossidate e verrà effettuata una ripittura con vernici di colore grigio.</p> |  |

| SERRAMENTI – elemento oscurante interno  |   |
|--|---|
| CRITICITA'   |   |
| <p><b>Oggetto:</b> gli oscuranti interni non sono presenti in tutti i serramenti. Tra i componenti costituenti del sistema serramento gli oscuranti interni sono ovviamente quelli che presentano meno i segni dell'usura dovuta all'utilizzo e alle condizioni atmosferiche esterne.</p> <p>L'indagine effettuata ha riportato sostanzialmente una situazione generale di verniciatura datata che necessita interventi di ripristino.</p> |  |

| SOLUZIONI PROPOSTE:  |  |
|--|--|
| <p><b>Soluzione 01:</b> per quanto riguarda gli oscuranti interni si prevede solo carteggiatura della vernice esistente e riverniciatura con colore grigio.</p> <p>Si ipotizza che il campione di colore sia individuato dai serramenti posti lungo la facciata della via privata, più protetta rispetto alle altre e, quindi, con colori più prossimi agli originali.</p> |  |

| SERRAMENTI – telaio e controtelaio  |  |
|---|--|
| CRITICITA'  |  |
| <p><b>Oggetto:</b> Il rilievo ha mostrato una fortissima omogeneità dimensionale, infatti la maggior parte di essi hanno una larghezza pari a 100 cm e altezza pari a 200 cm.</p> <p>I serramenti del piano rialzato, hanno, per la maggior parte, dimensioni di 100*200 cm e due ante di larghezza 50 cm; oltre a queste si hanno le finestre di due servizi igienici di 35*200 cm e 50*200 cm, ad anta singola;</p> <p>I serramenti di tutti gli altri piani che hanno dimensioni di 100*200 cm e due ante di larghezza 50 cm se trattasi di finestre e 100*290 cm e due ante di larghezza 50 cm se trattasi di porte finestre. Fanno eccezione tre finestre per piano di larghezza 50 cm (servizi igienici), una di larghezza 80 cm ed una di larghezza 35 cm, sempre ad anta singola.</p> <p>La tipologia de serramenti è pressoché omogenea: si tratta di serramenti con telaio in legno, di spessore 50 mm e vetrazione semplice (vedi immagini 03 e 04). In un numero ristretto di casi (due appartamenti) i serramenti sono stati sostituiti da altri con telaio in alluminio e vetrocamera (vedi immagine 01). In un solo caso la sostituzione è stata effettuata con un serramento del tutto simile geometricamente all'originale ma con vetrocamera (vedi immagine 02)</p> <p>I serramenti originari presentano nella maggior parte dei casi distacchi o assenze di vernice, lesioni della parte lignea, marcescenza dei telai (soprattutto di quello fisso), riduzione o assenza di funzionalità del meccanismo di movimentazione e un degrado funzionale che si può particolareggiare in limitata tenuta all'aria, limitata tenuta all'acqua, limitata resistenza al passaggio di rumori aerei, limitata resistenza termica, limitata resistenza al vento;</p> |     |

| SOLUZIONI PROPOSTE:  |  |
|--|--|
| <p><b>Soluzione 01:</b> Si prevede la completa sostituzione di tutti gli infissi a eccezione di quelli già sostituiti (un appartamento) con tipologia identica all'originale. Questo tipo di intervento si rende necessario in quanto lo stato e le prestazioni dei serramenti non possono dare adito a un loro restauro conservativo e inoltre in questo modo è possibile realizzare serramenti con doppio vetro rispettando i limiti di trasmittanza imposti dal DGR VIII / 8745.</p> <p>La nuova pitturazione verrà effettuata con colore grigio identico a quello esistente. Si ipotizza che il campione di colore sia individuato dai serramenti posti lungo la facciata della via privata, più protetta rispetto alle altre e, quindi, con colori più prossimi agli originali.</p> |  |



### 5.4.2 Le soluzioni per l'accessibilità all'immobile (ascensori e piattaforme)

Il progetto per rispondere al requisito dell'accessibilità di tutte le parti comuni, ai sensi della normativa vigente per l'abbattimento delle barriere architettoniche prevede:

- 1) VANI SCALA A – C : inserimento di due nuovi vani ascensore per il collegamento verticale tra tutti i piani dell'edificio



Figura 68 PIANTA ACCESSIBILITA' piano terra



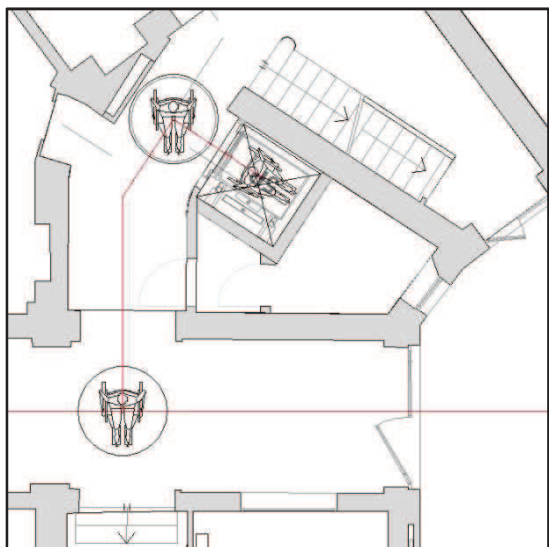


Figura 69 PARTICOLARE PIANTA ACCESSIBILITA' vano ascensore scala A

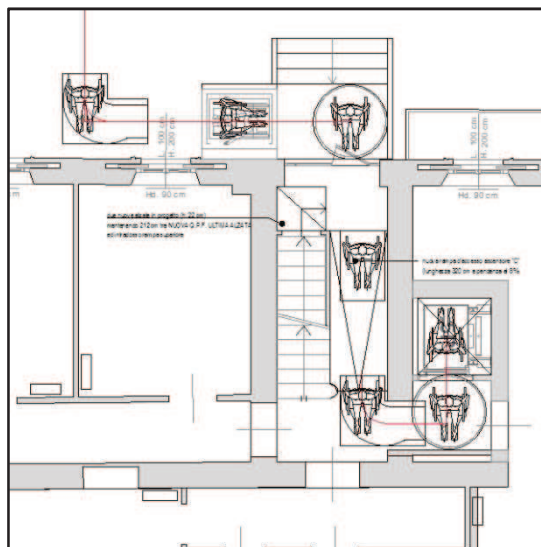


Figura 70 PARTICOLARE PIANTA ACCESSIBILITA' vano ascensore scala C

- 2) VANO SCALA B: mantenimento dell'ascensore esistente presso la scala B, vista l'impossibilità tecnica di poter adeguare l'impianto di sollevamento esistente senza comprometterne i caratteri storici e le funzionalità ricorrendo all'art. Art. 20 (Concessioni ed autorizzazioni in deroga alla prescrizioni tecniche di attuazione)- L.R. 20 febbraio 1989, n. 6:

*“Le concessioni di edificazione per restauro, risanamento conservativo e le autorizzazione per manutenzione straordinaria possono essere motivatamente rilasciata in deroga a quanto previsto dall' allegato, nel caso di:*

- a) esistenza di vincoli stabiliti ai sensi della normativa vigente a tutela dei beni ambientali artistici, archeologici, storici e culturali, che non consentano interventi edilizi coerenti con la finalità della presente Legge;
- b) impossibilità tecnica connessa agli elementi statici ed impiantistici degli edifici oggetto dell'intervento.”

Quindi si è deciso di prevedere l'installazione di un montascale che dal piano quarto, servito dall'ascensore esistente raggiunga il piano sottotetto, dove andranno realizzate le nuove unità abitative.

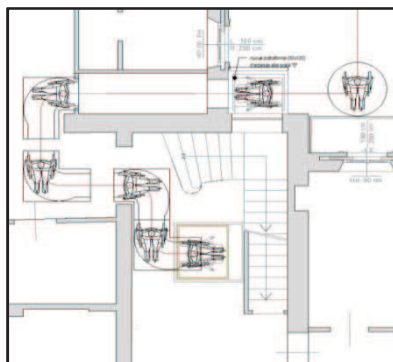


Figura 71 PARTICOLARE PIANTA ACCESSIBILITA' vano ascensore scala B

L'adeguamento dell'accesso dal cortile al piano rialzato attraverso la scala C tramite la realizzazione all'interno dell'edificio di una rampa inclinata con pendenza 8% fino al pianerottolo di ingresso, con la conseguente realizzazione di due nuovi scalini da aggiungere alla rampa di scale esistente che sale dal piano seminterrato ed esternamente all'edificio la realizzazione di un nuovo accesso esterno con l'inserimento di una nuova scala costituita da tre gradini ed una piattaforma elevatrice (80x120) per vincere il dislivello di 44 cm, rendendo così accessibile l'ingresso dell'immobile presso la scala C.

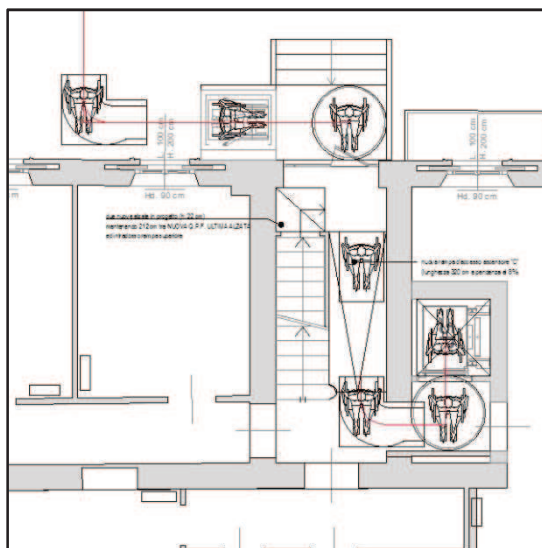


Figura 72 PARTICOLARE PIANTA ACCESSIBILITA' piattaforma elevatrice per accesso alla scala C

Anche per quanto riguarda la scala B è prevista l'installazione di una piattaforma elevatrice (80x120) all'esterno dell'edificio nei pressi del primo pianerottolo, provvedendo alla realizzazione di una nuova apertura sulla facciata e di un nuovo disimpegno di ingresso fino all'androne, rendendo così accessibile l'ingresso all'immobile anche presso la scala B.

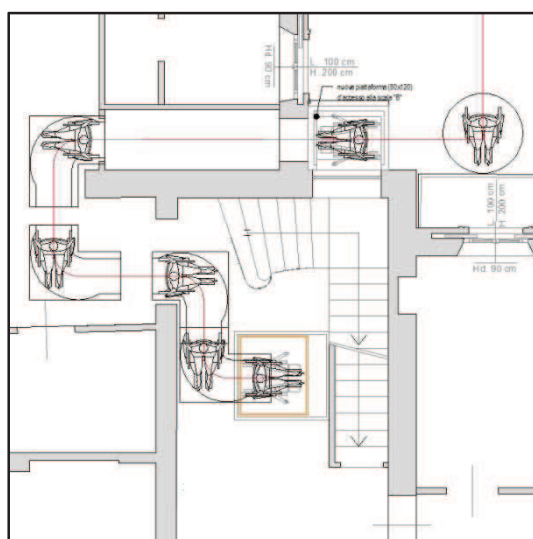


Figura 73 PARTICOLARE PIANTA ACCESSIBILITA' piattaforma elevatrice per accesso alla scala B

Il requisito dell'accessibilità è ovviamente esteso anche al il piano interrato, che diviene raggiungibile tramite i due nuovi ascensori in progetto.



**Figura 74 PIANTA ACCESSIBILITA' piano interrato**

### **5.4.3 La proposta per il recupero del sottotetto**

Nel rispetto del vincolo sull'edificio esistente il recupero abitativo del sottotetto propone una soluzione che cerca di ridurre al minimo le trasformazioni necessarie a livello di copertura per poter rendere abitabile il sottotetto.

Gli obiettivi del progetto, a seguito dell'analisi dello stato di fatto, sono dettati dall'intenzione sia di non alterare la percezione delle falde verso le principali vie di scorrimento, via Sardegna e via Gentili, che di mantenere all'interno del sottotetto la trama dell'orditura di legno che sostiene il manto di copertura secondo un ordine alla "lombarda" composto dalla sovrapposizione dei puntoni, terzere, travicelli ed arcarecci.

In questo modo vengono salvaguardate e conservate le visuali e i coni ottici dai marciapiedi prospicienti l'edificio e la complessità della trama strutturale del tetto.

Per poter recuperare le altezze necessarie a rendere abitabile il sottotetto il progetto prevede di innalzare l'imposta del colmo centrale con due falde che avranno una pendenza leggermente maggiore rispetto all'esistente.

Al di sopra dell'orditura rimossa e riposizionata secondo la nuova inclinazione vengono inseriti dei pannelli coibentati, per rispettare le norme sul contenimento energetico, accoppiati con dei pannelli di legno; tali pannelli tipo "Isotec" consentono di conservare la stessa tipologia di manto di copertura esistente in tegole marsigliesi.

L'alterazione della quota centrale del colmo introduce in corrispondenza del confine con gli edifici di altre proprietà un gradino a forma triangolare che viene chiuso con una scossalina verticale di rame.

L'impostazione planimetrica della pianta di progetto, conserva le murature portanti esistenti e prevede di organizzare le 7 unità immobiliari, 6 trilocali ed un bilocale, con la zona giorno rivolta verso il cortile interno e la zona notte verso le vie esterne.

I locali abitabili hanno un'altezza media, prevista dalle norme per il recupero del sottotetto, di 240 cm ricavata dalla media tra l'altezza minima di 150 cm verso le pareti esterne, misurata dal piano di pavimento finito fino all'imposta delle terzere, e quella massima al colmo pari a 330 cm.

Per dare luce ed aria ai locali vengono inserite nella falda rivolta verso il cortile interno portefinestre con terrazzino che si allineano alla partitura delle finestre dei piani sottostanti e nelle falde rivolte verso le vie esterne delle finestre lucernario tipo "velux" che rimangono all'interno dell'inclinazione della falda.

Unica eccezione rimane il terrazzino inserito a pozzo nella falda sull'angolo tra via Gentili e via Cornelio per dotare il bilocale che si affaccia verso queste vie di un balcone esterno ricavato all'interno della falda senza emergenze.

In prossimità dei corpi scala laterali A e C sono stati inseriti gli ascensori in continuità ai piani sottostanti ed è stato necessario ricavare in corrispondenza della scala B un passaggio che gira attorno al cavedio per poter entrare nelle unità immobiliari servite da questa scala.

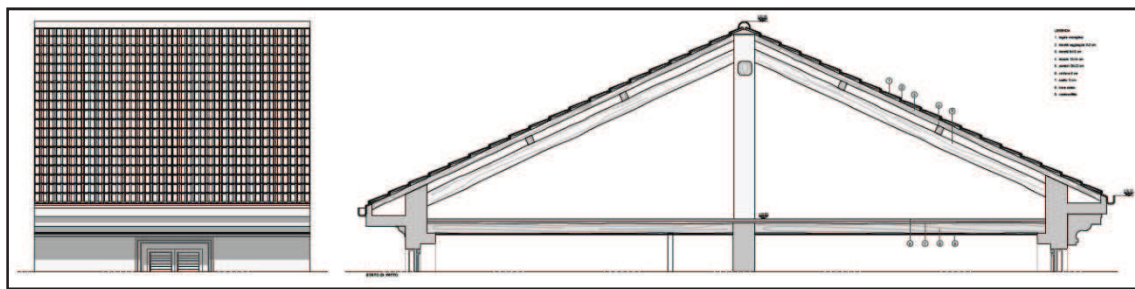


Figura 75 Sezione recupero sottotetto-stato di fatto

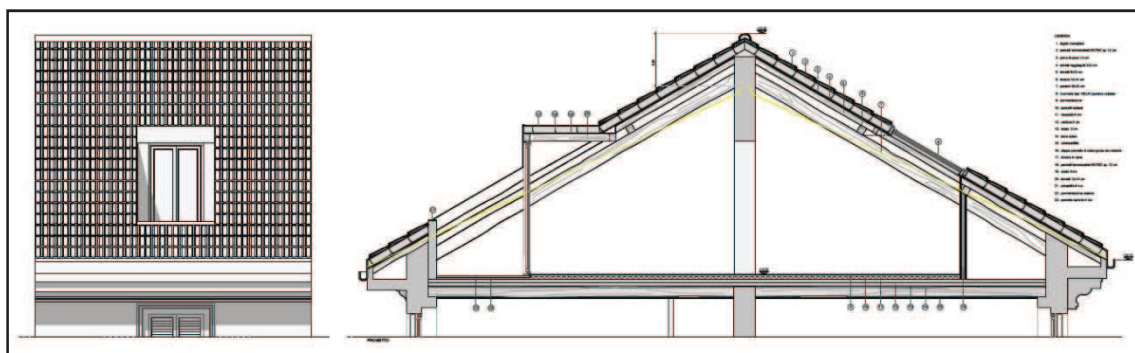


Figura 76 Sezione recupero sottotetto-stato di progetto



Figura 77 Pianta sottotetto







digitale a 2 fili e realizzato secondo le seguenti modalità e necessità di installazione:

n.1 postazione di alimentazione dell'impianto composto da alimentatore 230/12Vca/cc.

n.1 postazione principale digitale di chiamata posta in prossimità dell'accesso al complesso composta da comando alfanumerico, porter audio, telecamera B/N video, apriporta (solo collegamento), cassette da incasso, cornici, ecc.

postazioni interne digitali di ricevimento poste all'interno dell'unità immobiliare composta da monitor B/N 4", microtelefono per audio, tasti pulsanti per apertura cancelletto ed eventualmente illuminazione scala, possibilità di selezione della suoneria di chiamata, ecc.

#### Classificazione delle aree

Dal sopralluogo effettuato e da indicazione del Committente, gli edifici possono essere considerati di tipo "ordinario" in considerazione del fatto che non si rilevano condizioni di stoccaggio di materiale infiammabile o con pericolo di esplosione o con caratteristiche tali da indurre a valutare realizzazioni di impianti particolari; tale considerazione non vale ovviamente per la centrale termica che verrà adeguata considerando la nuova alimentazione a gas delle caldaie.

#### Rete di alimentazione

Le zone comuni degli edifici sono servite da una consegna di energia in bassa tensione posta in un apposito locale al piano interrato della scala "A".

I quadri generali zone comuni verranno installati al piano interrato.

Essi saranno del tipo a composizione modulare in materiale plastico autoestinguente, di colore grigio, posati sporgenti a parete.

#### Impianto luce e forza motrice

Gli impianti di illuminazione e forza motrice all'interno dei vani scala verranno realizzati con tubazioni in PVC pesante incassate sottotraccia o nascoste in decori



appositamente realizzati.

I comandi verranno inseriti in cassette adatte al contenimento delle apparecchiature di gestione dell'impianto luce e FM.

### Corpi illuminanti

- Scale

Corpi illuminanti a luce diffusa con corpo in policarbonato cablato con reattori elettronici e completo di tubi fluorescenti compatti, la scelta degli apparecchi illuminanti verrà comunque concordata con la Soprintendenza.

### Impianti speciali

#### Impianto telefonico

La distribuzione telefonica verrà eseguita con tubazioni in materiale plastico autoestinguente posato interrato.

L'impianto dovrà essere previsto dal punto di arrivo delle linee TELECOM sino alle cassette di derivazione o di montaggio apparecchi telefonici e dovrà essere completamente segregato rispetto qualsiasi altro impianto di segnalazione o di energia.

Dovrà essere accertato in sede di progetto esecutivo il punto di consegna con l'Ente, nella presente fase pertanto verrà realizzata la sola predisposizione delle tubazioni e delle cassette vuote.

Le tubazioni avranno un diametro minimo di 20 mm. così come normalmente richiesto dalla ditta fornitrice dell'impianto.

#### Impianto videocitofonia

L'impianto verrà costruito in analogia alla rete di distribuzione elettrica e, pertanto con le stesse modalità di utilizzo dei componenti quali tubazioni, cassette incassate o interrate.

Esso sarà studiato per l'installazione con postazione principale digitale di chiamata posta in prossimità dell'accesso al complesso e postazioni interne digitali di ricevimento all'interno dell'unità immobiliare.

L'impianto verrà distribuito con un sistema digitale a 2 fili così da ridurre al minimo i problemi derivanti da distribuzione dei conduttori lungo i montanti e nelle unità



|   |  |
|---|--|
| <p>immobiliari.</p> <p>Verranno posate lungo i montanti tubazioni incassate con diametro 25mm e attestate a cassette di derivazione condivise con l'impianto di illuminazione della scala.</p> <p>In ogni appartamento verranno posate tubazioni diametro 20mm che si attesteranno alla cassetta da incasso del videocitofono; la posizione di quest'ultimo verrà in ultima analisi definita con l'acquirente al fine di ottimizzare le necessità in base all'arredo.</p> <p><u>Impianto ricezione segnale televisivo</u></p> <p>L'intervento all'interno degli edifici determina la necessità di installazione di un'antenna per ricezione segnali terrestri analogici o digitali ed una parabola per ricezione segnali satellitari a servizio delle unità immobiliari.</p> <p>Verrà fornito un armadio idoneo al contenimento dei moduli ricevitori, demodulatori e quanto altro occorrente per la ricezione di segnali TV terrestri e satellitari.</p> <p>La distribuzione dei cavi coassiali TV avverrà in idonee tubazioni e cassette separate dalle linee di segnale posate nei cavedi previsti nei vani scala.</p> <p>E' da valutare con la committenza la possibilità di installare un impianto satellitare di condominio (con tre parabole, una per scala) , ad ogni appartamento verrà poi concesso la possibilità di allacciarsi come predisposizione a tale impianto. competente.</p> |  |
|---|--|



## IMPIANTI MECCANICI

### CRITICITA'

#### **Oggetto:**

Al fine di poter coordinare ed integrare il progetto architettonico con quello impiantistico sono stati avviati in contemporanea il progetto dell'impianto idrico-sanitario, riscaldamento e distribuzione gas metano.

Le attività di progettazione si sono concentrate nel definire le soluzioni di allacciamento e distribuzione degli appartamenti ai punti di erogazione dei servizi tecnologici dell'immobile.

L'ipotesi progettuale prevede di utilizzare i vani scala come luogo di posa della rete di distribuzione, cercando di inserire la nuova impiantistica nel contesto storico-artistico dell'immobile.

Nei vani scala saranno realizzati cavedi verticali ed orizzontali "nascosti" all'interno dei componenti edilizi.

Dai vani scala verranno poi derivati gli allacciamenti di ogni appartamento che alimenteranno gli impianti secondo lo schema preliminare che viene riportato di seguito per un appartamento tipo.

Nel dettaglio l'impianto sarà costituito come descritto nella seguente relazione.

#### **impianto di riscaldamento:**

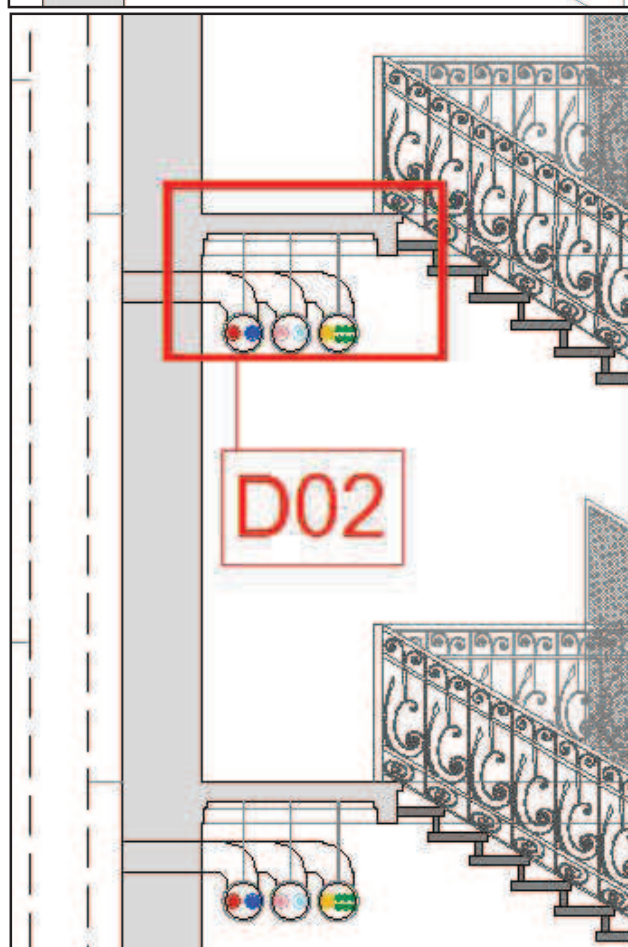
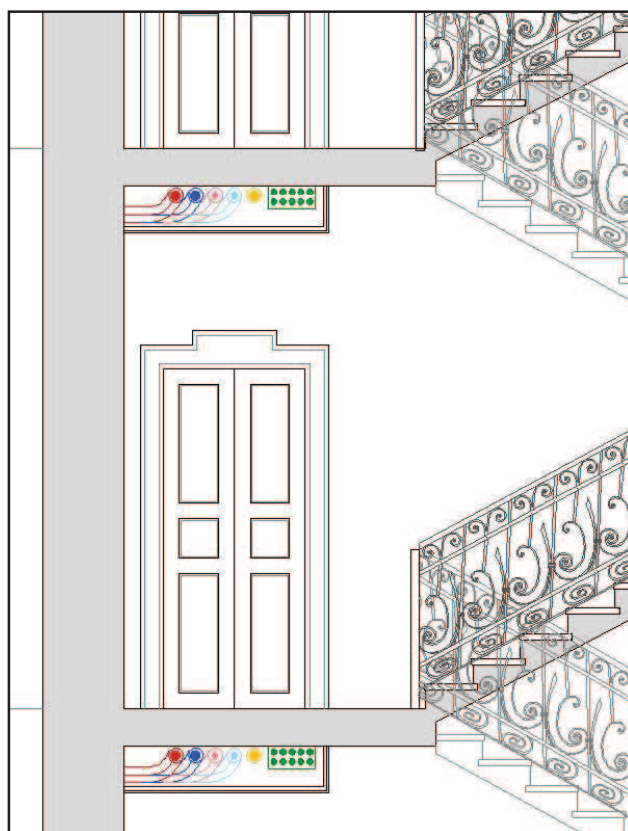
Gli impianti di riscaldamento negli appartamenti esistenti avranno origine dai moduli di contabilizzazione.

Distribuzione con tubazioni in acciaio al carbonio dolce con raccordi a pressare coibentate con guaine isolanti a celle chiuse posate nel controsoffitto del corridoio e discese per collegamento ai nuovi radiatori.

Sostituzione dei corpi scaldanti esistenti in pessimo stato con radiatori tubolari preverniciati ad elementi scomponibili completi di tappi, riduzioni, valvole e detentori e valvoline di sfogo aria.

Eventuali radiatori esistenti, se da poco installati, potrebbero essere mantenuti dopo accurata pulizia, lavaggio e riverniciatura.

Le tubazioni saranno realizzate, posate e coibentate con tipologia conforme alle normative vigenti.



### **Impianto reti idriche:**

Impianto reti idriche all'interno degli appartamenti aventi origine dai moduli di contabilizzazione attraverso distribuzione interna con tubazioni coibentate posate nei controsoffitti dei corridoi (opera da realizzare) fino al collegamento alle tubazioni esistenti dei singoli appartamenti sotto i dismessi boiler elettrici/gas.

La distribuzione idrica sarà completata a tutti gli apparecchi solo negli appartamenti dove si prevede una ristrutturazione completa con rifacimento di bagni/cucine.

Le tubazioni saranno realizzate, posate e coibentate con tipologia conforme alle normative vigenti.

Le colonne di scarico esistenti saranno valutate singolarmente in funzione dello stato di conservazione/funzionamento, della posizione se esterne alle murature e al grado di ristrutturazione dell'appartamento.

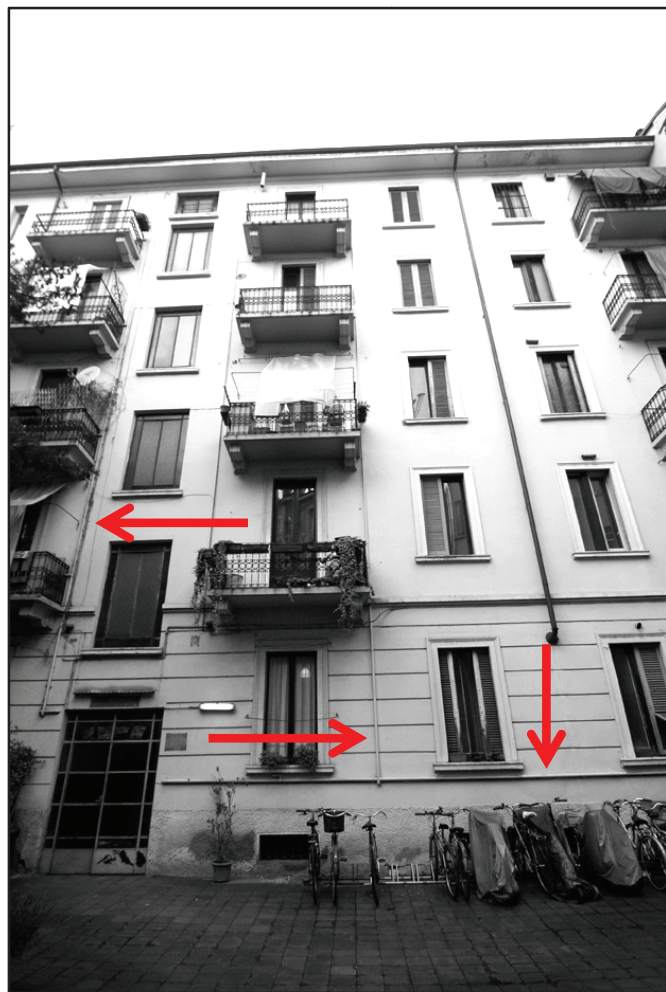
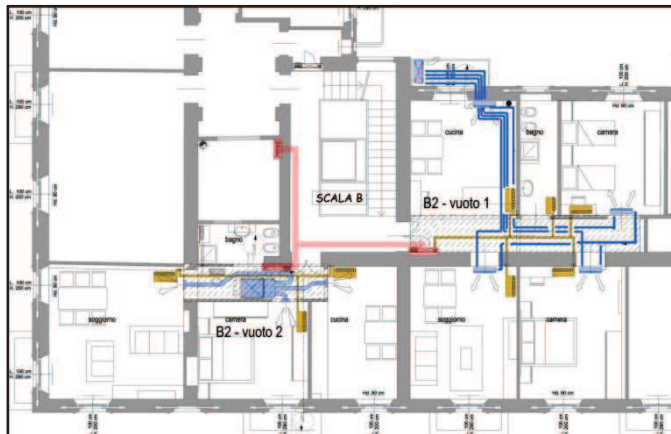
### **Impianto di condizionamento:**

Gli impianti di condizionamento esistenti saranno controllati e verificati; verrà valutata la possibilità di spostare/sostituire la sezione moto-condensante esterna (balcone interno verso il cortile) in una posizione che permetterebbe il minore impatto visivo possibile.

Gli appartamenti in ristrutturazione, con balconi affacciati al cortile interno, avranno la predisposizione al condizionamento attraverso sistemi multispilt composti da tubazioni in rame preisolate per collegamento ad unità esterna moto-condensante (sempre sui balconi interni in idonea posizione) collegate a scatole in pvc da posare sopra le porte dei locali dove si potranno successivamente installare le unità interne ventilanti di condizionamento dotate di telecomando.

A completamento dell'impianto si prevede la posa di rete drenaggio condense con tubazioni in pvc da collegare alla rete scarichi acque chiare.

Gli appartamenti soggetti a ristrutturazione che non hanno affaccio verso il cortile



interno avranno la predisposizione all'impianto di condizionamento per l'eventuale futura posa di condizionatori da controsoffitto ventilanti di tipo acqua/acqua completi di ventilatore di mandata, canalizzazioni per distribuzione aria con condotti flessibili, bocchetta di mandata aria per ogni singolo locale, griglia di ripresa centrale nel corridoio e comando ambiente con sonda.

Occorrerà sempre la rete di drenaggio condense.

Questa tipologia di impianto non utilizzerebbe alcun apparecchio esterno, non permetterebbe la singola regolazione di temperatura di ogni ambiente ed utilizzerebbe acqua potabile per il suo funzionamento.

Per gli appartamenti per i quali è previsto un intervento complessivo minimo verrà fatta la sola predisposizione dell'impianto di condizionamento secondo queste regole:

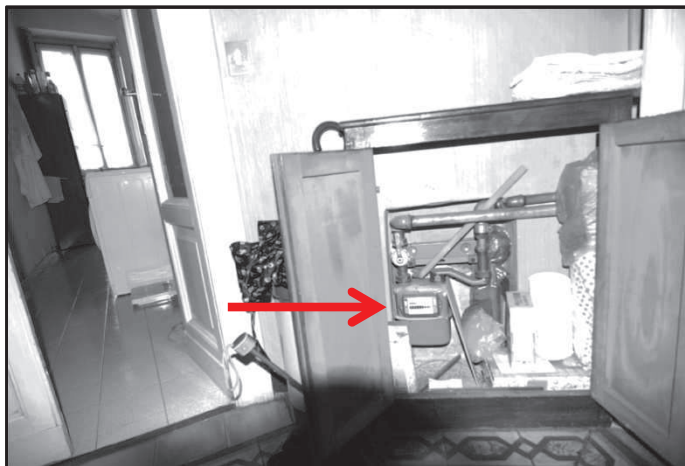
gli appartamenti che hanno affaccio verso cortile interno e che hanno già un impianto di condizionamento presente potrebbero vedere un riposizionamento/sostituzione della stessa sulla facciata per minimizzarne l'impatto.

gli appartamenti che hanno affaccio verso cortile interno ma che non hanno già un impianto di condizionamento avranno esclusivamente una prescrizione che imporrà loro, nel caso in cui volessero in futuro predisporre un impianto di condizionamento, posizionamento dell'unità moto-condensante e progetto di impianto al quale dovranno attenersi.

gli appartamenti che non hanno affaccio verso cortile interno e che non possiedono già un impianto di condizionamento avranno esclusivamente la predisposizione delle tubazioni e verrà fornito agli inquilini il progetto di impianto al quale dovranno attenersi.

#### **Impianto gas:**

L'impianto gas-metano rilevato in loco risulta disordinato e con situazioni al limite sia legislativo sia per la sicurezza antincendio del fabbricato e delle persone





presenti.

Qualora si lasciasse in vita anche solo una parte dell'impianto gas esistente sarebbe necessario rintracciare o redigere le dichiarazioni di conformità secondo il D.M. 37/08 (attualmente non presenti) con notevole responsabilità dei professionisti incaricati all'approvazione/asseverazione.

Tutto questo consiglia il rifacimento completo della distribuzione della rete gas concordando preventivamente con l'ente erogatore i percorsi e le posizioni delle batterie dei contatori.

Tipologia dimensionamento e modalità di posa secondo norma vigente UNI CIG 7129. Le distribuzioni verranno eseguite con tubazioni interrate in polietilene omologato, a vista all'esterno sulle facciate interne al cortile con tubazioni in rame a pressare, le tubazioni interne agli appartamenti saranno posate sottotraccia in rame con guaina ignifuga fino al rubinetto angolo cottura, organi di controllo, valvole di intercettazione alla base, giunti di transizione/dielettrici completeranno gli impianti.

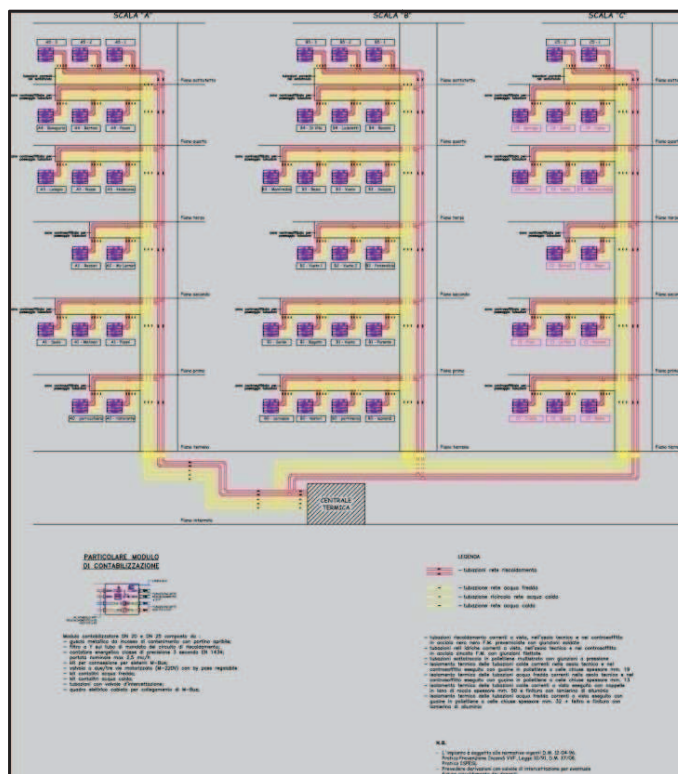
L'angolo cottura dovrà essere dotato di griglia di areazione esterna con superficie min. 100 cmq e tubazione di esalazione "cappa" sfociante a tetto.

L'eventuale deroga della tubazione "cappa" con l'adozione di elettroventilatore a finestra (modalità prevista nella UNI CIG 7129) dovrà essere concordata con l'ufficio ASL competente.

### Adeguamento centrale termica:

Lo scopo dell'intervento in CT è di rendere conforme il locale CT alle normative vigenti VVF, e il rifacimento dell'impianto permetterebbe di ottemperare ai requisiti in materia di contenimento energetico elencati nella Legge 10/91 con s.m.i., e alle disposizioni regionali in materia: Deliberazione Regionale n° VIII/8745 del 22.12.08.

Gli evidenti vantaggi previsti una volta completate le opere saranno una notevole riduzione dei costi energetici e la possibilità di rendere l'impianto termoautonomo con sistemi di contabilizzazione delle spese per



ogni singolo utente, sia per il riscaldamento che per i consumi di acqua sanitaria: calda e fredda.

Le opere previste in Centrale Termica sono sommariamente riepilogate in:

Sostituzione della caldaia esistente (funzionante a gasolio, obsoleta e con rendimento di produzione insufficiente secondo la normativa Regionale vigente), con apparecchio modulare a condensazione, classe di rendimento 4 stelle, secondo direttiva CEE 92/42, a basse emissioni di NO<sub>x</sub> (classe 5 EN483).

Dismissione ed alienazione del serbatoio di gasolio e il rifacimento della canna fumaria con elementi preisolati in acciaio inox AISI 316 a tenuta, con ispezioni e scarico condensate.

Costituzione in centrale termica di sistema per la produzione acqua calda sanitaria condominiale attraverso l'abbinamento tra scambiatore di calore istantaneo alimentato dalla caldaia e serbatoio ad accumulo.

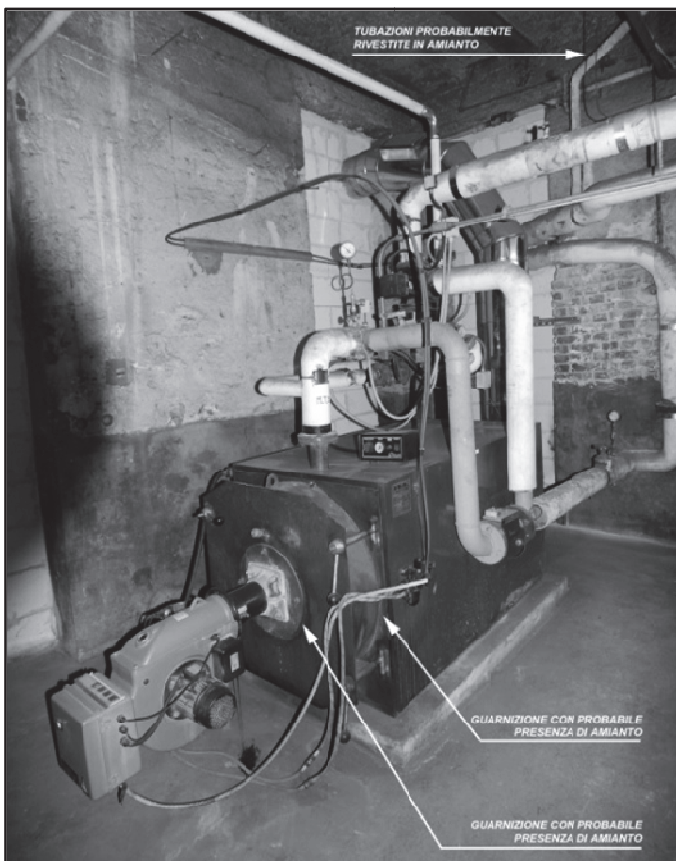
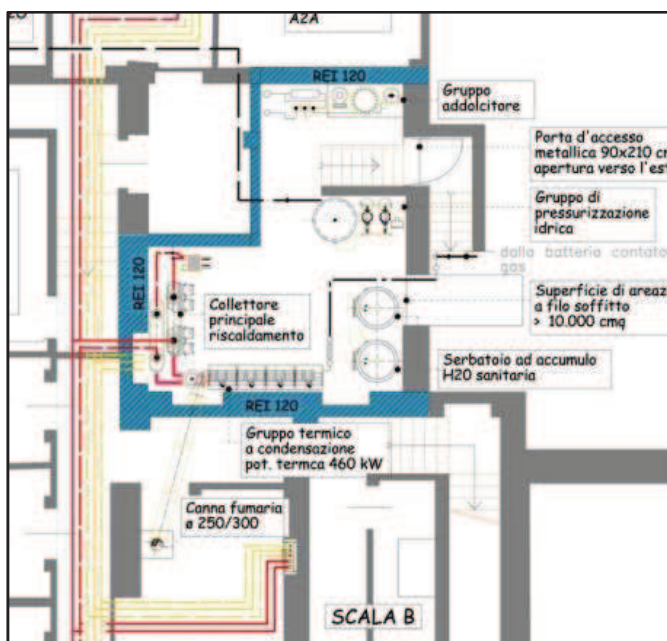
Inserimento di tutti gli organi necessari per il controllo, l'espansione, la sicurezza dell'impianto, apparecchi di corredo all'impianto quali: elettropompe, valvole di intercettazione, ritegno, sfogo aria e scarico impianto, filtri e riduttori di pressione, termometri, manometri e tutto quanto occorre al completamento dell'impianto.

Posa di gruppo addolcitore automatico a resine completo di contenitore di sale (non necessario se H<sub>2</sub>O di rete < di 15°F).

Sistemi di termoregolazione elettronica per il funzionamento automatico della centrale composti da controllori digitali configurabili, sonde ed organi attuatori.

Sistema di ricezione dei dati di consumo energetico e consumo di acqua calda e fredda sanitaria per ogni singolo appartamento con predisposizione, tramite eventuale futuro modem, alla trasmissione risultati su PC remoto.

L'impianto idrico sarà incrementato con gruppo autoclave di pressurizzazione composto da elettropompe elettroniche ad inverter, serbatoio di stoccaggio con compressore, questo permetterà di limitare la fastidiosa carenza di pressione idrica



soprattutto riscontrata ai piani alti nella stagione estiva.

Nuovo allacciamento alle rete comunale di gas-metano per realizzazione di nuova distribuzione fino alla batteria contatori, ipotizzata nel cortile interno; si prevedono contatori per centrale termica, ristorante e per ogni singola cucina delle unità abitative.

Questo intervento comporta la sostituzione di tutte le tubazioni gas esistenti (realizzate parecchi anni fa, preoccupanti soprattutto quelle interne correnti nelle cantine e nei vani scala), assicurando una garanzia (funzionale e normativa) per l'impianto, e quindi per la Proprietà, per i prossimi anni.

Si evidenzia che la modalità di posa della rete gas prevede tratti correnti all'esterno e tratti interni per i quali è prevista l'adozione di canalette areate come da disposizioni del D.M 12.04.96 e UNI CIG 7129.08 evitando in caso di eventuali perdite la formazione di pericolosi *ristagni di gas*.

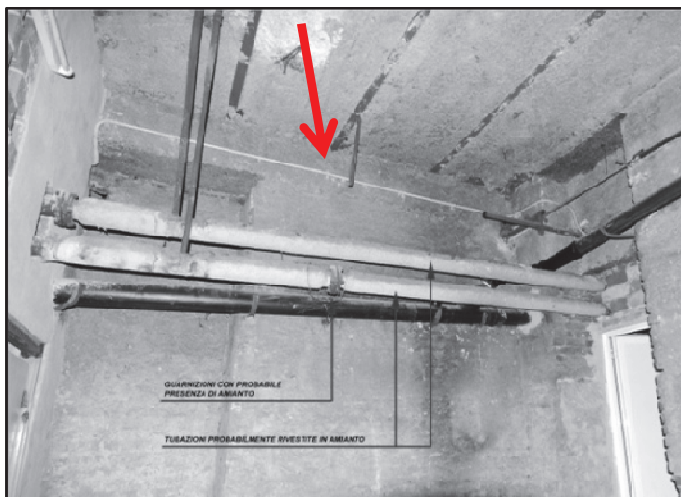
Non da ultimo a fine lavori, tutto l'impianto gas potrà essere certificato tramite le dichiarazioni di conformità come disposto dal D.M 37/08 del 22.01.2008.

Le tubazioni saranno realizzate, posate e coibentate con tipologia conforme alle normative vigenti.

Le opere di rifacimento degli impianti sono sommariamente riepilogate in:

dismissione completa dell'impianto di riscaldamento esistente, (realizzato negli anni 40/50 di tipo a vaso aperto e con frequenti perdite d'acqua) e dei radiatori in ghisa tipo "ospedale" presenti, molto probabilmente saturi di depositi ferrosi/calcarei formatesi negli anni. La dismissione seguirà l'andamento dei lavori edili in modo da garantire sempre negli appartamenti il comfort ambiente.

Formazione di nuovo impianto di riscaldamento di tipo centralizzato, contabilizzato composto da satelliti di utenza posati all'interno delle unità abitative, a fianco del portoncino d'ingresso, completi di modulo preassemblato di contabilizzazione termica, contatori volumetrici acqua calda ed acqua fredda,





|   |  |
|---|--|
| <p>valvola a due vie di intercettazione azionata da cronotermostato ambiente, valvola di bilanciamento, collegamenti elettrici e linea bus, valvole di intercettazione, termometri e scatola incasso con coperchio. (dimensione 600x600x150 mm.)</p> <p>Tubazioni principali correnti a vista a piano cantinato e nel controsoffitto nei vani scala (dimensione asola 600x150 mm.) fino al collegamento dei moduli contabilizzatori. Predisposizione a piano interrato per eventuale futuro riscaldamento dei depositi. Le tubazioni saranno realizzate, posate e coibentate con tipologia conforme alle normative vigenti.</p> <p>Dismissione completa dell'impianto di distribuzione acqua fredda (in pessime condizioni, in parte già sostituito/integrato), dismissione nei singoli appartamenti dei produttori individuali di acqua calda sanitaria, sia quelli elettrici che quelli funzionanti a gas. A questo proposito sono state riscontrate situazioni molto pericolose riferite a quest'ultimi apparecchi posati nei bagni di tipo istantaneo e senza controllo di fiamma.</p> <p>Formazione di nuova distribuzione, a partire dal contatore condominiale presente nel piano cantinato con tubazioni per acqua fredda, acqua calda sanitaria e ricircolo, (quest'ultime a partire dalla CT) fino al collegamento dei satelliti di utenza.</p> |  |
|---|--|

### 5.4.5 Tipologie di intervento nelle singole unità immobiliari

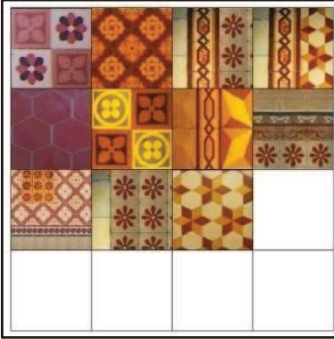
Nelle singole unità immobiliari, a seconda dello stato manutentivo di ogni singolo appartamento, si è deciso di mettere in atto due tipologie di intervento: intervento di tipo ‘minimo’ e intervento di tipo ‘massimo’.

L’intervento si configura come ‘minimo’ quando è previsto un semplice adeguamento impiantistico.

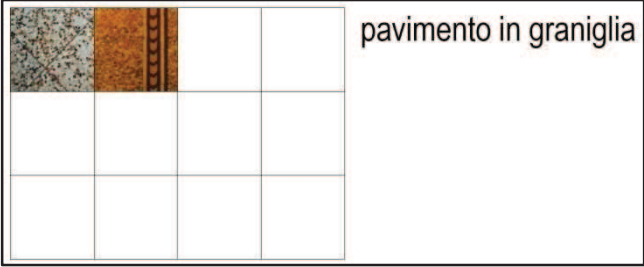
L’intervento si configura come ‘massimo’ quando invece si prevede di intervenire nell’appartamento con opere di adeguamento impiantistico e opere edili quali:

- Spostamento di tavolati per allargare i bagni esistenti migliorandone l’accessibilità.
- Realizzazione di contro-tamponamenti per migliorare le prestazioni acustiche delle murature di divisione tra differenti unità immobiliari.


Le proposte di adeguamento igienico/sanitario, di accessibilità e di miglioramento di prestazioni acustiche saranno soggette a parere puntuale della soprintendenza allo scopo di preservare/ripristinare particolari aspetti di pregio che possono essere presenti all’interno dei singoli locali (decori in gesso a plafone piuttosto che pavimenti riconosciuti come originali e in buono stato di conservazione).

| PAVIMENTAZIONI - cementine   |   |
|--|---|
| CRITICITA'   |   |
| <p><b><u>Oggetto:</u></b></p> <p>Presenza di pavimentazione originale in cemento stile liberty (cementine) in alcuni locali dell’immobile.</p> |  <p>pavimento in cemento tipo liberty (cementine)</p> |

| SOLUZIONI PROPOSTE:   |
|---|
| <p><b><u>Soluzione 01:</u></b></p> <p>Per quanto riguarda le pavimentazioni originali in cementine si procederà con il seguente criterio:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• se le parti ammalorate della pavimentazione+sottofondo sono inferiori o uguali al 10% della superficie in pianta della finitura oggetto di verifica si procederà a rimozioni delle parti ammalorate e a ripristino della pavimentazione eliminata con resine con il colore di fondo della piastrella.</li><li>• se le parti ammalorate della pavimentazione+sottofondo sono superiori al 10% della superficie in pianta della finitura oggetto di verifica si procederà a rimozione della pavimentazione esistente e a rifacimento completo della stessa.</li></ul> |

| PAVIMENTAZIONI – piastrelle in graniglia   |  |
|--|--|
| CRITICITA'   |  |
| <p><b><u>Oggetto:</u></b></p> <p>Presenza di pavimentazione originale in graniglia in alcuni locali dell'immobile.</p> |  |

| SOLUZIONI PROPOSTE:  |
|--|
| <p><b><u>Soluzione 01:</u></b></p> <p>Per quanto riguarda le pavimentazioni originali in graniglia si procederà con il seguente criterio:<br/>se le parti ammalorate della pavimentazione+sottofondo sono inferiori o uguali al 10% della superficie in pianta della finitura oggetto di verifica si procederà a rimozioni delle parti ammalorate e a ripristino della pavimentazione eliminata con resine con graniglia e con colore di fondo delle marmette esistenti.<br/>se le parti ammalorate della pavimentazione+sottofondo sono superiori al 10% della superficie in pianta della finitura oggetto di verifica si procederà a rimozione della pavimentazione esistente e a rifacimento completo della stessa.</p> |

| PAVIMENTAZIONI – parquet   |  |
|--|--|
| CRITICITA'   |  |
| <p><b><u>Oggetto:</u></b></p> <p>Presenza di pavimentazione originale in legno in alcuni locali dell'immobile.</p> |  |

| SOLUZIONI PROPOSTE:  |
|--|
| <p><b><u>Soluzione 01:</u></b></p> <p>Per quanto riguarda le pavimentazioni originali in legno si procederà con il seguente criterio:<br/>si prevede in ogni caso di sostituire i listelli danneggiati, di eseguire una lamatura e successiva verniciatura del pavimento in legno esistente.</p> |



| PLAFONI – parquet  |  |   |                                  |   |                                |
|--|--|---|----------------------------------|---|--------------------------------|
| CRITICITA'   |  |   |                                  |   |                                |
| <p><b><u>Oggetto:</u></b></p> <p>Presenza di decori in gesso a cornice dei plafoni di alcuni locali.</p> | <table border="1"><tr><td></td><td>plafone in gesso<br/>senza decori</td></tr><tr><td></td><td>plafone in gesso<br/>con decori</td></tr></table> |  | plafone in gesso<br>senza decori |  | plafone in gesso<br>con decori |
|                         | plafone in gesso<br>senza decori   |   |                                  |   |                                |
|                         | plafone in gesso<br>con decori   |   |                                  |   |                                |

| SOLUZIONI PROPOSTE:   |
|---|
| <p><b><u>Soluzione 01:</u></b></p> <p>Per quanto riguarda i decori in gesso a plafone si prevede di ripristinare i decori stessi mantenendo le forme originali.</p> |

## **5.5 PROGETTO ESECUTIVO**

Come culmine della fase progettuale da contratto, oltre al progetto preliminare e al progetto definitivo, è stato redatto anche il progetto esecutivo, elaborato in totale conformità con i precedenti e composto dai seguenti elaborati:

- capitolati e contratti;
- relazione generale;
- relazioni specialistiche;
- elaborati grafici comprensivi anche di quelli delle strutture, degli impianti e, ove previsto, di ripristino e miglioramento ambientale;
- computo metrico estimativo e quadro economico;
- particolari costruttivi e decorativi
- calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;
- piani di manutenzione dell'opera e delle sue parti, una volta ultimati i lavori di ristrutturazione;
- piani di sicurezza e di coordinamento;
- crono programma;
- quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera e il lavoro

Di seguito vengono riportati i frontespizi di alcuni documenti prodotti e alcune tavole esemplificative di come sia stata tradotta in termini grafici l'integrazione della progettazione.



Figura 78-capitolato tecnico-prestazionale e contratto d'appalto

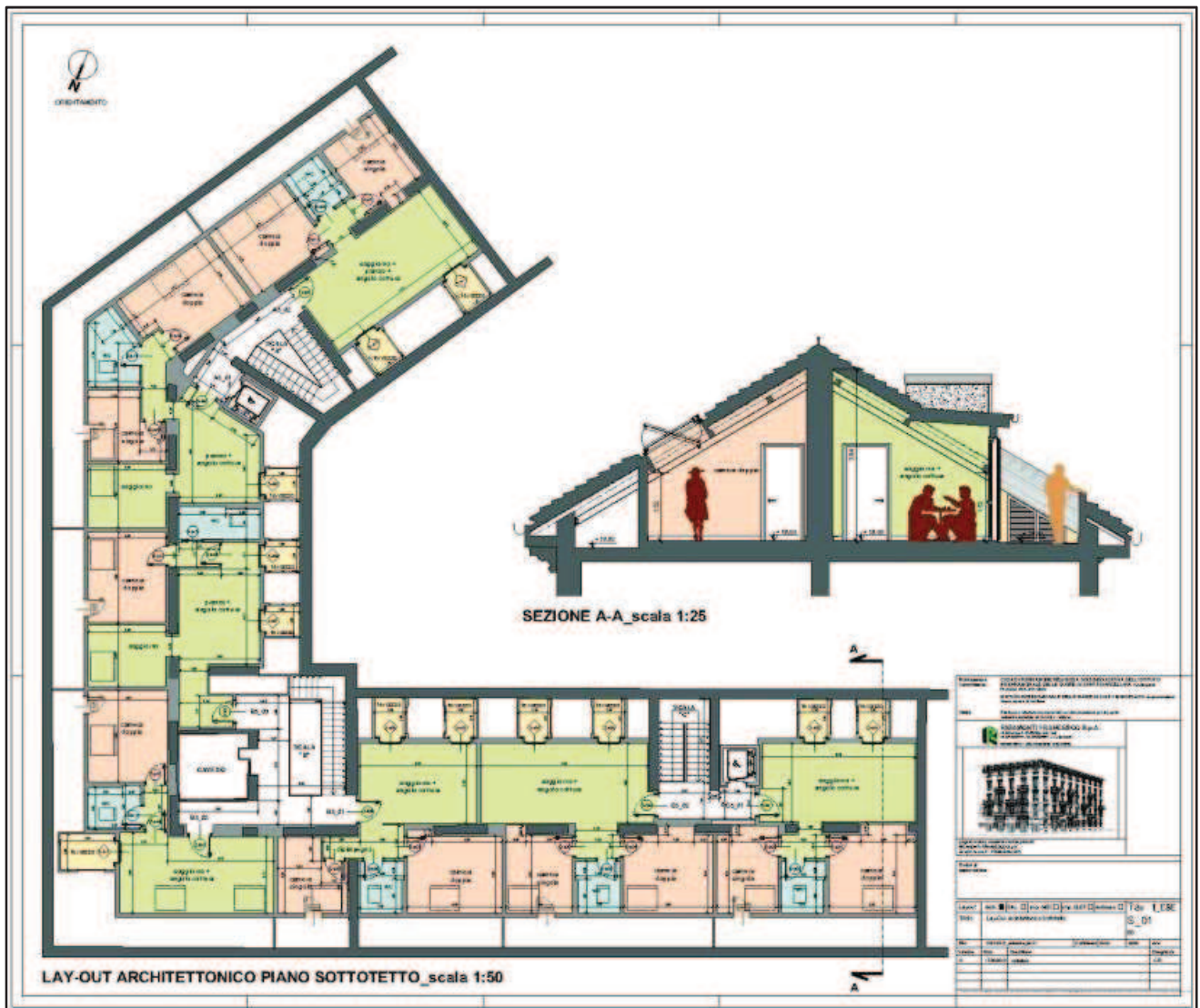


Figura 79 Progetto architettonico

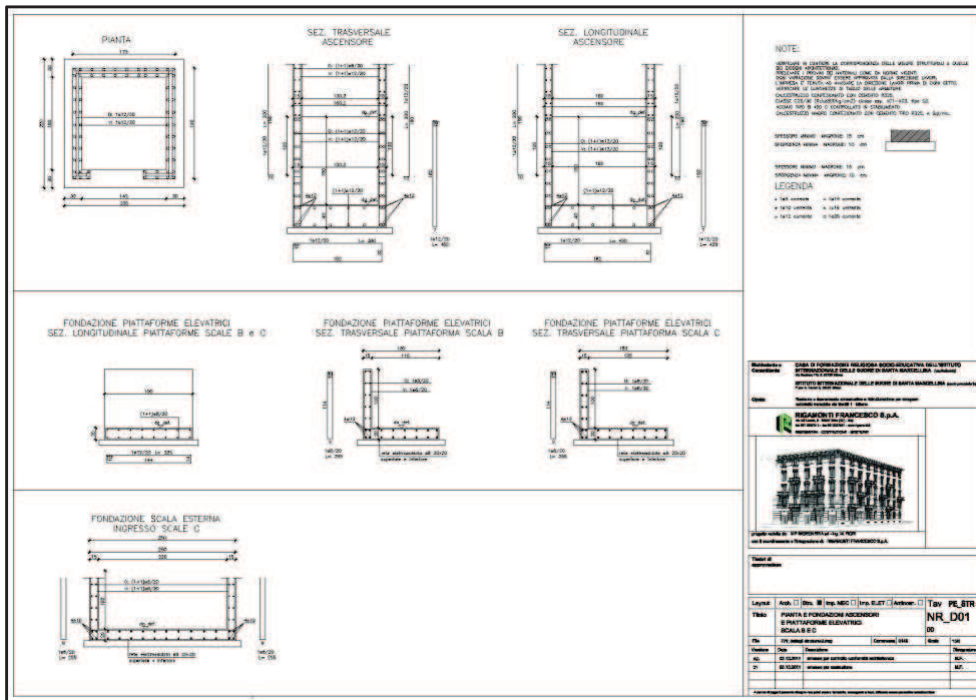


Figura 80 Progetto strutturale

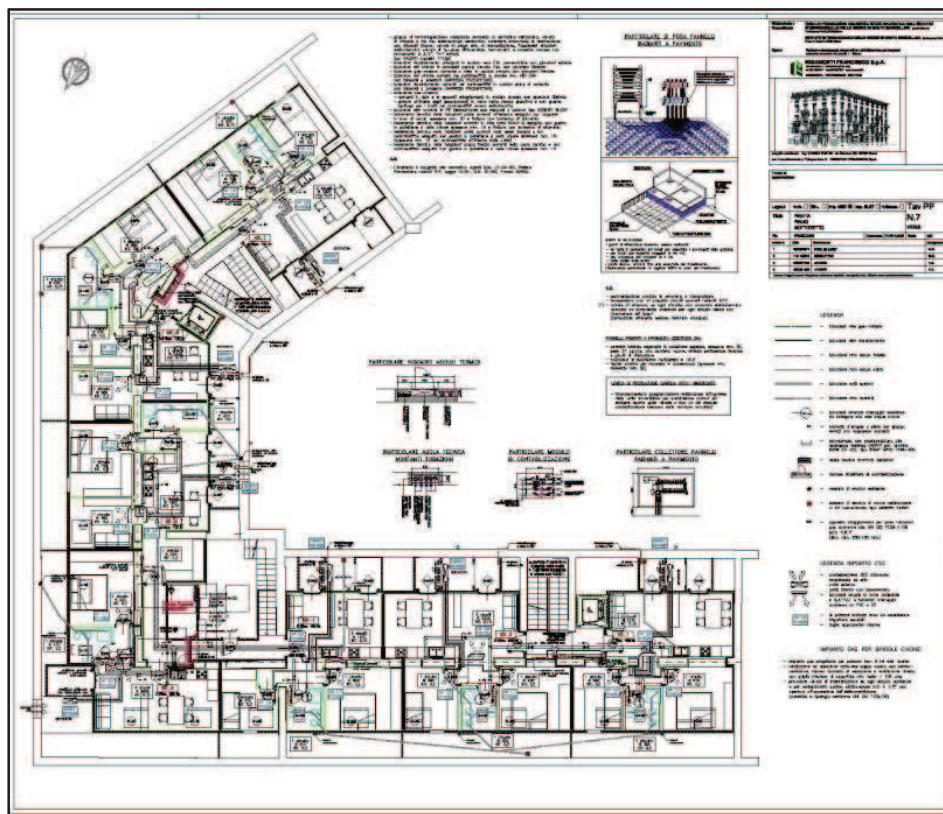


Figura 81 Progetto impianti meccanici





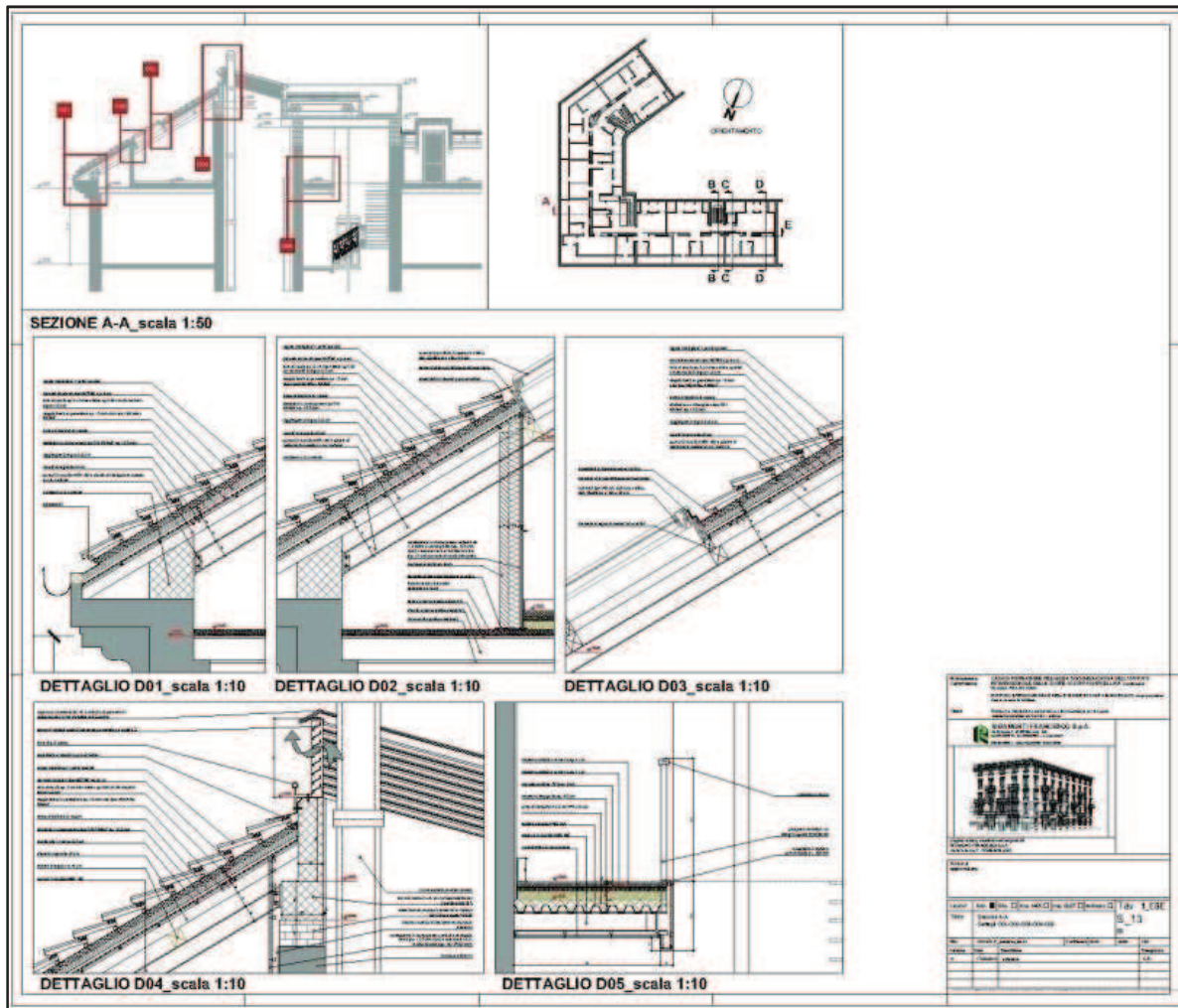


Figura 84 Dettagli costruttivi

**PIANO DI SICUREZZA  
E DI COORDINAMENTO**

DOCUMENTO PREDISPOSTO AI SENSI DELL'ART. 100 E ALLEGATO XV  
DEL D.LGS 81/2008 e s.m.i.

**COMMITTENTE DELL'OPERA:** CASA DI FORMAZIONE RELIGIOSA SOCIO-EDUCATIVA  
DELL'ISTITUTO INTERNAZIONALE DELLE SUORE DI  
SANTA MARCELLINA (sacralitane)  
Via Gaetano Pini 6, 20122 Milano

**ISTITUTO INTERNAZIONALE DELLE SUORE DI SANTA  
MARCELLINA** (modo proprietario)  
Via A. Manzoni 5, 20122 Milano

**INDIRIZZO DEL CANTIERE:** MILANO - Via Gerdani, 1

**OGGETTO DELL'INTERVENTO:** Restauro e risanamento conservativo e riabilitazione per  
accoglienza studenti in fase di  
**RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO**  
**COMPLESSO DELLE MANSOLE**  
**FASE 1 - NUOVO SOTTOTETTO**

Coordinatore sicurezza in fase di  
Pianificazione

Coordinatore sicurezza in fase di  
Esecuzione

Documento N° 001 del 05/03/2012

Figura 85 Piano di sicurezza e coordinamento





## **5.6 VERIFICA DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA E DELLA PROGETTAZIONE OPERATIVA**

A contratto è prevista anche la verifica della progettazione esecutiva, prima della messa in gara d'appalto per le imprese, e, durante la fase costruttiva, della progettazione operativa - costruttiva elaborata dall'Impresa aggiudicataria dei lavori. Per entrambe le verifiche la finalità della verifica è stata in funzione di:

- Raggiungimento degli obiettivi di completezza della progettazione
- Coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti
- Appaltabilità della soluzione progettuale prescelta
- Durabilità dell'opera nel tempo
- Minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso
- Possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti
- Sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori
- Adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati
- Manutenibilità delle opere

L'attività di controllo è stata svolta secondo la normativa UNI 10722/1-2-3:1998 "Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni", in relazione alla qualità degli elaborati progettuali e alla loro rispondenza alle normative vigenti, nonché alla congruità tecnico - economica delle proposte progettuali.

Si è operato svolgendo un monitoraggio e un controllo sullo stato di avanzamento della progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva attraverso periodica rendicontazione, di analisi e di gestione dei rischi connessi alla progettazione, attraverso un dettagliato programma temporale con la piattaforma cProject di SAP e con opportuni pesi per poter definire la "curva ad S" che esplicita il corretto avanzamento della progettazione o i ritardi della medesima. Una adeguata relazione mensile ha informato la Committenza circa lo stato della progettazione e della sua verifica.

Per il raggiungimento degli obiettivi relativi alla verifica della progettazione abbiamo effettuato un controllo di tipo formale attestante la completezza e l'affidabilità del progetto ed una verifica di adeguatezza del contenuto del progetto nelle diverse fasi e livelli di elaborazione e nel corso delle varianti in corso d'opera.

L'attività di controllo, in particolare, ha interessato i seguenti aspetti principali:

- verifica di completezza, adeguatezza e chiarezza degli elaborati progettuali, grafici, descrittivi e tecnico- economici, con riferimento all'incarico di progettazione;

- verifica della corrispondenza dei nominativi dei progettisti a quelli titolari dell'affidamento e la sottoscrizione dei documenti per l'assunzione delle relative responsabilità;
- verifica della completezza della documentazione relativa agli intervenuti accertamenti di fattibilità tecnica, amministrativa ed economica dell'intervento;
- verifica dell'esistenza e dell'adeguatezza delle indagini geologiche, geotecniche, idrauliche e, dove necessario, archeologiche nell'area di intervento e la congruenza dei risultati di tali indagini con le scelte progettuali;
- verifica della adeguatezza delle relazioni di calcolo delle diverse strutture e degli impianti e la valutazione dei criteri adottati
- verifica dell'adeguatezza dei computi metrico - estimativi e verifica della corrispondenza dei medesimi agli elaborati grafici, descrittivi ed alle prescrizioni dei capitolati, con particolare riferimento all'adeguatezza delle singole voci di elenco prezzi;
- verifica della rispondenza delle scelte progettuali alle esigenze di manutenzione e gestione e verifica dell'adeguatezza della relativa documentazione di progetto;
- verifica della completezza, adeguatezza e chiarezza dei crono programmi;
- verifica dell'effettuazione delle valutazioni di impatto ambientale, ovvero della esclusione dalle procedure, dove prescritte;
- verifica dell'esistenza delle dichiarazioni in merito al rispetto delle prescrizioni normative, tecniche e legislative comunque applicabili al progetto;
- verifica del coordinamento fra le prescrizioni del progetto e le clausole dello schema di contratto e del capitolato speciale d'appalto, nonché verifica della rispondenza di queste ai canoni della legalità;
- verifica dell'adeguatezza tecnica del progetto relativamente all'acustica e al contenimento energetico degli edifici;
- verifica del rispetto delle tempistiche di progettazione;
- verifica del piano di sicurezza e coordinamento e del fascicolo previsti dal DLgs 81/08 e s. m. i.

## **5.7 ATTIVITA' DI CONSULENZA ED ASSISTENZA DURANTE LA FASE DI PREPARAZIONE DELLA GARA D'APPALTO**

E' stata elaborata una formula di affidamento dei lavori che meglio garantisce alla Committenza la più certa aderenza dei lavori agli obiettivi di tutela della qualità tecnica dell'opera insieme al massimo controllo dei tempi e dei costi di realizzazione e di manutenzione delle medesime una volta realizzate.

Allo scopo, la sequenza operativa è stata:

- una prima analisi di prequalificazione avente ad oggetto l'individuazione dei nominativi di società di costruzioni da invitare alla gara per l'attribuzione dell'incarico di costruzione;
- vengono poi definiti i criteri di selezione della Impresa appaltatrice che comprende, tra l'altro, i seguenti aspetti:
  - qualificazioni possedute dall'Impresa;
  - capacità e dimensione finanziarie dell'Impresa;
  - competenza tecnica ad eseguire il progetto di cantierizzazione ed i lavori di costruzione;
  - esperienza nella realizzazione di edifici complessi;
  - mezzi ed attrezzature di cantiere;
  - sistemi di qualità adottati;
  - qualificazione tecnica, esperienza e professionalità del personale messo a disposizione;
  - capacità di rispettare la programmazione della realizzazione delle Opere;
  - capacità ed efficienza nell'elaborazione di documentazione tecnica;
  - strumenti ed applicazioni software adottati;
  - statistiche di infortuni/problematiche di sicurezza che hanno coinvolto l'Impresa;
  - livello di saturazione e impegni previsti nel periodo di svolgimento delle Opere;
  - livello di qualificazione dei subappaltatori e consulenti proposti.
- Si è quindi predisposto un elenco di imprese di costruzioni da invitare alla gara per l'attribuzione del contratto/i; la Committenza è stata così supportata dalle analisi e verifiche che hanno condotto alla selezione dei relativi nominativi, con sintesi dei risultati di prequalificazione, esposti in un quadro comparativo.
- è stato redatta, una volta recepite le indicazioni a seguito dell'attività di verifica della progettazione, la documentazione tecnica/amministrativa per l'avvio della gara di appalto.

- è stato predisposto un quadro comparativo analitico e di sintesi delle varie offerte ricevute analizzando anomalie in eccesso o in difetto;
- la selezione è stata effettuata con il metodo della “Short List” in modo iterativo, fino a quando, raggiunto un ristretto numero di 3 imprese generali o di 3 imprese per ogni specializzazione, edile, elettrica, meccanica, ecc. è stato effettuato quel “dialogo competitivo” tra le imprese medesime che ha permesso alla Committenza di poter decidere in modo ottimale e con tutte le informazioni del caso quale fosse l’impresa che meglio garantiva il conseguimento degli obiettivi con il minori rischi e costi.

## 6 CONCLUSIONI

### 6.1 I PROTAGONISTI DEL CICLO EDILIZIO: CONCEZIONE TRADIZIONALE

Sin dalle origini gli attori coinvolti nella realizzazione di costruzioni di qualsivoglia tipologia, erano principalmente tre:

- Il committente: colui che commissiona un incarico o un lavoro. E' la persona, fisica o giuridica, per cui viene realizzata l'opera, ma non è necessariamente il fruitore finale. Suo è il potere ultimo di decisione e suo è l'onere di finanziamento. Al termine dei lavori il prodotto è di sua proprietà.
- Il progettista: è colui che redige il progetto. Spesso il committente non possiede i requisiti nozionistici per poter definire le caratteristiche tecniche dell'opera, ecco quindi che assume un progettista (tecnico) che viene incaricato di concretizzare l'idea del committente rendendola realizzabile. Il progettista traduce le esigenze (del committente) in requisiti prestazionali che il prodotto deve soddisfare. Nei casi più complessi il progettista può avvalersi di figure specifiche che lo assistano durante la progettazione.
- L'impresa: è quell'entità che realizza concretamente il prodotto. Suo è il compito di combinare e assemblare la materia (secondo le indicazioni di progetto) per rendere materiale il prodotto.

Appare chiaro come il progettista sia l'unica figura a "parlare due lingue" ovvero a sapersi interfacciare sia con la committenza, profana della tecnica, che con le maestranze, non solite a considerare la teoria o la traduzione delle esigenze. Il progettista diventa quindi il tramite tra le due figure e l'unico canale di dialogo

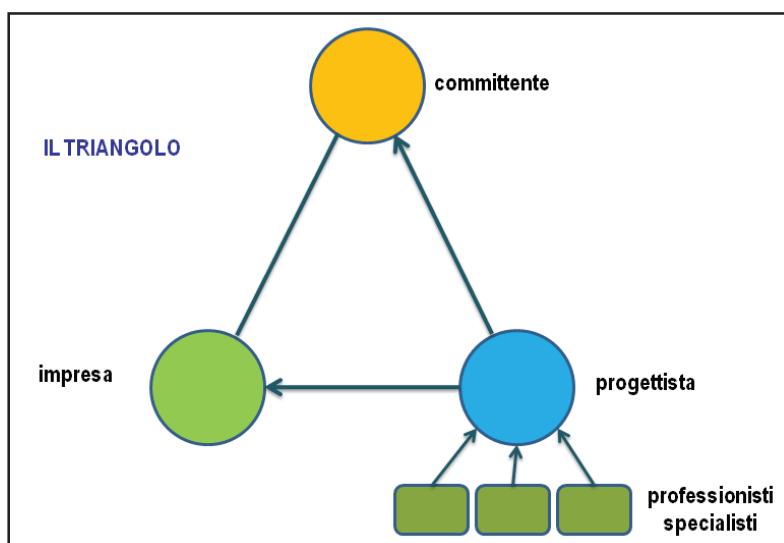


Figura 87-i protagonisti e i loro legami



Va aggiunto che il ricorso a professionisti esterni è spesso subordinato a eventuali carenze specifiche del progettista che quindi affida esternamente solo determinate parti del lavoro, ben circoscritte e definite. Lo specialista infatti lavora a frammenti decontestualizzati (a meno delle informazioni strettamente necessarie) e considera i soli aspetti richiesti senza mai essere direttamente coinvolto nell'intero iter progettuale.

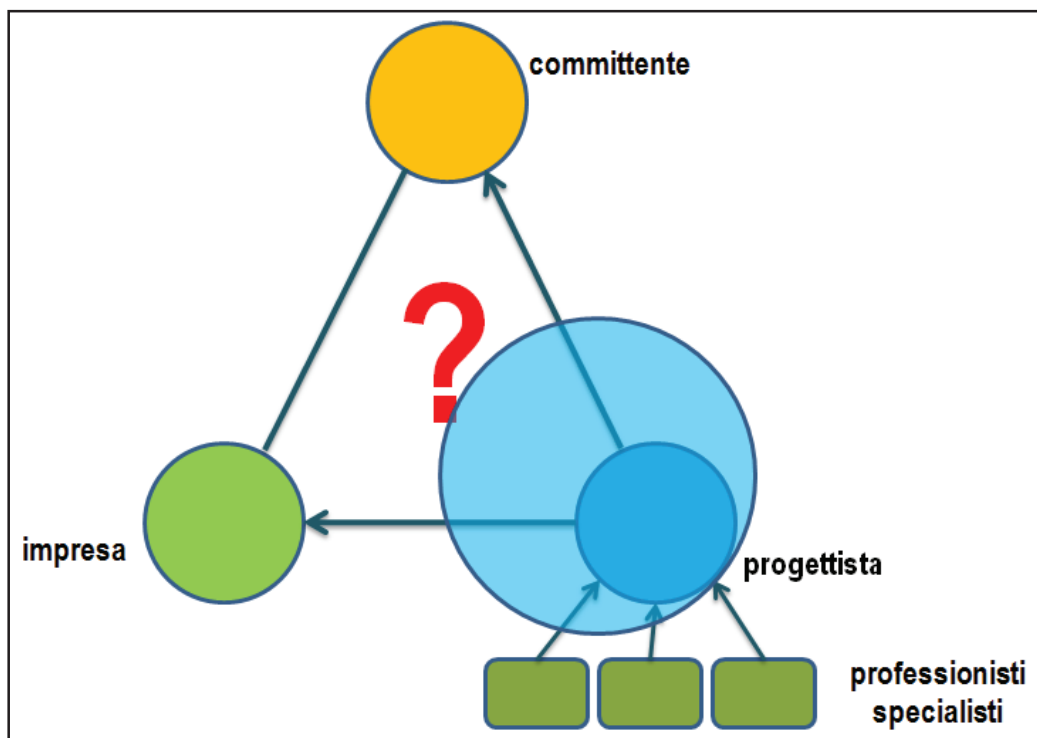


Figura 88-sviluppo della progettazione finalizzato

Tornando ai nostri tempi ed in particolare a partire dagli anni 70' in avanti, in seguito ad una crescente complessità del materiale e dell'iter burocratico sussidiario alla progettazione vera e propria, i progettisti sono stati spinti a sviluppare maggiori capacità di risposta più al rilascio di autorizzazioni che al conseguimento dell'efficienza e della qualità di progetto. Si è quindi andata creando l'idea secondo cui il fine primo della progettazione non era realizzare un intervento di qualità, ma piuttosto superare lo scoglio dell'ottenimento dei permessi per procedere, deviando e snaturalizzando il ruolo del progetto, e di conseguenza del progettista, da strumento di rappresentazione di qualità a mera tappa burocratica.

In aggiunta a questo, la costante evoluzione tecnologica e il conseguente aumento delle complessità di progetto, hanno fatto sì che un progettista non fosse più in grado di possedere individualmente tutte le conoscenze tecniche necessarie allo svolgimento del suo compito e pertanto dovesse fare sempre affidamento anche su professionisti esterni. Fatto questo riconosciuto anche dalla legge che, adeguandosi alle nuove evidenze ha reso necessario l'inserimento di tecnici specifici per particolari mansioni.

## 6.2 APPROCCIO LINEARE ALLA PROGETTAZIONE

Contestualmente a quanto detto prima, l'intero iter progettuale veniva visto come una successione consequenziale di eventi che si svolgeva in divenire. Nell'istante  $t=0$  il committente assegnava l'incarico e da lì partiva la progettazione. L'approccio può essere ben spiegato immaginando un treno merci che parte da una stazione e procede continuamente senza mai fermarsi su un binario unico. Lungo il suo percorso raccoglie le varie merci equamente distribuite accatastandole alla meglio. Ogni tanto incontra scambi commerciali maggiori che accatastano una quantità elevata di merci anch'esse riposte al meglio, ma sempre casualmente. E così procedendo verso l'arrivo fin quando, continuando ad accatastare merci alla rinfusa perde delle parti o non riesce più ad accoglierne altre. Allora si deve fermare, tornare indietro, recuperare quanto perso e accatastarlo meglio, per poi riprendere il cammino percorrendo alcuni tratti due volte. Inevitabilmente il treno arriverà in ritardo, ritardo che sarà tendenzialmente maggiore quanto maggiore sarà la quantità di merce che deve trasportare, e i costi di trasporto saranno maggiori. Infatti l'immagine sottostante può a prima vista assomigliare più ad una linea metropolitana che ad un programma attività. La sua rigidità di schema è già una limitazione che compromette decisamente il lavoro.

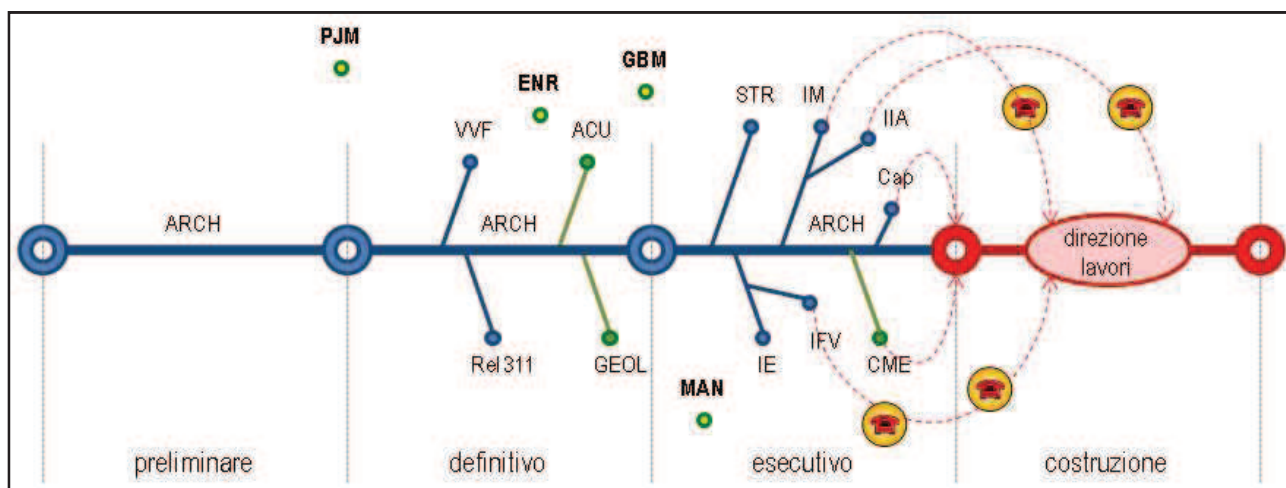


Figura 89-approccio lineare

## 6.3 I PROTAGONISTI DEL CICLO EDILIZIO: AUMENTO DELLE COMPETENZE PROFESSIONALI NECESSARIE

Come naturale conseguenza di quanto detto nel primo paragrafo ecco che il "cast" di attori partecipanti al processo è notevolmente aumentato e i loro ruoli sono andati sempre più mischiandosi e intrecciandosi l'un l'altro.

Ecco quindi che il committente collabora con il progettista per lo studio di fattibilità; l'uso di specialisti esterni diventa sistematico e il loro coinvolgimento nel progetto molto più stretto; la produzione viene costantemente monitorata da un team di esperti legati alla progettazione.

Si crea quindi una complessa articolazione di figure qualificate che collaborano per la buona e corretta realizzazione del prodotto. Però se è vero che un aumento della qualità della progettazione (e della gestione della produzione) dovuta ad un potenziamento delle capacità di progettazione

porta ad un incremento della qualità del prodotto, è anche vero che la gestione armonica di tutte queste figure estranee tra loro diventa difficoltosa e complessa.

Nasce quindi l'ufficio del Project Management come risposta a questa necessità di coordinazione, cooperazione ed integrazione. Esso non è necessariamente uno dei vecchi attori che si "evolve", anzi è spesso un esterno al processo il cui unico compito diventa la connessione, l'integrazione e la gestione delle figure necessarie al progetto. Spesso infatti, soprattutto agli inizi, non sono tecnici del settore, ma esperti di amministrazione e gestione. Paradossalmente per un Project Manager è indifferente se sta costruendo una diga o manda avanti un ristorante in quanto il suo ruolo non richiede aprioristicamente attitudini tipiche della materia, ma piuttosto attitudine alla gestione, coordinazione ed integrazione. Certamente però il fatto di essere competente e avere nozioni tecniche specifiche lo avvantaggia.

Anche il capitale di questo ruolo è notevolmente diverso rispetto a quello di tutte le figure precedenti. La sua ricchezza, le sue risorse, risiedono nella capacità e negli strumenti di connessione ed organizzazione.

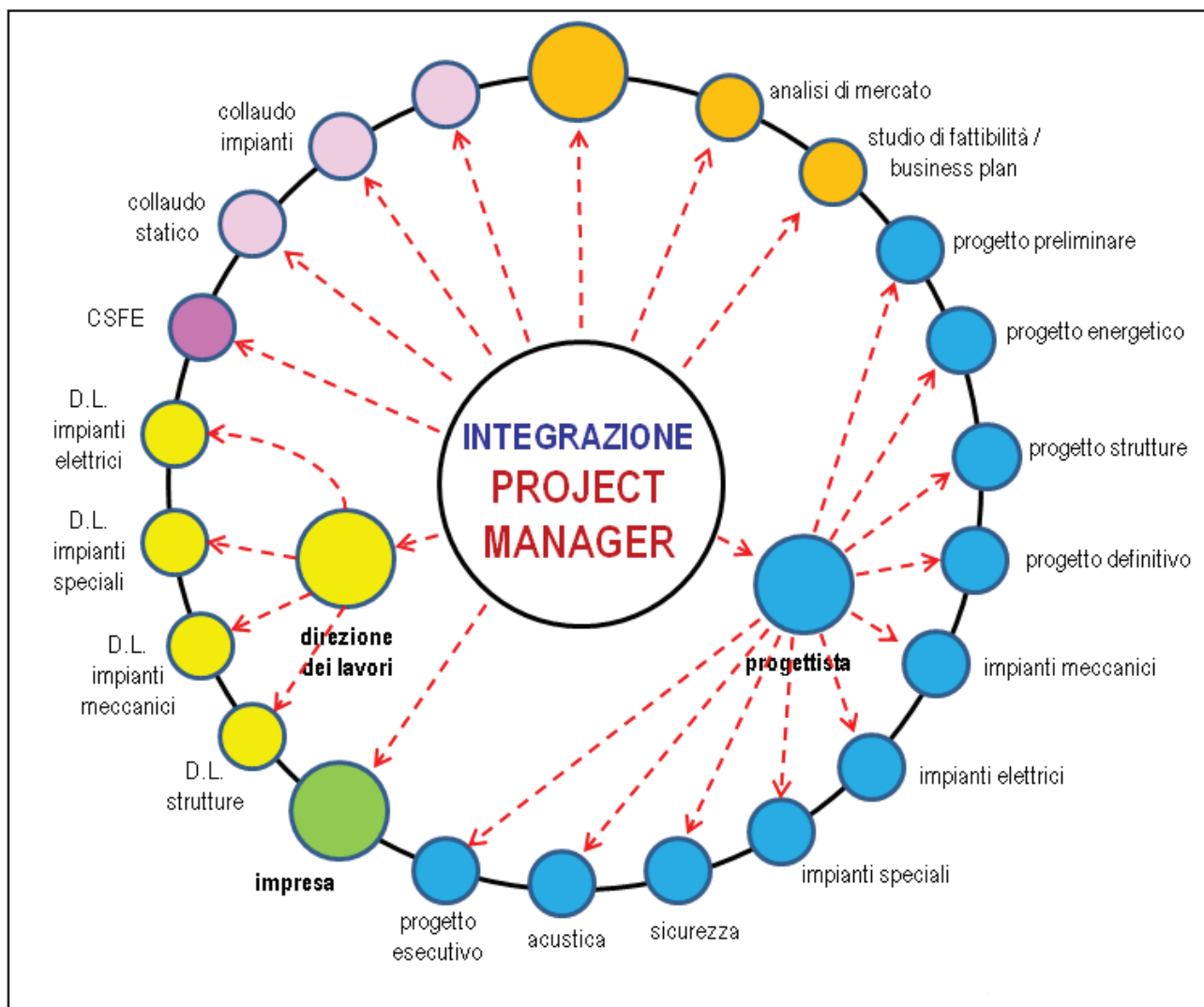


Figura 90-i nuovi protagonisti

## 6.4 APPROCCIO CIRCOLARE ALLA PROGETTAZIONE

Come suggerisce la figura precedente, l'ufficio di project management deve avere una visione a 360° del problema, conoscere in contemporanea tutte le problematiche e saper prendere decisioni valutando le conseguenze su tutto l'insieme e non solo per la singolarità. L'approccio diventa quindi non più lineare, ma circolare. Ovvero nel dato momento di progettazione il team project deve far lavorare in contemporanea ed in totale complementarità ed armonia tutti i professionisti interessati. Non possiamo più permetterci una visione lineare dove si adattano i progetti man mano che vengono terminati per poterli inserire, integrati, nel progetto principale; viceversa ogni progetto cresce e si sviluppa già integrato con l'insieme. Gli specialisti esterni non possono più svolgere semplicemente il loro compito date delle specifiche, consegnarlo e ritenerlo concluso, ma devono partecipare attivamente ed essere coinvolti nelle scelte costruendo passo passo il loro lavoro già in simbiosi con quello di altri professionisti. La progettazione deve cessare di essere uno strumento statico consequenziale per trasformarsi in un lavoro in continuo divenire, in fieri, mantenendo solo le milestone delle consegne di progetto.

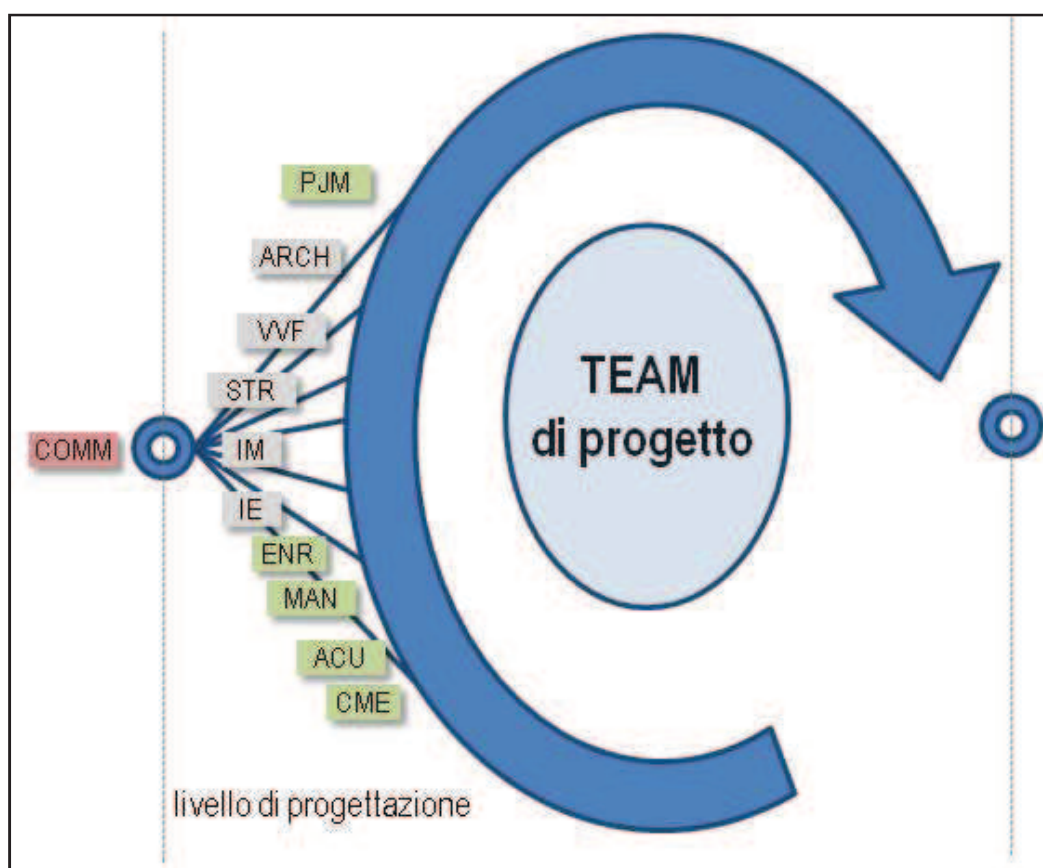


Figura 91-approccio circolare

Però, si intuisce subito la complessità che un approccio così orientato genera. La coordinazione deve essere accuratamente pianificata, l'archiviazione dati deve essere perfettamente univoca e rintracciabile. Si crea come conseguenza la necessità di strumenti all'avanguardia che soddisfino questi requisiti.

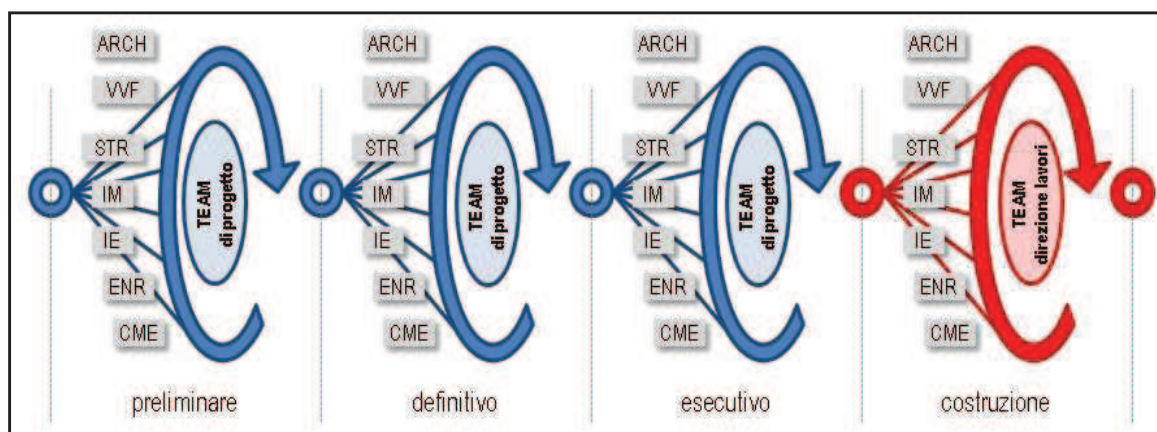


Figura 92-nuovo iter progettuale

Ecco quindi che strumenti come BIM, c-Folder e c-Project possono fare la differenza e decretare il successo o il fallimento di un progetto.

Ovviamente la struttura di base della progettazione rimane lineare perlomeno per quanto concerne l'iter da seguire. Esso infatti è imposto per legge e vincola alla produzione di elaborati successivi, quindi alcune tappe temporali in successione sono obbligatorie. Quello che però cambia notevolmente è il modo di lavorare interno ad ogni fase.

## 6.5 LA PROGETTAZIONE STRATEGICA

Questo metodo però, per poter operare al meglio ed esprimere tutte le sue potenzialità prevede un'accurata fase di pianificazione iniziale che rilevi in modo chiaro le linee guida da seguire durante tutto l'iter.

Un metodo applicabile per ottenere questi risultati è il Business Process Management ovvero andare a definire tutte le attività necessarie al completamento di un processo, pianificando a priori le operazioni, i momenti decisionali, i controlli intermedi ecc. oltre a risorse coinvolte, responsabilità, strumenti da utilizzare e output di ogni attività / processo anche in termini di tipologia e format della reportistica.



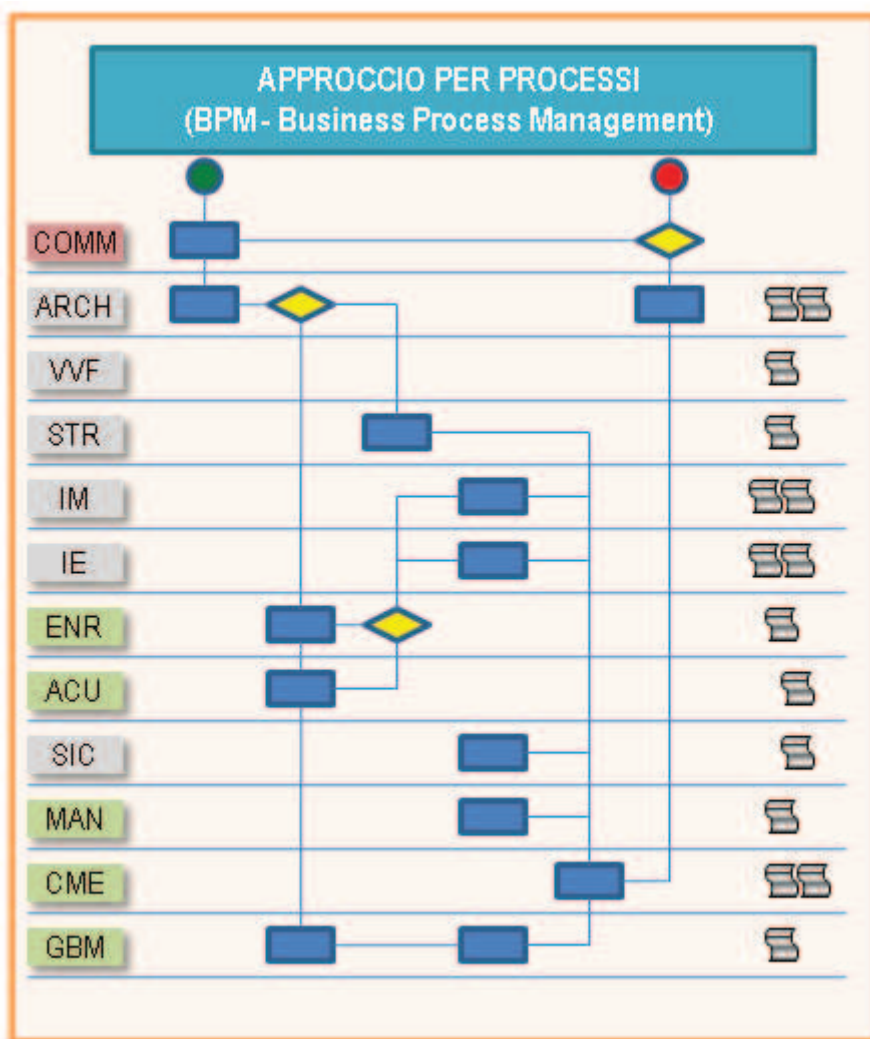


Figura 93-esempio di BPM

L'applicazione di questa metodologia richiede però tutto un lavoro eseguito a monte della progettazione vera e propria che serve per fornire tutte le informazioni necessarie a studiare il caso in modo esaustivo.

A maggior ragione questa fase di studio preventivo diventa preponderante se trattiamo la ristrutturazione o la riqualificazione di un edificio esistente. Infatti, nel caso di studio trattato, la parte più cospicua di materiale elaborato riguarda l'analisi dello stato attuale, le indagini conoscitive e le perizie dello stato di conservazione. Infatti solo se si possiede una piena consapevolezza dell'effettivo stato di partenza, si può redigere un piano attività (BPM) affidabile. Volendo questa parte potrebbe non essere necessaria per i nuovi interventi in quanto le condizioni iniziali, a meno dello stato geotecnico del terreno e di eventuali vincoli, lo creiamo noi, però, come si evince dal primo capitolo, il mercato si sta indirizzando prevalentemente verso il recupero del patrimonio esistente, quindi la possibilità ex novo è presente, ma fuori mercato.



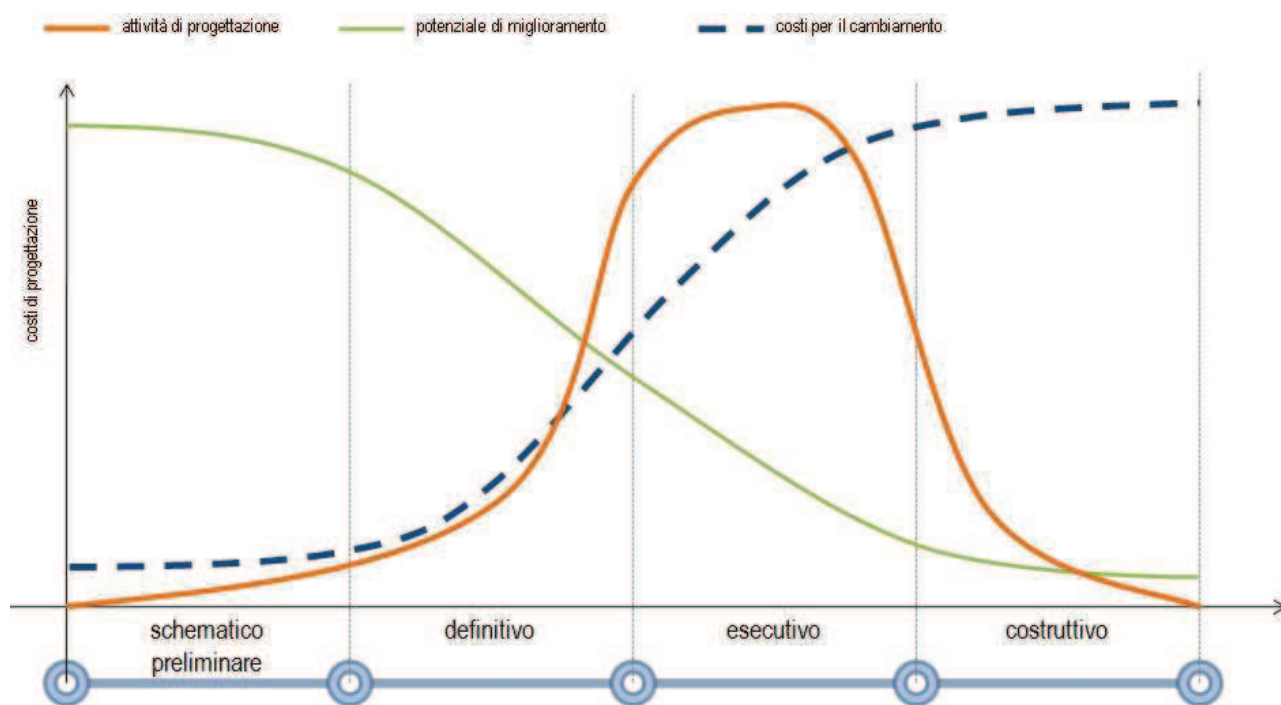


Grafico 19-momento di progettazione

Il grafico riportato sopra evidenzia quello che invece avviene comunemente durante la progettazione. Le attività di progettazione (riga arancione) vengono svolte principalmente nelle fasi di redazione del progetto definitivo ed esecutivo, questo perché l'importante era produrre la documentazione (prog. Definitivi) e poi si lavorava per integrare, risolvere problemi non considerati e soddisfare eventuali richieste della pubblica amministrazione. Se però sovrapponiamo nel grafico le curve di potenziale miglioramento (verde) e costo per il cambiamento (blu tratteggiate), ci accorgiamo che concentrare la progettazione in quel momento è sconveniente in quanto è già troppo tardi per migliorare significativamente il progetto e inoltre i costi per migliorarlo sono già elevati. Quindi investire nella progettazione in questa fase potrebbe essere quasi inutile in quanto eventuali ottimizzazioni evidenziate potrebbero rimanere solo ipotesi poiché troppo onerose per essere realizzate.

La soluzione che è stata attuata nel caso di studio è stata quella di anticipare la fase decisionale e di progettazione.

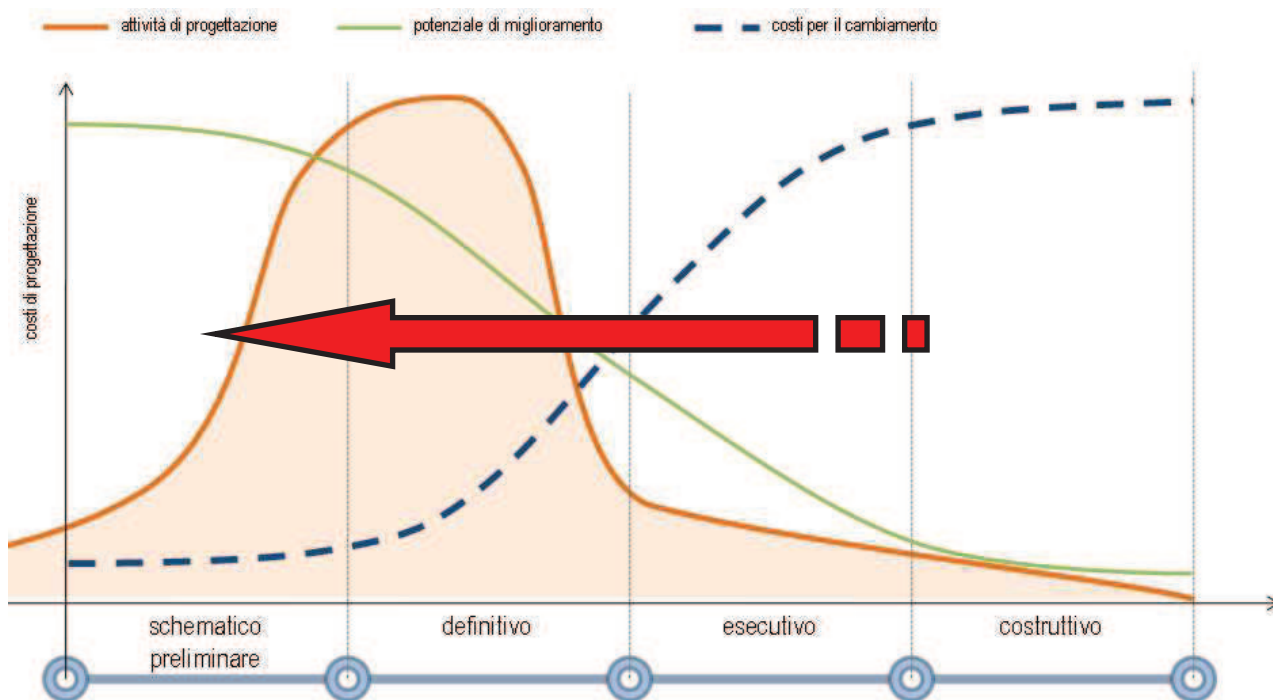


Grafico 20-momento di progettazione anticipato

Come appare chiaro dal grafico, spostando la progettazione e anticipando le decisioni si va ad operare in un momento in cui i potenziali miglioramenti sono ancora tutti attuabili, e i loro costi di attuazione sono minimi. In questo modo la progettazione diventa veramente finalizzata alla qualità e non più al mero conseguimento delle pratiche procedurali.

Come conseguenza, anche il processo di progettazione si allunga anticipando l'inizio delle attività e creando una nuova fase di progettazione, la Progettazione Strategica. Questo allungamento comporta però anche una riduzione dei tempi di progettazione avanzata (es. prog. Definitivo) e una certezza dei tempi di realizzazione, ovvero una determinazione certa della fase di costruzione.



Figura 94-l'aggiunta della progettazione strategica

Questa fase può essere a sua volta suddivisa in:

- Progetto di pre-concept in cui si identificano i vincoli del sito (urbanistici, sicurezza d'uso, ecc.) e partendo dalle finalità primarie che il committente vuole raggiungere con l'intervento, se ne verifica la fattibilità in quel sito.
- Progetto di concept consta nell'individuazione di tutti gli obiettivi della committenza e dei valori da raggiungere ed elabora analisi e studi lavorando su soluzioni plani volumetriche e funzionali alternative sulle quali decidere per identificare quella che meglio consente di avvicinarsi agli obiettivi iniziali

### 6.5.1 Le esigenze del cliente

Appare subito chiaro come in questa fase il progettista lavori a strettissimo contatto con il committente coinvolgendolo direttamente nelle decisioni. Questo aspetto porta il committente a sentirsi parte del proprio progetto, a potersi esprimere riuscendo anche spesso a capire quali siano realmente i suoi desideri. Spesso infatti il committente ha un'idea di progetto che, guidata ed assistita dal progettista, si evolve durante il percorso facendogli sviluppare nuove priorità e magari trascurandone altre che prima riteneva fondamentali. Infatti, essendo spesso il committente estraneo al settore, può imporre dei vincoli che a sua opinione sono i migliori per conseguire i suoi obiettivi, ma, una volta coinvolto in un team di progetto, può rendersi conto che i suoi scopi possono essere soddisfatti meglio da ipotesi che prima aveva aprioristicamente scartato. E' però fondamentale in questa fase il dialogo tra progettisti e committente che deve essere informato nel modo più completo e chiaro possibile.

|   |  |   |  |  |   |   |        |  |        |        |   |        |
|---|--|---|--|--|---|---|--------|--|--------|--------|---|--------|
| MACROFASI   | feb-11   | mar-11  | apr-11                                     | mag-11   | giu-11  | lug-11                                  | ago-11 | set-11   | ott-11 | nov-11 | dic-11  | gen-12 |
| PROGRAMMAZIONE E DIREZIONE E LAVORI INTEGRATI A + PM/CM | <b>PROGETTAZIONE STRATEGICA</b><br>A<br>RILIEVI E INDAGINI |   | <b>PROGETTAZIONE INTEGRATA PRELIMINARE</b> |  | <b>PROGETTAZIONE INTEGRATA DEFINITIVA</b>                 |   |        |  |        |        | <b>PROGETTAZIONE INTEGRATA ESECUTIVA</b><br>(preparazione gare) |        |
| GESTIONE PRATICHE AMMINISTRATIVE E RAPPORTI CON ENTI    | 19-feb<br>COMMITTENTE<br>sintesi iniziale e fattibilità    | 14-mar<br>COMMITTENTE<br>proposta prime soluzioni | 07-apr<br>COMMITTENTE<br>primo report      | 25-mag<br>ENTE PREPOSTO<br>presentazione prog. Preliminare | 29-giu<br>ENTE PREPOSTO<br>presentazione prog. Definitivo | PREDISPOSIZIONE PRATICA SOPRAINTENDENZA |        | ITER PER IL RILASCIO DELLE AUTORIZZAZIONI DA PARTE DELLA SOPRAINTENDENZA |        |        | GESTIONE PRATICHE COMUNALI                                      |        |
| ESECUZIONE LAVORI                                       |  |   |  |  |   |   |        |  |        |        |   |        |

Figura 95-piano attività

Come ovvia conseguenza un committente che ha preso parte alla definizione del suo stesso progetto rimane complessivamente più soddisfatto del risultato in quanto ogni decisione l'ha condivisa e l'ha espressa personalmente.

Inoltre il progettista coinvolge già dalle prime fasi anche tutti gli enti preposti al rilascio delle future autorizzazioni. Questo aspetto permette di impostare già dalla nascita un progetto che, oltre ad essere condiviso dal committente, lo è anche dagli enti. Questa scelta premia principalmente per due aspetti, il primo di carattere pratico, ovvero se gli enti conoscono, comprendono e condividono l'iter che ha portato alla redazione del progetto, saranno sicuramente più propensi alla sua accettazione in luogo di rilascio dei permessi senza comportare ritardi o modifiche. Il secondo invece è di carattere economico, ovvero andare a modificare un progetto già redatto in seguito a delle irregolarità segnalate dagli enti, comporta sicuramente una spesa maggiore in quanto bisogna rifare parte del lavoro per adeguarlo, cosa che si sarebbe potuta evitare partendo già con un'idea di progetto conforme.



**Figura 96-il cliente è il fulcro di ogni decisione nel progetto**

### **6.5.2 Applicazioni della progettazione strategica**

Un altro aspetto che emerge subito dal grafico è la riduzione di risorse destinate alle fasi di progetto esecutivo e costruttivo. Questo non perché quelle fasi siano meno importanti, ma perché se la parte di pianificazione precedente è stata accurata, le ultime fasi di lavoro vengono elaborate in modo più agevole non presentandosi imprevisti.

Andando ora ad analizzare nello specifico l'andamento dei costi nella commessa studiata, otteniamo i seguenti andamenti



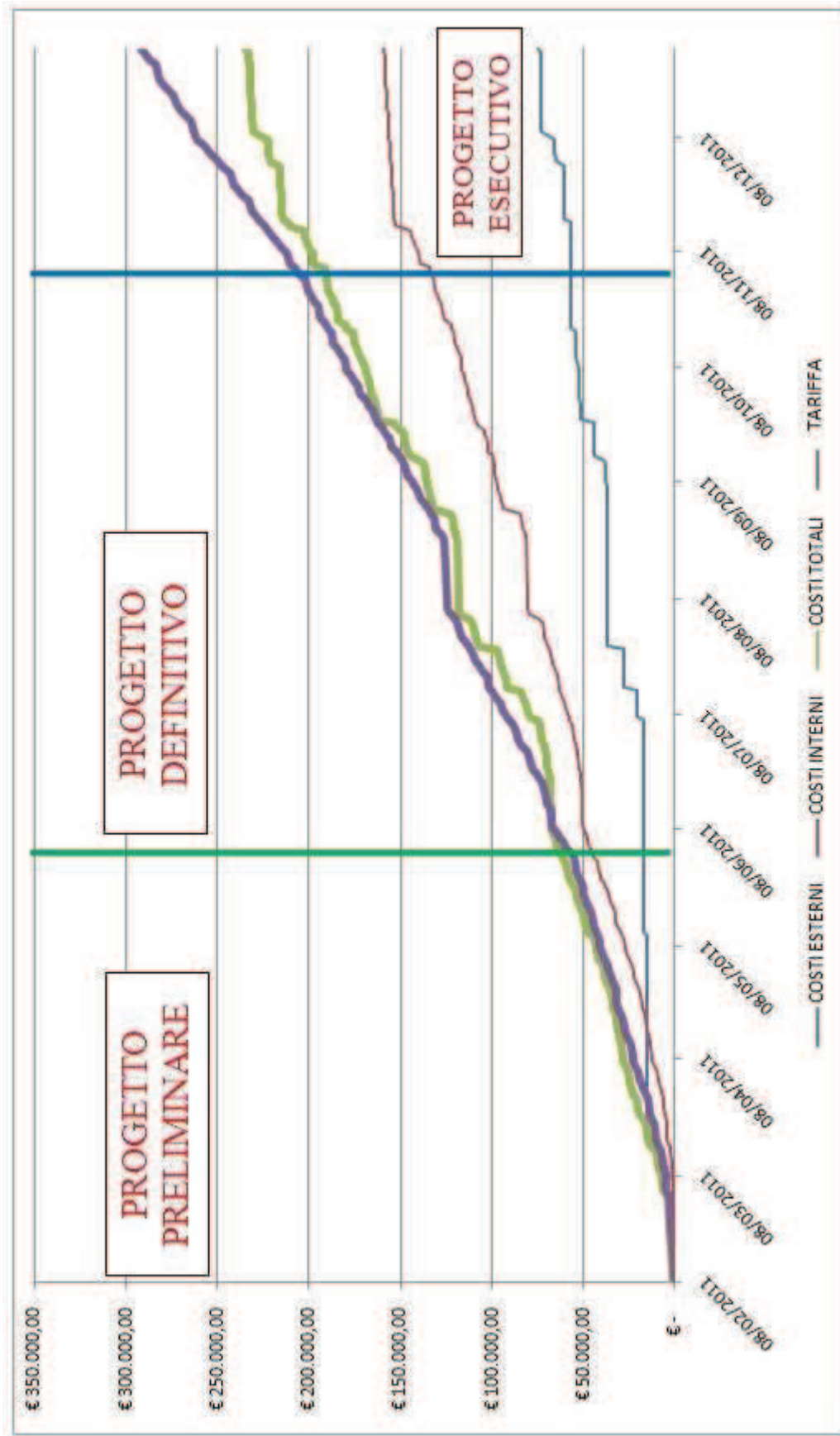


Grafico 21-andamento costi-tariffe

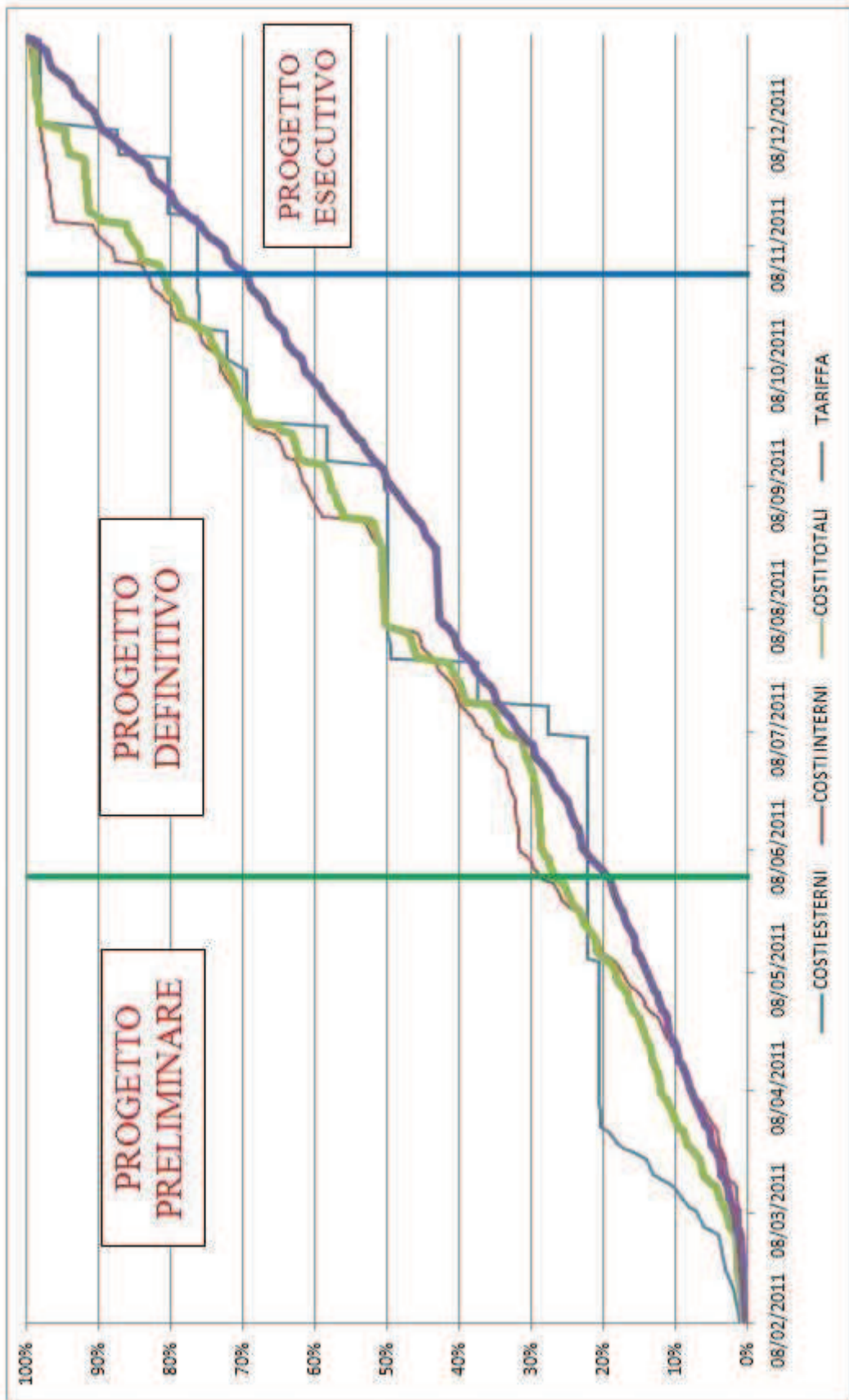


Grafico 22-andamento percentuale costi-tariffe



I grafici riportati sopra mostrano l'andamento nel tempo dei costi (suddivisi in interni esterni e totali) e delle tariffe, il primo in forma cumulativa, il secondo in forma percentuale. Le due righe verticali rappresentano rispettivamente la verde il termine della progettazione preliminare e il blu la fine della progettazione definitiva.

Riassumendo tubularmente i valori per ogni parte del progetto otteniamo la seguente tabella:

|                | preliminare | definitivo   | esecutivo+gara | Utile = 20%  |
|----------------|-------------|--------------|----------------|--------------|
| COSTI          | € 71.621,06 | € 118.165,48 | € 44.736,50    | € 234.523,04 |
| VALORE TARIFFA | € 55.900,00 | € 146.737,50 | € 89.537,50    | € 292.175,00 |

Tabella 20-riassunto costi-tariffa nelle varie fasi di progetto

Che tradotta in termini di percentuale ci da:

|                | preliminare | definitivo | esecutivo+gara |
|----------------|-------------|------------|----------------|
| COSTI          | 31%         | 50%        | 19%            |
| VALORE TARIFFA | 19%         | 50%        | 31%            |

Tabella 21-riassunto costi-tariffa in percentuale

Per una semplicità e immediatezza di lettura riportiamo i valori a confronto in un grafico:

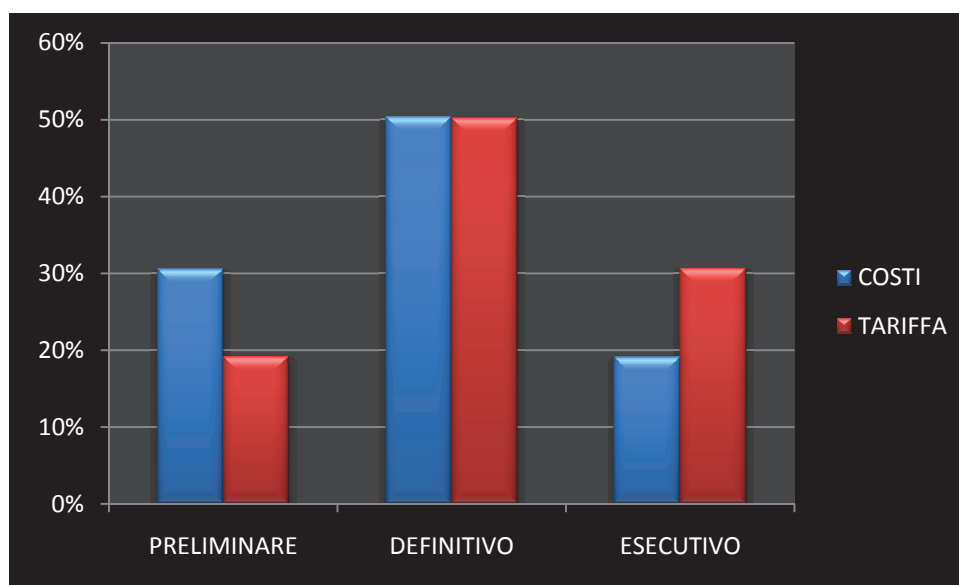


Grafico 23-confronto costi vs tariffa

Come si vede chiaramente dal grafico esiste nella mentalità comune della committenza, l'idea che la progettazione preliminare sia di scarsa importanza rispetto a quella esecutiva. Questo si evince in quanto il compenso pattuito per l'esecuzione della progettazione è maggiore per la fase esecutiva, e minore per quella preliminare. Viceversa l'andamento dei costi sostenuti è l'opposto poiché, coerentemente con l'applicazione della progettazione strategica, le fasi di indagine iniziale sono state le più cospicue, e quindi onerose, mentre le fasi di progettazione finali sono risultate più semplici e rapide in quanto non hanno presentato sorprese o difficoltà. Come ovvia conseguenza per un certo periodo l'impresa ha lavorato scoperta, ripianando poi le spese sostenute con un minor carico durante la progettazione esecutiva.

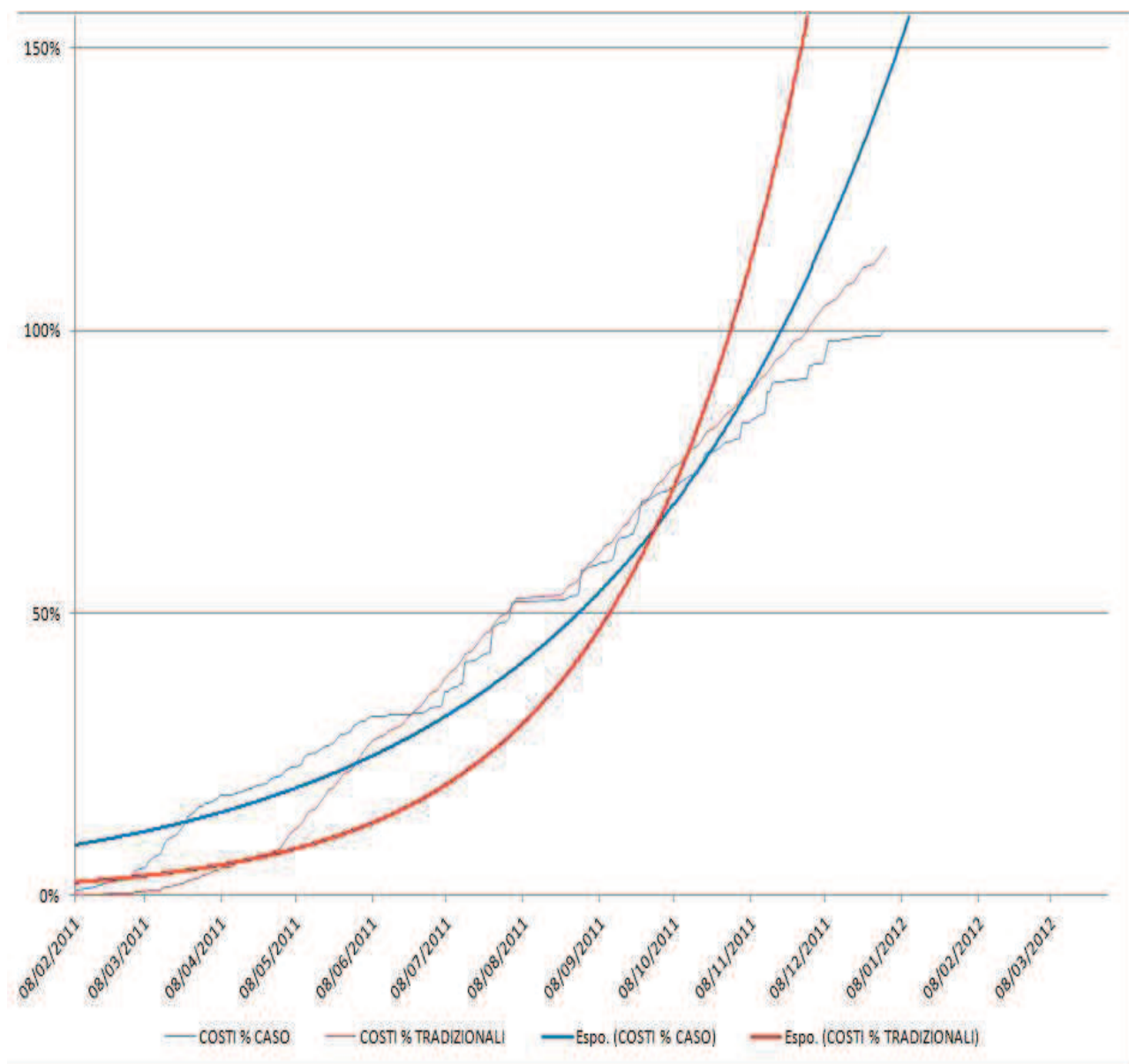


Grafico 24-confronto costi tradizionali vs caso di studio in percentuale

Confrontando invece l'andamento dei costi in percentuale del caso di studio con quelli tradizionali, tradotti in una curva di tendenza esponenziale per agevolarne a lettura, si nota subito la diversa tendenza. Quelli tradizionali partono bassi e lievitano poi drasticamente verso la fine della fase progettuale, mentre quelli del caso di studio hanno una distribuzione più uniforme, crescono inizialmente più rapidamente ma poi tendono a diminuire. Un'altra evidenza del grafico è che l'andamento tradizionale porta a terminare la progettazione prima, però, a differenza del caso di studio, quasi mai una volta raggiunto il 100% si arresta in quanto deve rincorrere anomalie ed errori non considerati. Fatto che si riscontra anche nell'andamento dei costi. Osservando il grafico riportato sotto, si vede subito come, vista la tendenza in forte crescita dei costi, nel caso in cui si dovessero sfiorare i tempi previsti, l'aumento per un solo mese in più (che farebbe durare la fase come il caso di studio), comporterebbe un aumento dei costi del 15 % (circa 30000€). Va anche

detto che questa possibilità si verifica molto di frequente in quanto basta una variante richiesta da un ente perché i costi di revisione facciano slittare i tempi.

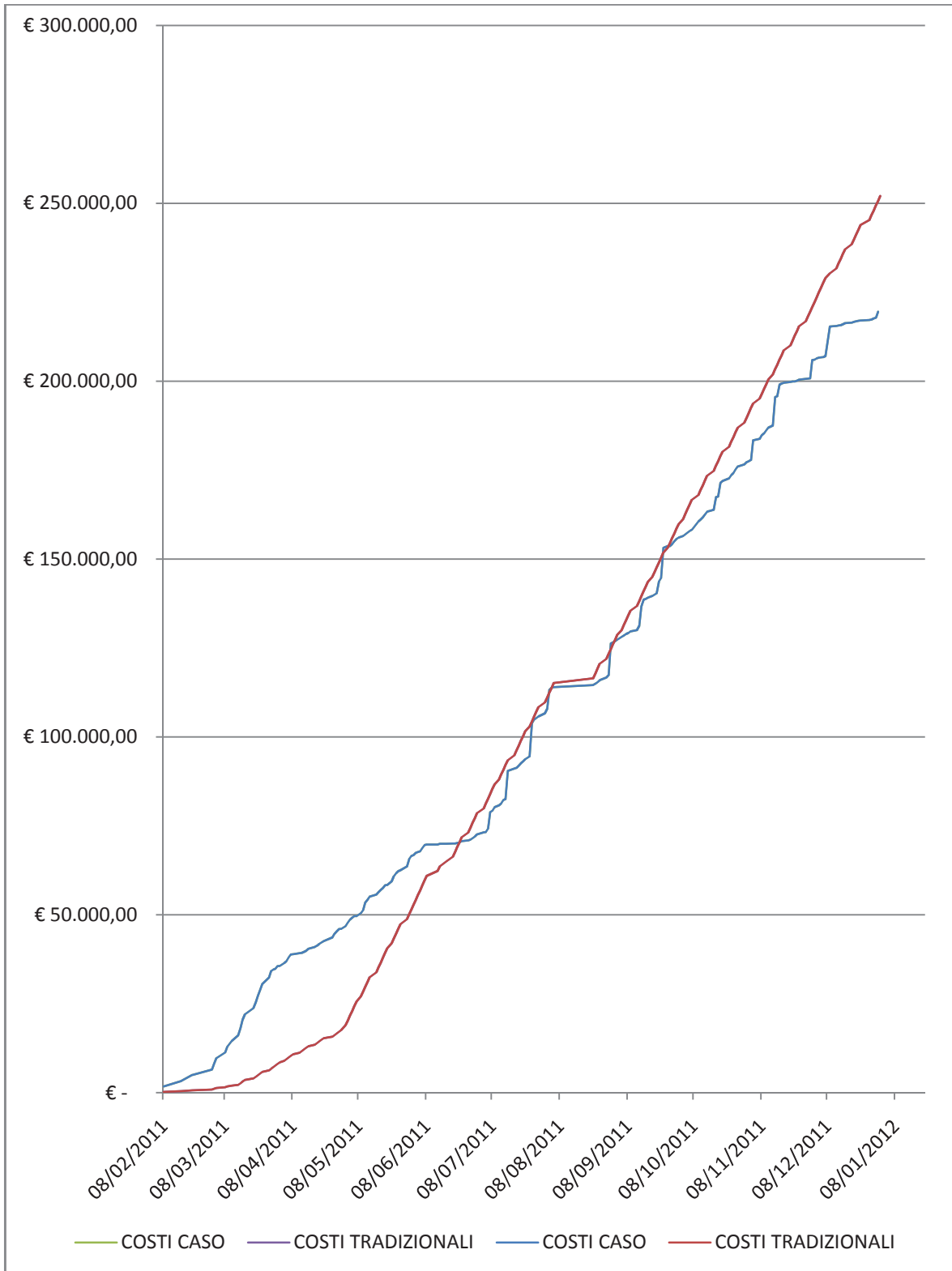


Grafico 25- confronto costi tradizionali vs caso di studio

|                       | PRELIMINARE | DEFINITIVO | ESECUTIVO |
|-----------------------|-------------|------------|-----------|
| DURATA TRADIZIONALE   | 0,8         | 2,1        | 7         |
| DURATA CASO DI STUDIO | 4           | 5          | 2         |

|                       | PRELIMINARE | DEFINITIVO | ESECUTIVO |
|-----------------------|-------------|------------|-----------|
| DURATA TRADIZIONALE   | 8%          | 21%        | 71%       |
| DURATA CASO DI STUDIO | 36%         | 45%        | 18%       |

Tabella 22-durate tradizionali-caso di studio espresse in mesi

Ovviamente anche l'andamento del tempo impiegato nella progettazione, specchio a monte della generazione dei costi, ricalca quanto detto. La durata complessiva aumenta leggermente, però la certezza di un processo costruttivo a basso rischio di incertezza per quanto concerne tempi e costi favorisce la volontà di investimento da parte del committente che diviene quindi più propenso ad investire.

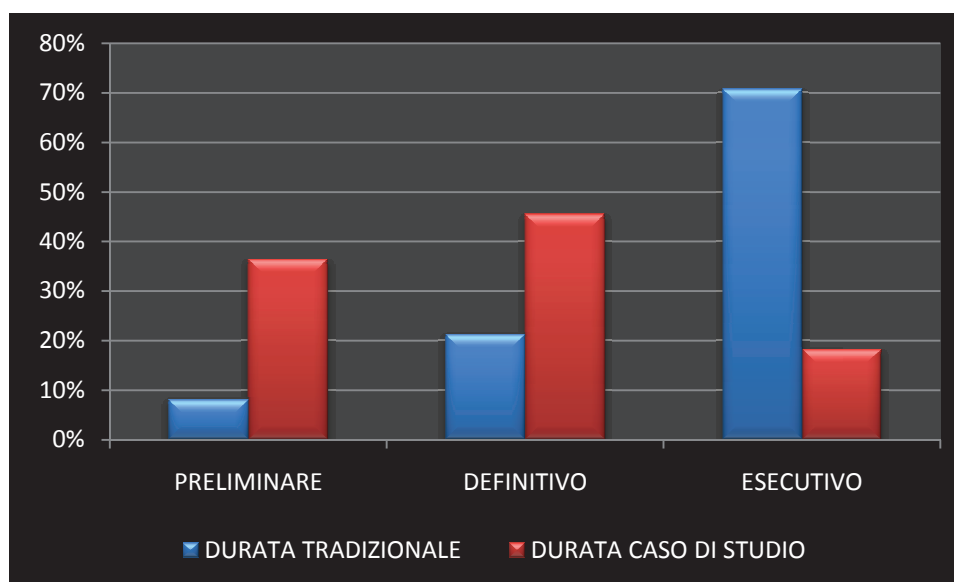


Grafico 26-confronto durate in percentuale nel caso tradizionale vs caso di studio

Infine, costruendo l'andamento dei costi interni sostenuti si ritrova quanto detto in precedenza. Nel grafico sottostante sono riportati i totali della spesa per ogni mese (riga grigia) regolarizzati con una poligonale (riga rossa), questo perché i costi a consuntivo si basano sulla registrazione contabile delle fatture (quelli esterni), fatture che quasi mai vengono emesse puntualmente nelle date di esecuzione del lavoro, ma vengono registrate a scadenze o al termine. Infatti il forte calo dei costi di giugno e il picco di luglio, come anche il calo di agosto con il picco di settembre (in questo caso meno marcato in quanto a causa delle festività il lavoro svolto e quindi successivamente fatturato è stato minore) sono legati proprio a questo fatto. A luglio sono stati fatturati alcuni lavori che sono però stati effettivamente svolti nei periodi precedenti.

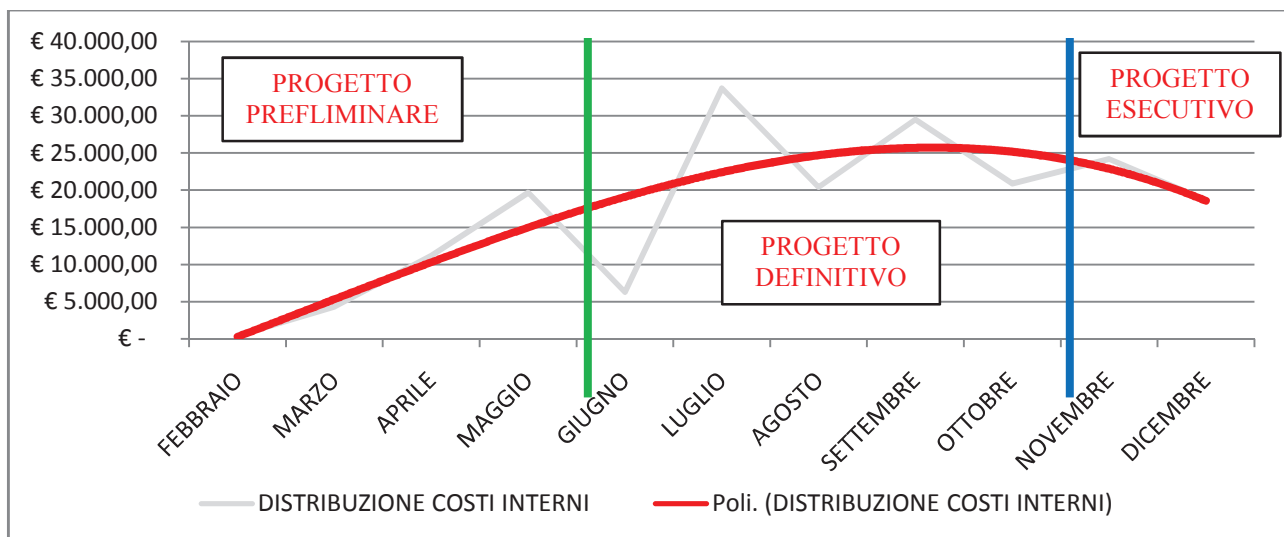


Grafico 27-distribuzione costi interni

Considerazioni analoghe possono essere svolte anche considerando l'andamento (sempre regolarizzato) del delta di crescita dei costi. In questo grafico, ancor più che nel precedente, ritroviamo la medesima curva esplicativa teorizzata ad inizio capitolo, dove si nota il crescere dell'investimento nella fase preliminare e definitiva e il netto calo in quella esecutiva quando ormai tutte le principali decisioni sono state prese e tutte le modalità di intervento, e quindi i documenti di progettazione, sono stati già definiti. Inoltre il calo di risorse è anche evidenza che non sono sorti né problemi, né contestazioni da parte degli organi interessati (comune e sovrintendenza), problemi che se viceversa fossero stati presenti avrebbero creato la necessità di riattivare il team di progetto per essere risolti causando conseguentemente una ripresa dei costi.

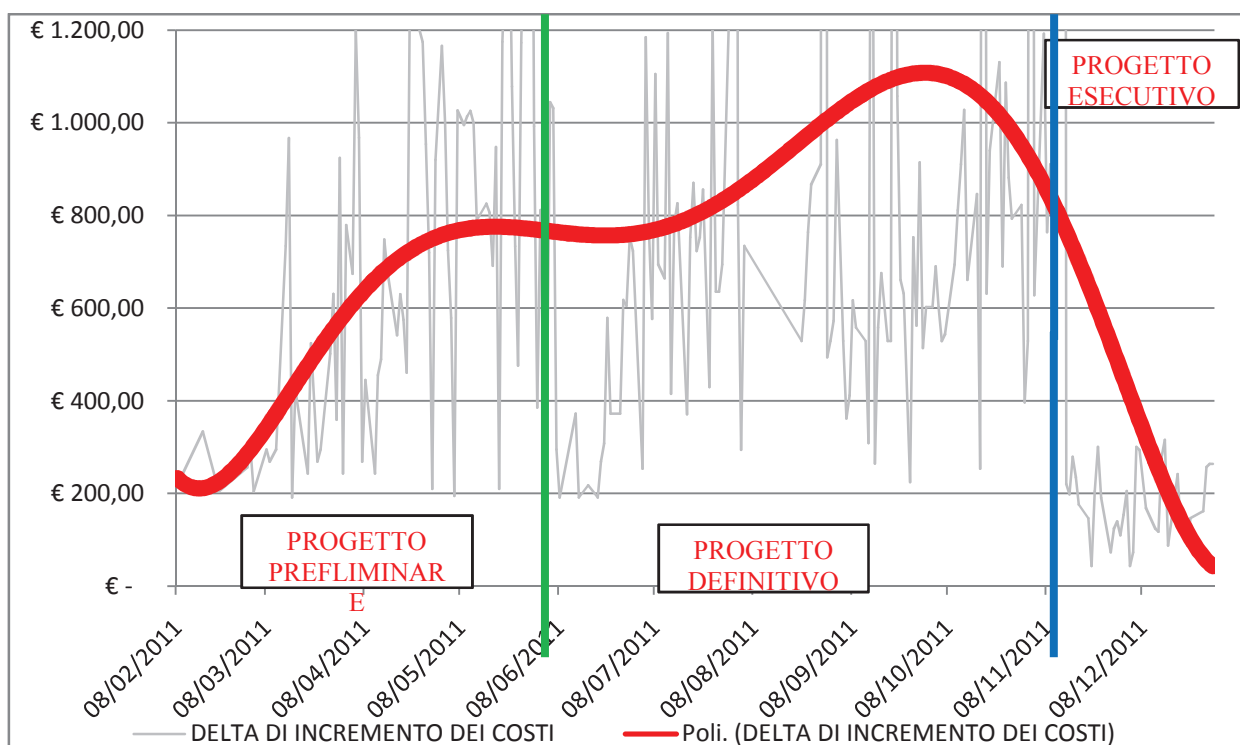


Grafico 28-delta di incremento dei costi

Bisogna inoltre aggiungere che il conseguimento di maggior sicurezza, derivante dall'impiego delle modalità di gestione presentate, non vincola ad una riduzione dell'interesse derivante dall'investire nell'operazione immobiliare, cosa che invece avviene tipicamente nelle operazioni di investimento finanziarie (pensiamo ai titoli di stato e all'ormai celebre spread) in quanto l'incremento di spesa per garantire uno svolgimento certo del processo è basso, mentre il ricavo al termine rimane invariato.





## 7 Bibliografia

- [01] CAPELLO ROBERTA: *“economia regionale”* IL MULINO, 2004;
- [02] DUKERICH JANET M., AMMETTER ANTHONY P.: *“identifying success factors for high performance project teams”* rapporto di ricerca, settembre 1998;
- [03] HAAG STEPHEN, CUMMINGS MAEVE, McCUBBREY DONALD J.: *“sistemi informative aziendali”* a cura di Massimo Regoli, McGRAWHILL, 2004;
- [04] KOUDATE AKIRA: *“Il management della progettazione”* prima edizione ISEDI, 1991;
- [05] NERVI PIER LUIGI: *“Costruire correttamente”* seconda edizione HOEPLI, 1965;
- [06] PROPERSI ADRIANO: *“Economia aziendale”* AGGIOLI EDITORE, 2010;
- [07] PROPERSI ADRIANO: *“Le imprese edili: gestione organizzazione e controllo dell’azienda”* undicesima edizione, IL SOLO 24ORE, 2006;
- [08] REBORA GIANFRANCO: *“Manuale di organizzazione aziendale”* prima edizione CAROCCI, 2001;
- [09] RIGAMONTI GIUSEPPE: *“La gestione dei processi di intervento edilizio”* UTET, 2001;
- [10] RUSSEL D. ARCHIBALD: *“La gestione dei progetti e programmi complessi”* terza edizione, FRANCO ANGELI, 2005;
- [11] VARI AUTORI: *“il mercato delle costruzioni 2012”* CRESME, 2011;
- [12] VARI AUTORI: *“L’impresa collaborativa”* Harvard Business Review, STRATEGIQS, 2011;
- [13] LACROCE MARCO: *“Building Information Modelling, analisi comparativa di sistemi informativi integrati”* tesi di laurea magistrale, anno accademico 2008-2009;
- [14] PICCO MARCO: *“La reingegnerizzazione dei processi di gestione dell’offerta e di gestione del contratto per un’impresa edile”* tesi di laurea magistrale, anno accademico 2007-2008;
- [15] RIVA PAOLO: *“L’utilizzo di tecniche life cycle cost e di risk analysis a supporto della scelta della configurazione tecnologica/prestazionale di un edificio”* tesi di laurea magistrale, anno accademico 2009-2010;

- [16] SEMINI LAURA: “*Architetture software*” note per il corso di ingegneria dei software, 2007;
- [17] VARI AUTORI: documenti interni vari, di proprietà dell’impresa Rigamonti Francesco S.p.A.