



Le verifiche di vulnerabilità sismica degli edifici scolastici

L'innovazione tecnologica applicata
alle verifiche di vulnerabilità sismica:
laser scanner 3D e BIM



Elenco edifici oggetto di verifica di vulnerabilità sismica

PROG	COMUNE	DENOMINAZIONE	ZONA SISMICA	ANNO COSTR.	TIP. COSTR.	VOL
1	Teramo	I.T.G. "C. FORTI"	2	1972-1980	CA	32142
2	Teramo	LICEO SCIENTIFICO "EINSTEIN"	2	1965	CA	21272
3	Teramo	ITI "ALESSANDRINI"	2	1964-1968	CA	41783
4	Teramo	I.T.C. "V. COMI" - EDIF. SECONDARIO	2	1960-1964	CA	11014
5	Teramo	I.P.S.I.A. "MARINO"	2	1965	CA	21830
6	Teramo	I.P.C. "DI POPPA"	2	1964-1979	CA/PREF	25162
7	Teramo	ISTITUTO MAGISTRALE "MILLI"	2	1946-1960	MURATURA	30400
8	Teramo	LICEO ARTISTICO "MONTAUTI"	2	1955	MURATURA	12211
9	Teramo	I.P.S.A.A. "ROZZI"	2	1965-1968	CA	12632
10	Teramo	LICEO CLASSICO E CONVITTO "DELFIGO"	2	1915	MURATURA	71000
11	Montorio	I.T.C. "PASCAL" - SEZ STACCATA	2	1911	MURATURA	16500
12	Castelli	ISTITUTO D'ARTE "GRUE"	2	1965	CA	20660
13	Giulianova	LICEO SCIENTIFICO "CURIE"	3	1988-2000	CA	18140
14	Giulianova	I.T.I. "CERULLI"	3	1972	CA	27607
15	Giulianova	I.P.C.T.A "CROCETTI"	3	2001-2005	CA-ACCIAIO	28090
16	Giulianova	I.P.S.I.A. "PAGLIACCETTI"	3	1960	CA	10920
17	Roseto Abruzzi	I.T.C. "MORETTI"	3	1998-2001	CA	14200
18	Roseto Abruzzi	ISTITUTO MAGISTRALE "SAFFO"	3	1992	PANN. REIN	5600
19	Roseto Abruzzi	LICEO CLASSICO "SAFFO"	3	1924	MURATURA	4808
20	Roseto Abruzzi	IPSIA "MORETTI"	3	2005	CA	5300
21	Atri	I.P.S.I.A. "ZOLI"	3	1965	CA	5250
22	Atri	ITC "ZOLI"	3	1964	CA	5000
23	Atri	POLO SCOLASTICO "ILLUMINATI"	3	1969-2005	CA	21563



Il rilievo laser scanner 3D



- Tramite l'utilizzo della tecnologia laser scanner, il modello geometrico di riferimento diventa tridimensionale attraverso il rilievo della nuvola di punti
- Ciascun punto è definito dalla sua posizione spaziale in coordinate x y z rispetto al punto di origine rappresentato dalla posizione dello strumento e dalle sue coordinate cromatiche
- Le singole scansioni sono, infine, riunite in una unica misurazione indistinta dove la descrizione geometrica digitale dell'oggetto è discretizzata in milioni di punti indifferenziati



PROVINCIA
DI TERAMO

Medaglia d'Oro al Merito Civile

AREA 4 - Area Tecnica
Edilizia – SUA – Appalti – Urbanistica

Dal rilievo laser scanner 3D al BIM

Possibilità di modellare, in sovrapposizione alla nuvola di punti ottenuta da un rilievo laser scanner 3D, la struttura su cui progettare l'intervento

Nascondi/Isola temporaneamente

Browser di progetto - TERAMO-MARINO.rvt

- Viste (tutto)
- Piante strutturali
- Piante dei pavimenti
 - 1 livello piano sottostrada
 - 0 - Piano Terra
 - 1 - Piano Primo
 - 2 - Piano Secondo
 - 3 - Piano secondo rialzato
 - Livello 7
 - Livello 8
 - Livello 9
 - Piano Copertura_edificio principale
 - Planimetria
- Piante dei controsoffitti
 - 1 livello piano sottostrada
 - 0 - Piano Terra

Proprietà

Vista 3D

Vista 3D: (3D) Modifica tipo

Grafica	
Scala vista	1 : 100
Scala 1:	100
Livello di dettaglio	Medio
Visibilità stratigrafia	Mostra originale
Sostituzioni visibilità/grafica	Modifica...
Opzioni di visualizzazione grafica	Modifica...
Disciplina	Coordinamento
Mostra linee nascoste	Per disciplina
Stile visualizzazione analisi di default	Nessuno
Percorso del sole	<input type="checkbox"/>
Estensioni	

[Guida alle proprietà](#) Applica

1 : 100

Fare clic per selezionare, premere TAB per alternare, CTRL per aggiungere e MAIUSC per deselezionare.

Modello principale

15:26
13/05/2019



CAD

(Computer-Aided Drafting)

Disegno tecnico assistito dall'elaboratore

BIM

(Building Information Modeling)

Processo di creazione e gestione del modello d'informazioni di un edificio.

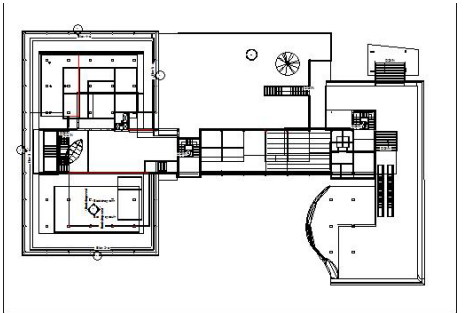
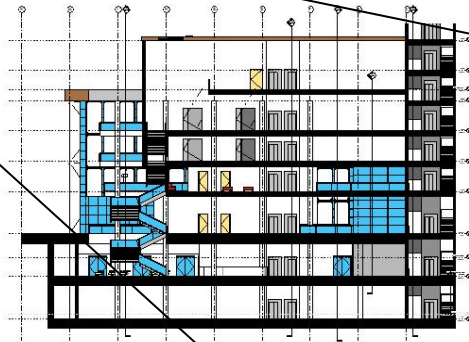
Le informazioni possono riferirsi all'intero ciclo di vita del manufatto:

- ***Progettazione***
- ***Realizzazione***
- ***Usa e manutenzione***

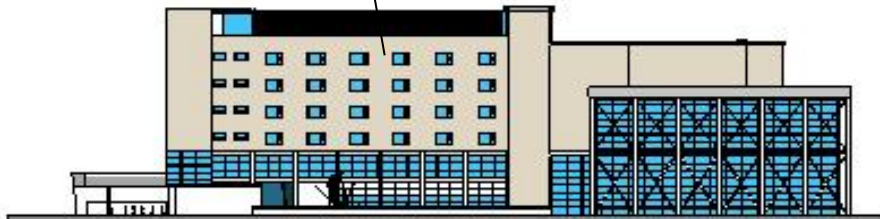


Progetto CAD

*Computer-Aided Drafting,
cioè disegno tecnico assistito
dall'elaboratore*



Level	Count	Family	Type
-2	1	M_Double-Flush	1800x2100mm
-2	1	M_Double-Flush	1800x2100mm
-2	1	M_Double-Flush	1800x2100mm
-2	1	M_Double-Flush	1800x2100mm
-2	1	M_Curtain Wall Dbl Glass	M_Curtain Wall Dbl Glass
-1 - Conven	1	M_Single-Flush	700x2100mm
-1 - Conven	1	M_Single-Flush	700x2100mm
-1 - Conven	1	M_Single-Flush	700x2100mm
-1 - Conven	1	M_Single-Flush	700x2100mm
-1 - Conven	1	M_Single-Flush	700x2100mm
-1 - Conven	1	M_Single-Flush	700x2100mm
-1 - Conven	1	M_Single-Flush	700x2100mm
-1 - Conven	1	M_Single-Flush	700x2100mm
-1 - Conven	1	M_Single-Flush	700x2100mm
-1 - Conven	1	M_Single-Flush	1000x2100mm
-1 - Conven	1	M_Single-Flush	1000x2100mm
-1 - Conven	1	M_Single-Flush	1000x2100mm



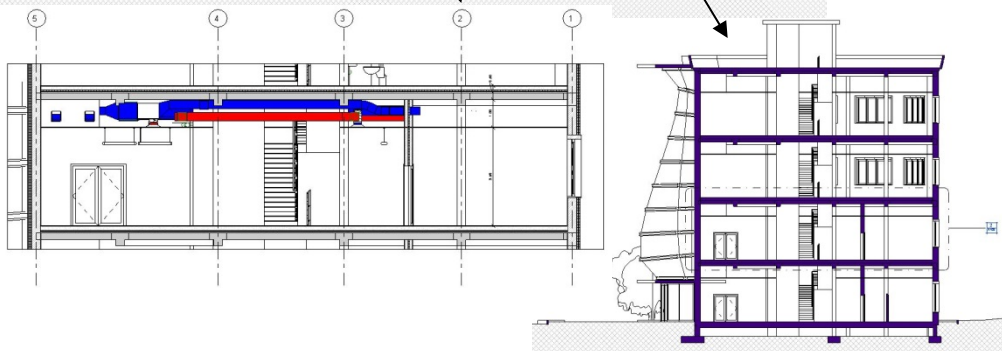
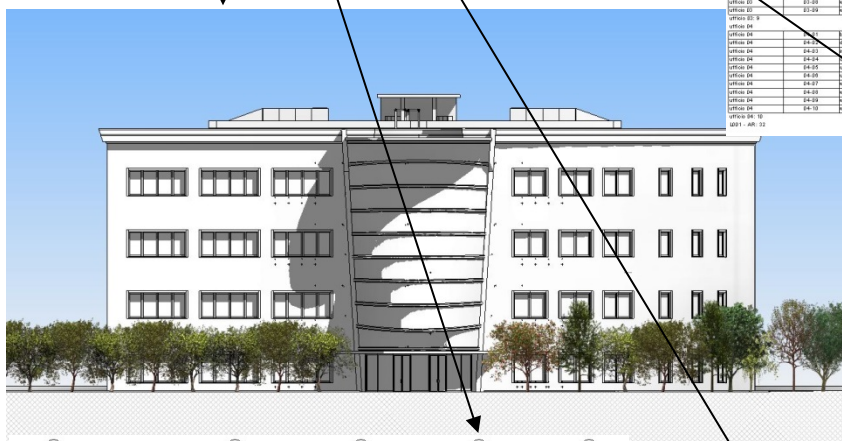


PROVINCIA
DI TERAMO

Medaglia d'Oro al Merito Civile

Progetto BIM

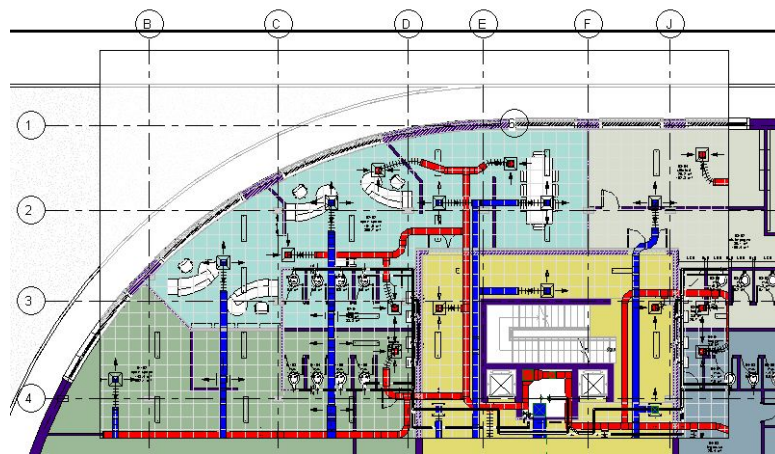
*Building Information Modeling,
cioè il modello di un edificio
database di informazioni*



volume della superficie				
N° appartamento	Superficie m ²	Superficie del tribù	Superficie del locato	Volume Netto in m ³ (2,70 m)
area comune				
spazio comune	51	totale	102,0 m ²	275,0 m ³
uffici				
ufficio 01	01-01	bagno	5,5 m ²	14,8 m ³
ufficio 01	01-02	spazio open	10,4 m ²	28,1 m ³
ufficio 01	01-03	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-04	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-05	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-06	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-07	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-08	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-09	bagno	5,5 m ²	14,8 m ³
ufficio 01	01-10	spazio open	10,4 m ²	28,1 m ³
ufficio 01	01-11	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-12	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-13	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-14	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-15	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-16	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-17	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-18	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-19	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-20	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-21	bagno	5,5 m ²	14,8 m ³
ufficio 01	01-22	spazio open	10,4 m ²	28,1 m ³
ufficio 01	01-23	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-24	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-25	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-26	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-27	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-28	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-29	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-30	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-31	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-32	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-33	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-34	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-35	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-36	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-37	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-38	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-39	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-40	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-41	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-42	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-43	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-44	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-45	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-46	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-47	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-48	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-49	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-50	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-51	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-52	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-53	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-54	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-55	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-56	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-57	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-58	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-59	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-60	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-61	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-62	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-63	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-64	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-65	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-66	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-67	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-68	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-69	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-70	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-71	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-72	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-73	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-74	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-75	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-76	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-77	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-78	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-79	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-80	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-81	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-82	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-83	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-84	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-85	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-86	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-87	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-88	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-89	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-90	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-91	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-92	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-93	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-94	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-95	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-96	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-97	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-98	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-99	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³
ufficio 01	01-100	h.c.	1,4 m ²	3,8 m ³

AREA 4 - Area Tecnica

Edilizia – SUA – Appalti – Urbanistica





Criticità di un sistema CAD tradizionale

- ***Mancanza di coordinamento tra le viste;***
- ***Difficoltà nella gestione delle variazioni;***
- ***Nessun automatismo;***
- ***Gli oggetti non hanno informazioni collegate;***
- ***Scarsa visibilità della validità delle soluzioni proposte;***
- ***Allungamento dei tempi di consegna e lievitazione dei costi nella fase di realizzazione a causa di problematiche non risolte in fase progettuale;***
- ***Scarso coordinamento tra i diversi attori del processo progettuale;***
- ***Etc.***



I vantaggi di un sistema BIM

- ***Possibilità di progettare in 3D;***
- ***Estrapolazione automatica delle viste di progetto;***
- ***Possibilità di esplorare e verificare la validità delle idee progettuali già nella fase di progettazione concettuale:***
- ***Aggiornamento automatico di tutti i dati di progetto;***
- ***Estrapolazione di dati di computo;***
- ***Visualizzazione avanzata;***
- ***Gestione del ciclo vita dell'opera attraverso la gestione delle fasi e delle varianti di progetto;***
- ***Possibilità di interagire su un modello interdisciplinare per verificare le interferenze tra elementi architettonici, impiantistici e strutturali;***
- ***Possibilità di effettuare analisi energetiche e strutturali attraverso servizi in cloud o add-in sviluppati da terze parti;***
- ***Trasferimento di conoscenze tra i diversi soggetti coinvolti durante tutto il ciclo di vita del manufatto;***
- ***Etc.***



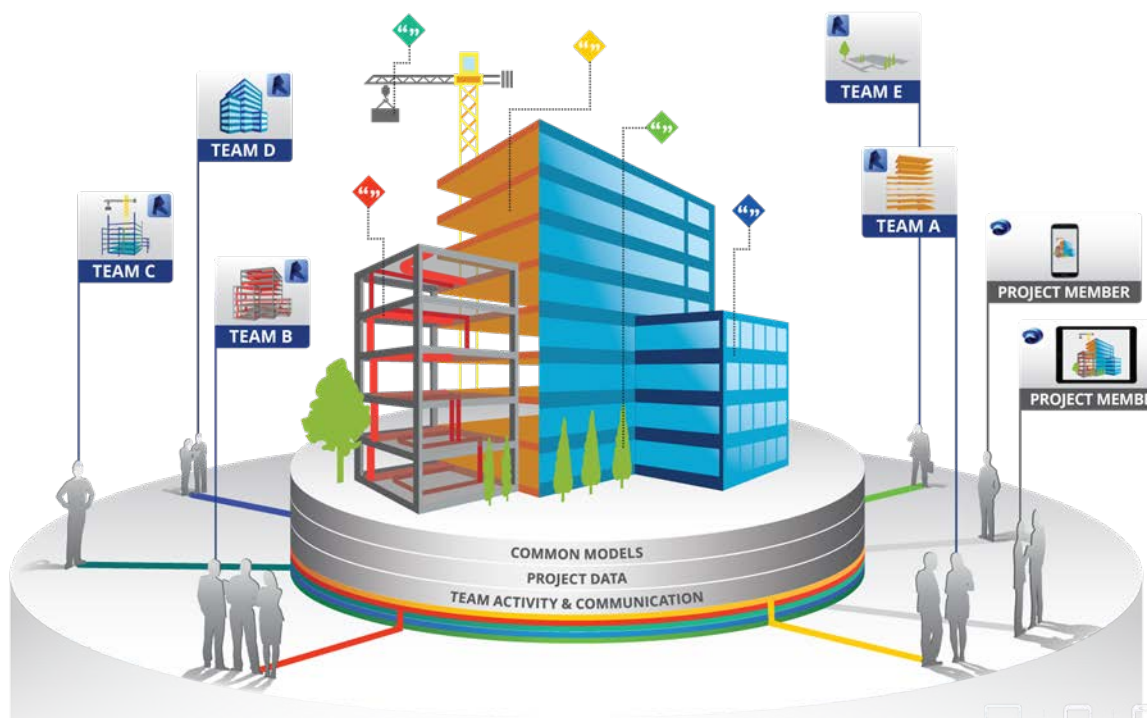
PROVINCIA
DI TERAMO

Medaglia d'Oro al Merito Civile

AREA 4 - Area Tecnica
Edilizia – SUA – Appalti – Urbanistica

POSSIBILITA' DI LAVORARE IN TEAM

Attraverso tecnologia Intranet e/o Cloud su Desktop e Mobile





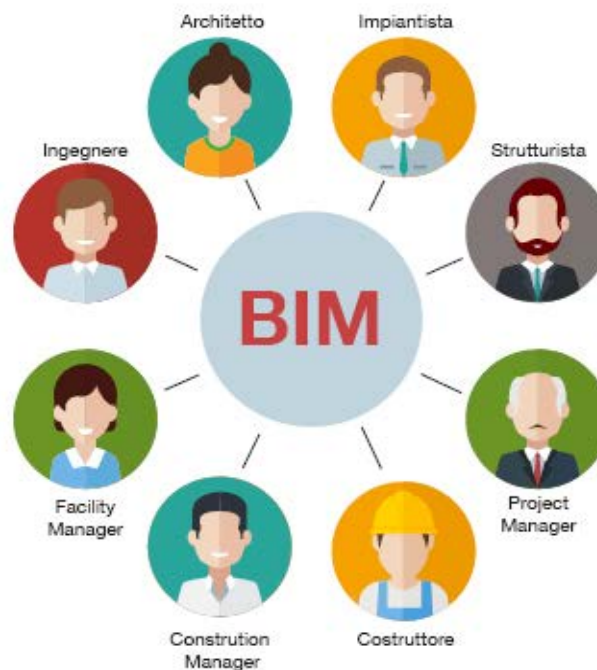
POSSIBILITA' DI INTERSCAMBIO E CONDIVISIONE

Il formato IFC il formato che permette di far dialogare diversi software BIM

Scambio disegno 2D (dxf, dwg)



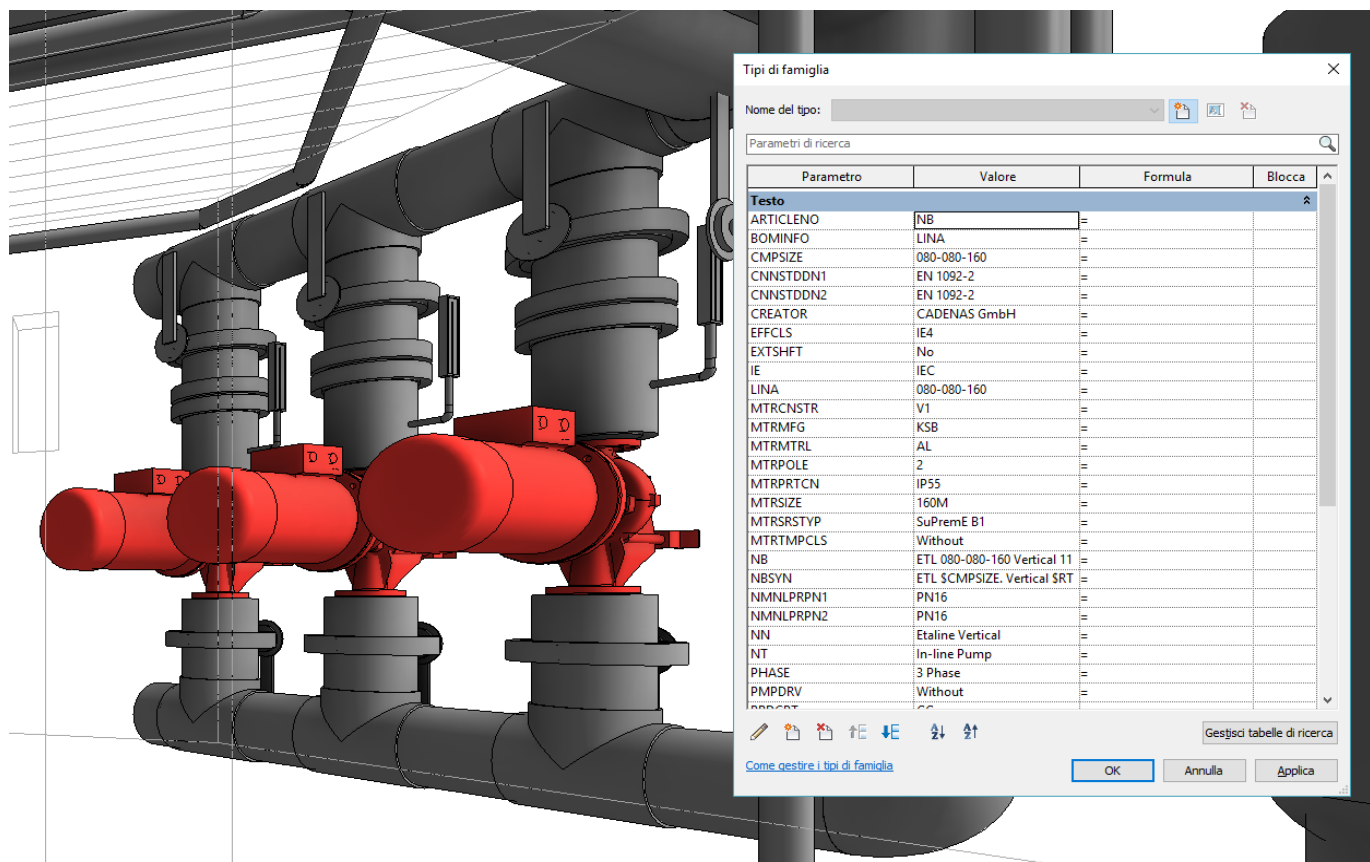
interoperabilità BIM





IL MODELLO BIM PER IL FACILITY MANAGEMENT

La gestione del ciclo vita del punto vendita attraverso la tracciabilità delle fasi manutentive

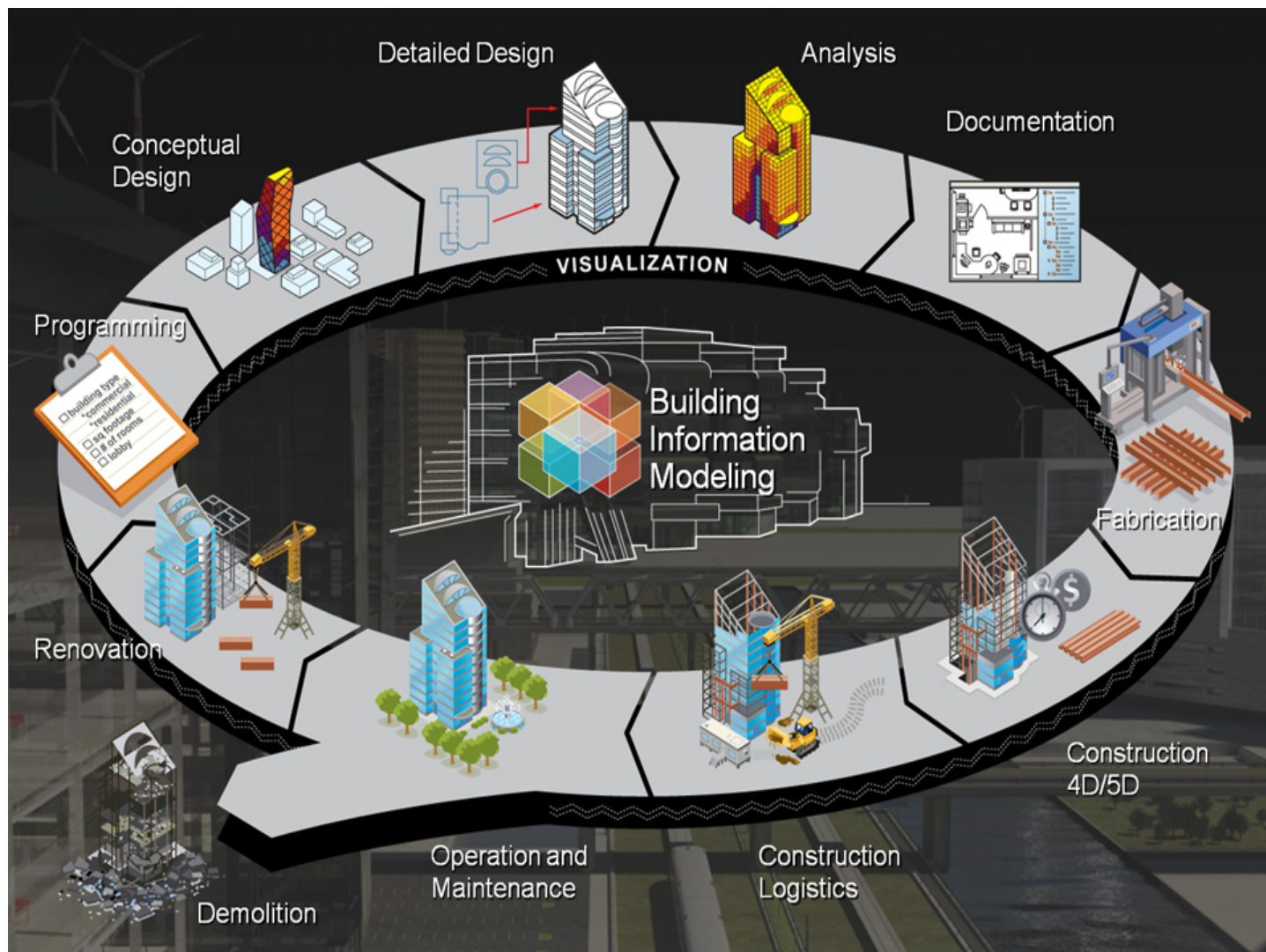




PROVINCIA
DI TERAMO

Medaglia d'Oro al Merito Civile

AREA 4 - Area Tecnica
Edilizia – SUA – Appalti – Urbanistica



Interventi di adeguamento sismico finanziati

Comune	Edificio	Finanziamento	Importo
Teramo	I.P.S.I.A. "E. Marino"	MUTUI BEI 18/20	€ 7.350.000,00
Teramo	Liceo Scientifico "Einstein"	MUTUI BEI 18/20	€ 6.350.000,00
Teramo	Liceo Classico e Convitto Nazionale "M. Delfico"	MIUR D.M. 607/2017	€ 2.115.080,00
Teramo	Istituto Tecnico Commerciale "Pascal"	SISMA 2016	€ 5.379.345,00
Teramo	Istituto Tecnico Commerciale "Comi" – Edificio Secondario	SISMA 2016	€ 2.881.778,00
Teramo	Liceo Artistico "Montauti"	SISMA 2016	€ 4.927.365,00