

# PROGETTAZIONE E VALUTAZIONE DI UNO STABILIMENTO INDUSTRIALE

Andrea VEGLIA Arch.<sup>1</sup>  
Sara BONO Ing.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PAT. architetti associati, Torino, studio@patdesign.it

<sup>2</sup> Libero Professionista, Foglizzo, bono.sara@libero.it

---

## Abstract

### Edilizia industriale in Italia.

Nel campo delle costruzioni non residenziali, il settore dell'industria ha una quota di mercato superiore al 65%: oltre cinque volte il commercio o l'agricoltura.

È sotto gli occhi di tutti come l'edilizia industriale abbia modificato, e continui a modificare, il paesaggio, specialmente nelle aree suburbane e lungo le arterie di traffico.

### L'edificio benchmark

Nonostante i numeri c'è stata in Italia poca ricerca e scarso sviluppo nelle tipologie industriali. Continua ad essere privilegiato il prefabbricato in calcestruzzo, che vanta una quota di mercato superiore all'75%, un dato in controtendenza rispetto agli altri paesi europei, che privilegiano altre tipologie.

### Il caso Omes

Lo stabilimento Omes, completato nel 2004 a Collegno (TO) è un tentativo di modernizzazione rispetto allo stato dell'arte delle costruzioni industriali in Italia.

La strategia è basata su tre elementi chiave:

- Struttura in acciaio, leggera e riciclabile.
- Involucro ad alto isolamento.
- Impianti ad alta efficienza.

### L'analisi SBtool e il raffronto con il benchmark

Lo stabilimento Omes è stato utilizzato come caso studio per l'applicazione del sistema SBTool ad un edificio industriale raggiungendo un punteggio pari a 1,6.

L'SBTool è uno strumento progettato per valutare la sostenibilità ambientale degli edifici ed è l'evoluzione del GBTool: metodi che rappresentano un nuovo tipo di approccio in quanto si discostano dagli altri sistemi di valutazione perché permettono di personalizzare lo strumento adattandolo alle diverse priorità di ogni destinazione d'uso del manufatto da valutare, al paese o alla regione geografica.

## 1. Edilizia industriale in Italia

Dal 1970 il numero di insediamenti è aumentato sensibilmente sia nei paesi maggiormente sviluppati che in quelli in fase di rapida industrializzazione. Queste zone rivestono un ruolo importante nella produzione e nell'utilizzo di merci e servizi, ma, allo stesso tempo, l'inquinamento dello spazio vitale e delle risorse naturali costituisce una minaccia per lo sviluppo ed un considerevole pericolo per l'ambiente: le loro dimensioni ed il loro numero sono in continua espansione, mentre gli ecosistemi naturali rimasti nel mondo stanno subendo una rapida diminuzione.

È sotto gli occhi di tutti come l'edilizia industriale abbia modificato, e continui a modificare, il paesaggio specialmente nelle aree suburbane e lungo le arterie di traffico. In Italia, nel campo delle costruzioni non residenziali, il settore dell'industria ha una quota di mercato superiore al 65%: oltre cinque volte il commercio o l'agricoltura.

Eppure, come nota Matteo Robiglio ne *La costruzione dell'ordinario*, "la varietà costruttiva dell'edilizia industriale è in diminuzione. Tipologie strutturali, dimensioni, materiali, tecniche costruttive convergono su alcuni modelli collaudati. Una certa omogeneità deriva dalle norme d'attuazione dei piani regolatori, che si ripetono eguali in comuni diversi. Altezze tra i sei e i nove metri, superfici coperte tra i 500 e i 2000 mq, indici di copertura del cinquanta per cento, distacchi di cinque metri dal confine di dieci dall'edificio più vicino, recinzione a giorno su zoccolatura piena verso strada, recinzione piena sugli altri tre lati, riproducono ovunque paesaggi costruiti simili."

## 2. L'edificio benchmark

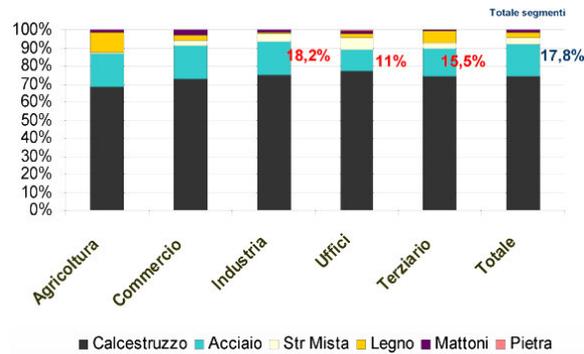


Figura 1 Quote di mercato per materiale strutturale nei vari segmenti del settore non residenziale

Nonostante i numeri c'è stata in Italia poca ricerca e scarso sviluppo nelle tipologie industriali.

Gli anni sessanta e settanta avevano visto confrontarsi vari sistemi e tecnologie concorrenti: calcestruzzo in opera, volte sottili, strutture a volta in latero-cemento, strutture reticolari in acciaio.

La competizione si è risolta con l'affermazione della costruzione in calcestruzzo armato con componenti prefabbricati a secco.

### 2.1 Il prefabbricato in cls

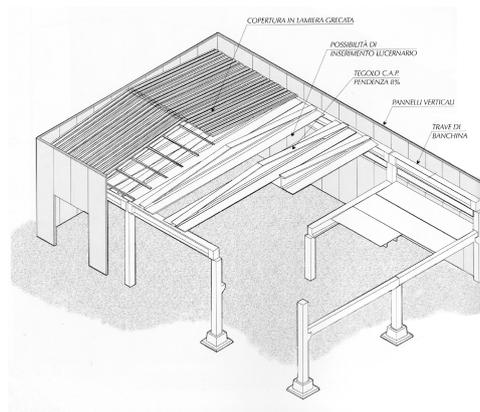


Figura 2 Sistema costruttivo e finiture standard da cataloghi di aziende di prefabbricazione

La tipologia viene offerta a catalogo con minime variazioni da una grande quantità di aziende anche a scala regionale. Vanta una quota di mercato superiore all'75%: dato in controtendenza rispetto agli altri paesi europei, che privilegiano altre tecnologie, acciaio su tutte.

### 2.2 Una possibile alternativa: il prefabbricato in acciaio

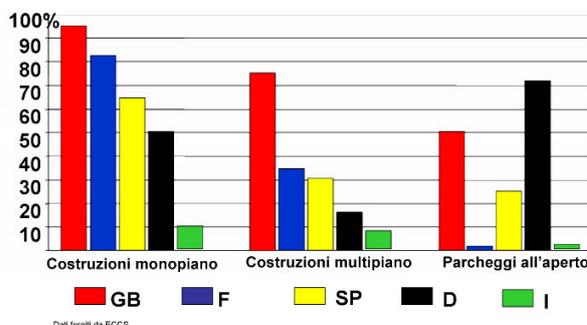


Figura 3 Posizione dell'acciaio nel settore delle costruzioni: quote di mercato Italia-Paesi Europei

L'acciaio consuma per la sua estrazione primaria grandi quantità di risorse. Ha però il potenziale per essere riciclato all'infinito senza grande dispendio. Per esempio, la carrozzeria di un'automobile, concepita per andare oltre il proprio ciclo di vita, può essere completamente riciclata: agendo in questo modo in maniera

sistematica il consumo di risorse può scendere di un fattore 100.

L'utilizzo dell'acciaio appare inoltre vantaggioso dal punto di vista della conservazione delle risorse energetiche se confrontato con quello del cls precompresso. Un esempio è quello dei tralicci per linee elettriche: se ne producono di due tipi, in calcestruzzo precompresso ed acciaio, che assolvono la stessa funzione per un costo analogo. Come però mostra il grafico, il pilone in cls utilizza circa il triplo di materie prime primarie, presentando poi problemi di smaltimento alla fine del suo ciclo di vita. La decisione sull'acquisto di una o dell'altra tipologia dipende sostanzialmente dalle politiche d'impresa dell'acquirente.

Il ragionamento è trasferibile anche a costruzioni più complesse, come gli stabilimenti industriali.

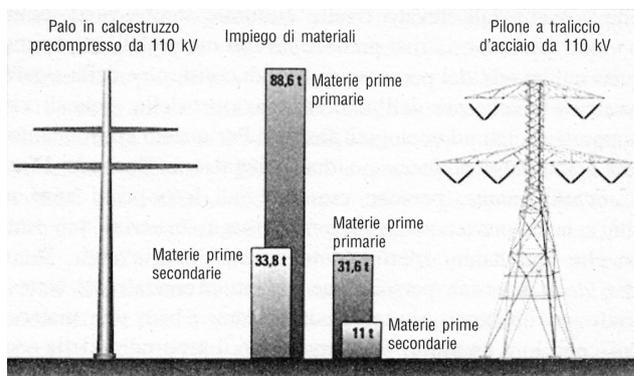


Figura 4 Impiego di materiali per la produzione di tralicci per le linee aeree

### 3. Il caso Omes



Figura 5 Stabilimento Omes, Collegno (TO), PAT. architetti associati. Foto Tommaso Buzzi.

#### 3.1 Concept

Omes è un'azienda che produce mole e ghiera per dischi abrasivi. La progettazione del nuovo stabilimento è stata condotta con l'intenzione di offrire, a parità di budget, un prodotto superiore per comfort, estetica e performance al tradizionale capannone prefabbricato in cls.

In controtendenza con le abitudini locali -cosa che ha creato una certa diffidenza iniziale da parte della committenza-, è stata proposta una struttura in acciaio, leggera e riciclabile.



Figura 6 Stabilimento Omnes, Collegno (TO), PAT. architetti associati. Foto Tommaso Buzzi.

L'impianto distributivo si discosta dal classico parallelepipedo con soffitti alti 8 m nella zona di produzione e la zona uffici su due piani disposta sul lato corto fronte strada. È stato studiato in modo da ridurre la volumetria, pur offrendo un aumento di superficie utile.

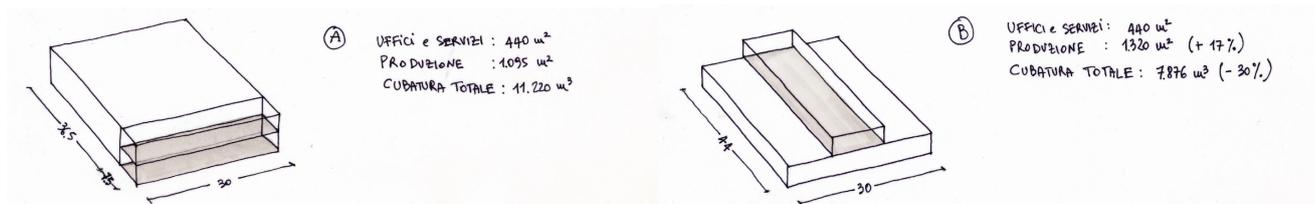


Figura 7 Layout distributivi: A) soluzione tradizionale B) soluzione Omnes

Tutto il piano terreno (la cui altezza è stata contenuta in 4,5 m) è sfruttato per la produzione. La zona uffici al primo piano può avvalersi di affacci vetrati su tre lati anziché su uno, consentendo di sfruttare appieno l'illuminazione diurna, di catturare le brezze prevalenti per la ventilazione naturale e di godere della vista verso le colline e l'arco alpino, con beneficio per il relax visivo di chi lavora al computer. Dei due terrazzi, uno è praticabile ed offre un'area comune di relax all'aperto.

Si è data preferenza a materiali ecologicamente compatibili, come nel caso dei rivestimenti in poliolefine (per l'impermeabilizzazione dei tetti) e linoleum (per le pavimentazioni), riciclabili o provenienti da processi di riciclo, come la struttura portante in acciaio. Si è posta grande attenzione all'isolamento dell'involucro, con l'adozione esclusiva di serramenti a taglio termico e la coibentazione di tutto il perimetro, delle coperture piane (che adottano il sistema del tetto rovescio) e del pavimento della zona di produzione (in modo da ottimizzare l'efficienza dell'impianto a termostrisce radianti). L'edificio finito, con le facciate in lamiera ondulata color argento e la struttura rossa, esprime la corporate identity dell'azienda, che produce componenti in alluminio ed ha nel rosso il colore del logo.



Figura 8 Il piano terreno con impianto a termostrisce radianti.

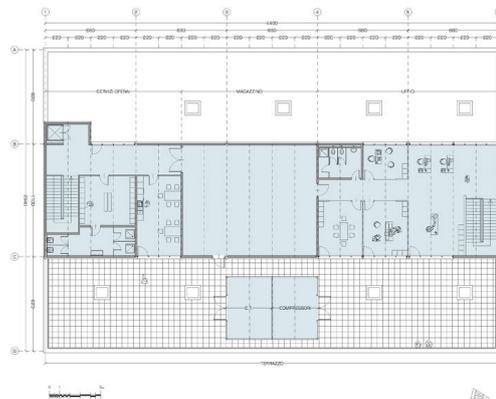


Figura 9 Pianta piano primo.

## 3.2 Dati di progetto

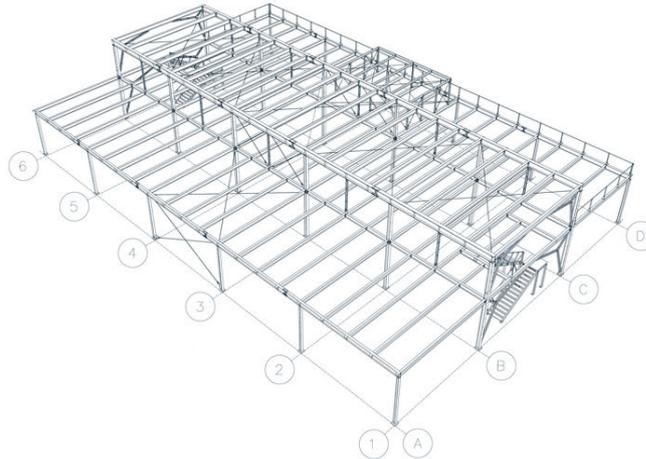


Figura 10 Omes: struttura portante in profilati d'acciaio a giunti imbullonati

### 3.2.1 Sito

L'edificio occupa un terreno di 2.220 mq all'interno di un Piano per Insediamenti Produttivi di recente realizzazione. Il lotto è accessibile da un viale che corre parallelamente alla tangenziale in prossimità di uno dei principali accessi alla città.

### 3.2.2 Superficie e Distribuzione

1.860 mq su due piani.

Piano terra di 44x30m destinato all'area di produzione.

Primo piano di 44x11m destinato ad uffici, magazzino, archivio, refettorio e spogliatoi. Ai lati due tetti piani, di cui uno praticabile, su cui è installata la centrale termica e compressori.

I collegamenti verticali sono assicurati da due scale, in testa e in coda allo stabilimento, ed un montacarichi con portata 1.000 kg.

### 3.2.3 Struttura

In profilati metallici di catalogo a giunti imbullonati.

Piano terra a tre navate con campata centrale 11x8m e due campate laterali 9,5x8m.

Al primo piano è coperta solo la campata centrale. La manica di 44x11m completamente libera da pilastri unita a una portata di 500 kg/mq offre completa flessibilità di utilizzo.

Per non ridurre l'altezza libera del piano terra, le travi principali HEA 550 necessarie a sostenere la più pesante campata centrale sono state posizionate a livello del tetto. In questo modo il solaio del primo piano risulta parzialmente sospeso.

### 3.2.4 Impianti e servizi

Gli impianti sono improntati all'alta efficienza e alla massima flessibilità di utilizzo.

Tutti gli apparecchi illuminanti sono equipaggiati con reattore elettronico ad alta resa luminosa e basso consumo energetico.

L'adozione di una caldaia a condensazione associata all'involucro ad alto isolamento dell'edificio garantisce elevato rendimento e minime emissioni inquinanti dell'impianto di riscaldamento a termostrisce radianti (produzione) e fan coil (uffici).

### 3.2.5 Involucro e Finiture

Le pareti perimetrali sono in blocchi di cls (lasciati a vista sul lato interno), con un rivestimento esterno in pannelli sandwich di lamiera ondulata e isolante. Tra i blocchi e il rivestimento è interposta un'intercapedine ad aria statica. Al piano terreno, uno strato isolante sotto al pavimento massimizza l'efficienza dell'impianto di riscaldamento a termostrisce radianti.

Le coperture piane adottano il sistema del tetto rovescio, con strato isolante e guaina di impermeabilizzazione in poliolefine a fissaggio meccanico, zavorrata con ghiaia o quadrotte in cls (sul terrazzo praticabile).

Tutti i serramenti sono a taglio termico.

La pavimentazione industriale è in cls, quella degli uffici in linoleum.

La struttura in acciaio è esposta solo all'interno dell'edificio, in modo da evitare ponti termici e ridurre al minimo la manutenzione.

### 3.2.6 Team di progettazione

Coordinamento generale, progetto architettonico e direzione lavori: PAT. aa (Jacopo Testa, Andrea Veglia)

Strutture: arch. Giovanni Catrano

Impianti termofluidici: Studio Renato Lazzerini (Paolo Lazzerini)

Impianto elettrico: e.l. engineering service (Piero Arduino)

### 3.3 Analisi e monitoraggio

Una volta realizzato lo stabilimento, la curiosità era quella di sapere se vi era in effetti un miglioramento rispetto alla tipologia più largamente diffusa e se l'ambizione dietro alla progettazione poteva avere un riscontro oggettivo e misurabile.

Alcuni dati erano incoraggianti: dopo due anni di uso, la stima dei costi di gestione per metro cubo aveva permesso di quantificare in circa il 50% il risparmio rispetto al vecchio stabilimento da cui la proprietà si trasferiva.

In collaborazione con Isbee Italia, sono state svolte ulteriori ricerche per valutare la performance energetico-ambientale dell'edificio e rapportarla allo standard corrente delle costruzioni industriali in Italia.

## 4. La valutazione mediante il sistema SBT

### 4.1 Il sistemi a punteggio

I sistemi di valutazione ambientale a punteggio da applicare agli edifici sono stati fortemente sviluppati negli ultimi dieci anni: essi consentono di valutare l'impatto ambientale di una costruzione durante l'intero arco della sua vita, attribuendo un punteggio che classifica l'edificio su una scala di qualità ed analizzando il medesimo rispetto a numerosi criteri principalmente relativi al consumo delle risorse, al comfort termigrometrico negli ambienti interni ed ai carichi ambientali. Basandosi sulla prestazione rispetto ad ogni criterio di valutazione, la costruzione riceve dei punti la cui somma pesata indica il punteggio finale assegnato: è così possibile definire in modo oggettivo e misurabile la performance ambientale di un edificio. Queste certificazioni forse potrebbero rappresentare uno dei metodi più efficaci per spingere il mercato immobiliare verso una maggiore sostenibilità.

I sistemi di certificazione energetico-ambientale sviluppati finora possiedono in realtà un grave limite intrinseco: sono cioè applicabili solo nella realtà in cui sono nati e non possono essere applicati in zone con differenze climatiche, economiche o culturali rispetto a quelle su cui è stato basato il sistema.

#### 4.1.1 L'SBTool

L'SBTool (Sustainable Building Tool) è uno strumento progettato per valutare la sostenibilità ambientale degli edifici ed è l'evoluzione del GBTool (Green Building Tool), sistema implementato dal Green Building Challenge (GBC) a partire dal 1996 da un gruppo formato da più di dodici team di ricerca nazionali. Il processo del GBC fu lanciato dal Natural Resources of Canada, ma il suo coordinamento passò ad iISBE (International Initiative for a Sustainable Built Environment) nel 2000. Il metodo è calibrato dai Team nazionali in base alle condizioni, leggi e pratiche costruttive locali ed in seguito deve essere testato su casi studio. I risultati vengono poi discussi alle conferenze internazionali SB: le nazioni inserite nel processo GBC sono rappresentate da gruppi di lavoro che hanno il compito di adattare il sistema alla realtà locale, plasmando i criteri base di performance alla realtà della zona di interesse ed eventualmente escludendo intere categorie di criteri che si ritengono non applicabili.

Il metodo SBTool, ed il suo predecessore, il GBTool, rappresentano un nuovo tipo di approccio in quanto si caratterizzano fortemente dagli altri sistemi di valutazione perché consentono di personalizzare lo strumento adattandolo alle diverse priorità di ogni paese: costituiscono così un grande passo avanti rispetto ai sistemi che li hanno preceduti, in quanto permettono di mantenere la stessa terminologia e struttura di base ed allo stesso tempo si mostrano flessibili alle più disparate esigenze: sono dunque in grado di contemplare una molteplice casistica di edifici che si differenziano tra loro in funzione della fase del ciclo di vita in cui vengono valutati e della destinazione d'uso: è così possibile considerare tutti i casi e le varianti degli edifici da valutare in quanto il GBT ha un'applicabilità praticamente assoluta permettendo al valutatore di adattarlo alle varie esigenze che si presentano volta per volta.

L'SBT è costituito da sei file di Excel® formati a loro volta da varie sottocartelle, le cui connessioni sono rappresentate dal diagramma sottostante.

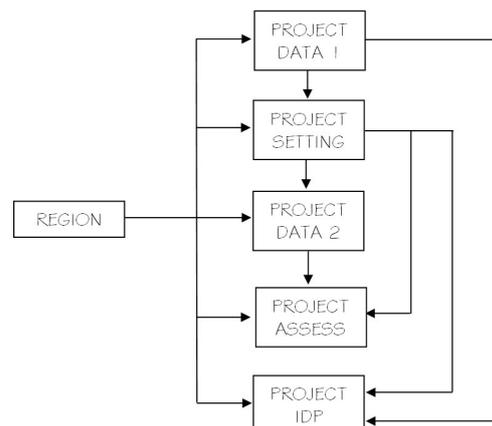


Figura 11 Schema rappresentante i collegamenti tra i file sistema SBT

del

La scala utilizzata dal sistema si basa su sei livelli, il punteggio nasce a partire dall'analisi di criteri e sottocriteri che sono collocati in scale di performance che vanno da -1 a +5 e sono tarati in modo da rappresentare la base di benchmark col punteggio 0. Il benchmark, su cui si ha la prestazione minima accettabile che coincide con la prassi costruttiva ottenuta seguendo normative e regolamenti e sotto la quale si ha l'insufficienza, è il punto di partenza su cui si basa l'intero sistema e su cui viene costruita tutta la valutazione; il livello 3 è la migliore pratica, il livello 5 corrisponde a livelli elevati di ricerca e sperimentazione.

In particolare:

Punteggio	Caratteristiche
0	Performance minima accettabile derivante da consuetudini, regolamenti e leggi valide all'interno della regione.
5	Performance ottimale, rappresenta una target di prestazioni decisamente elevato: chiaramente i costi di realizzazione possono subire un innalzamento rispetto alle tecniche più tradizionali.
-1	Prestazioni insoddisfacenti inferiori alla base accettata, è improbabile che si dia una valutazione inferiore a 0 se il benchmark è definito sulla base di normative cogenti, ma può accadere se ci si debba basare su consuetudini non regolamentate da normativa.
1-4	Livelli di prestazione intermedi, In particolare: 1: rappresenta un moderato perfezionamento rispetto al livello base del benchmark 3: rappresenta un perfezionamento significativo delle performance del benchmark e rappresenta la miglior pratica corrente nella regione

Tabella 1 – Scala di performance del sistema SBT

Il sistema si basa su 132 criteri suddivisi in sei aree tematiche:

- A - Site Selection, Project Planning and Development
- B - Energy and Resource Consumption
- C - Environmental Loadings
- D - Indoor Environmental Quality
- E - Service Quality
- F - Social and Economic aspects
- G - Cultural and Perceptual Aspects

Chiaramente i criteri non sono tutti applicabili per un unico edificio perché molti sono specifici per alcune destinazioni d'uso o zone geografiche: i criteri non applicabili saranno semplicemente spenti e non valutati. E' inoltre possibile dare un peso percentuale ad ognuno di essi in quanto all'interno della valutazione non tutti i criteri hanno la stessa importanza.

## 4.2 La valutazione dello stabilimento OMES

Per poter utilizzare l'SB-Tool è necessario definire i benchmark di ogni criterio che si vuole utilizzare. Questo lavoro consiste nel determinare le caratteristiche per cui si dà un voto pari a zero, dove lo zero denota la sufficienza. Tale valutazione sarà relativa o ai minimi prescritti da legge o, se non presenti leggi cogenti ci si riferirà a norme tecniche (UNI, ASHRAE...) e, dove anche queste ultime non esistessero, a prassi costruttive e requisiti minimi tipici della zona d'intervento desunti da dati statistici. Questa procedura si inserisce e caratterizza l'SB-Tool ed il GB-Tool nell'ottica, di cui si è parlato in precedenza, della possibilità di personalizzare lo strumento adattandolo alle diverse priorità di ogni paese e mostrandosi così flessibili alle più disparate esigenze, pur mantenendo la stessa terminologia e struttura di base.

Per la valutazione dello stabilimento Omes di Collegno (TO) sono stati applicati 57 criteri.

È seguito il lavoro di assessment. Consiste nell'assegnare i punteggi all'edificio che si vuole valutare per i criteri di cui si sono sviluppati i benchmark, in seguito ad un attento studio della prassi costruttiva, della legislazione in materia e dei regolamenti tecnici.

### 4.2.1 I risultati

Lo stabilimento Omes ha raggiunto un punteggio di 1,6: valore che indica un miglioramento apprezzabile rispetto alla prassi costruttiva ed al livello zero rappresentato dall'edificio benchmark.

Poiché il valutatore deve inserire i pesi dei vari criteri per determinarne l'importanza percentuale che questi

avranno sul voto finale il punteggio ottenuto dall'edificio sarà fortemente influenzato dal sistema di pesi scelto. Di conseguenza il voto finale deve essere visto non solo in relazione al numero ottenuto, né alla destinazione d'uso o ad altri riferimenti, ma anche in merito a quali criteri il valutatore ha privilegiato.

Chiaramente per poter avere un quadro oggettivo di quanto valga effettivamente il risultato raggiunto sarebbe necessario poterlo confrontare con altri edifici simili per dimensioni e destinazione d'uso. Tale verifica, però, è per il momento impossibile in quanto questo è stato il primo caso di applicazione dell'SBTool in Italia ed il primo caso di applicazione di uno dei sistemi del GBC ad un edificio industriale: di conseguenza si possono solo fare paragoni con edifici valutati dal sistema con differenti destinazioni d'uso, paragoni finalizzati ad avere soltanto un'idea generale dell'ordine di grandezza del voto raggiunto e non ad un rapporto assoluto.

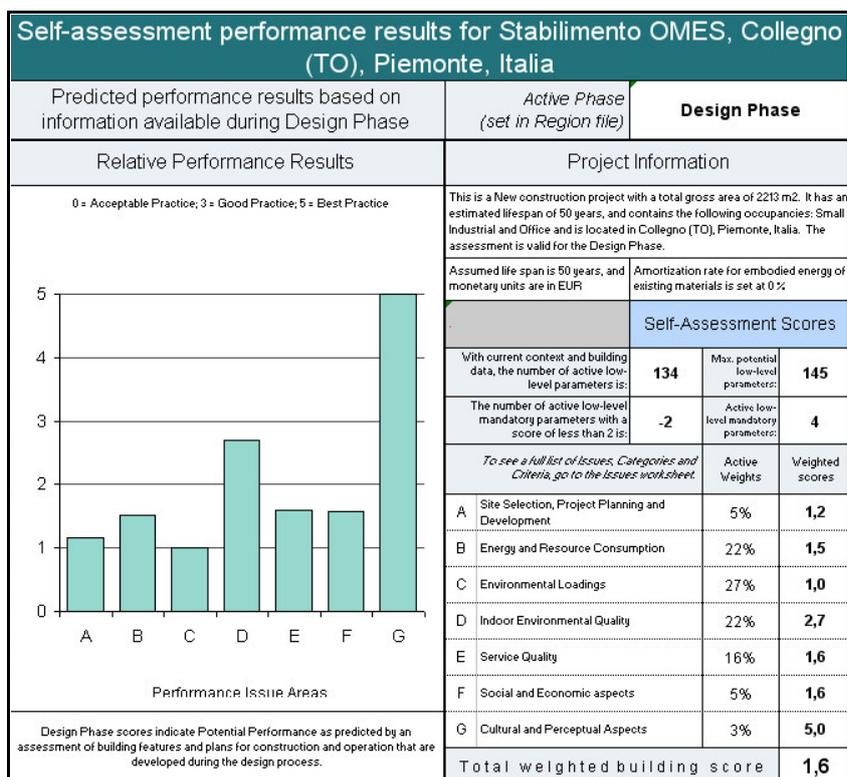


Figura 2 Schermata dei risultati della valutazione dello stabilimento Omes

## Bibliografia

Jurgen Adam, Katharina Hausmann e Frank Juttner 2004, *Industrial Buildings*, Birkhäuser

Sisto Giriodi e Matteo Robiglio 2001, *La costruzione dell'ordinario*, Celid

Wolfgang Sachs, Reinhard Loske e Manfred Linz 1997, *Futuro Sostenibile*, EMI (prima ed. Birkhäuser 1996)

Colin Amery 1995, *Architecture, Industry and Innovation – The Early works of Nicholas Grimshaw and Partners*, Phaidon

Jacopo Testa e Andrea Veglia 2006, *Stabilimento Omes, Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino*, pp. 62-65, vol. LX-II, dicembre 2006

AAVV 2007, *Capannoni Industriali*, Fondazione Promozione Acciaio

AAVV 1997, *Gestione ambientale delle aree industriali*, Environment Park, (traduzione dell'edizione originale in lingua inglese, UNEP)

Sara Bono, Carlo Caldera (relatore), Andrea Moro (correlatore) 2006, *La valutazione della sostenibilità. Studio ed applicazione del sistema GBC agli edifici industriali*. Tesi di Laurea Specialistica, Politecnico di Torino, Corso di Laurea in Ingegneria Edile.