

PROGRAMMA PRESTAZIONALE				VALUTAZIONE PRESTAZIONALE			
Requisito	Parametro di valutazione	Metodo di controllo	Normativa	Specificità di prestazione OGGETTIVO	Specificità di prestazione PROGETTO	Esito	
Aestività		Analisi chimico-fisica della soluzione tecnologica	DIR 477/83/CEE DPR 215/88	La soluzione tecnologica non deve permettere lo sviluppo di microorganismi in condizioni normali	La soluzione tecnologica non permette lo sviluppo di microorganismi in condizioni normali	✓	
Assenza emissioni sostanze nocive		Analisi chimico-fisica della soluzione tecnologica	DM 26-6-84	La soluzione tecnologica non deve permettere lo sviluppo di sostanze nocive in condizioni normali	La soluzione tecnologica non permette lo sviluppo di sostanze nocive in condizioni normali.	✓	
Controllo della reazione al fuoco	Classe di reazione al fuoco (0-5)	Valutazione della reazione al fuoco dei materiali costituenti	Circolare 91 del 14/09/61	Classe di reazione al fuoco 0			
Resistenza al fuoco	Classe REI	Valutazione della resistenza al fuoco dei materiali costituenti		REI 90			
Resistenza agli attacchi biologici		Analisi chimico-fisica della soluzione tecnologica	D.M.LL.PP. 108 del 06/07/75	La soluzione tecnologica non deve deteriorarsi in seguito a contatto con organismi viventi	La soluzione tecnologica non si deteriora in seguito a contatto con organismi viventi	✓	
Resistenza meccanica	Massimo sovraccarico ammissibile per appoggio semplice			La soluzione tecnologica deve sostenere i seguenti carichi: 1. peso proprio (da determinarsi); 2. Carichi permanenti: 250 daN/mq; 3. Carichi mobili: 250 daN/mq;			
Tenuta all'acqua		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica	DM 18/12/75			✓	
Controllo della condensazione superficiale	Temperatura superficiale interna	Verifica del valore della temperatura superficiale interna $T_{si} > 15^{\circ}\text{C}$				✓	
Attitudine all'integrazione impiantistica		Analisi della conformazione fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica deve permettere la posa degli impianti per la distribuzione di corrente elettrica, gas, acqua e/o ventilazione	La soluzione tecnologica permette la posa degli impianti per la distribuzione di corrente elettrica, gas, acqua e/o ventilazione	✓	
Manutenibilità		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica deve permettere le operazioni di manutenzione che ne ristabiliscano le caratteristiche	La soluzione tecnologica permette le operazioni di manutenzione che ne ristabiliscano le caratteristiche.	✓	
Pulibilità		Analisi della struttura chimico-fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica deve essere pulibile con acqua o solventi	La soluzione tecnologica si pulisce con acqua o solventi.	✓	
Riparabilità		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica, o parte di essa, deve essere facilmente riparabile	La soluzione tecnologica, o parte di essa, è facilmente riparabile	✓	
Resistenza al calpestio	Classe U		UPEC	Classe U2/U2s			
Resistenza agli aggressivi chimici	Classe C		UPEC	Classe C0 Classe C1 (bagno) Classe C2 (cucina)			
Resistenza all'acqua	Classe E		UPEC	Classe E1 Classe E2 (bagno e cucina)			



PROGRAMMA PRESTAZIONALE				VALUTAZIONE PRESTAZIONALE		
Requisito	Parametro di valutazione	Metodo di controllo	Normativa	Specificità di prestazione OBIETTIVO	Specificità di prestazione PROGETTO	Esito
Controllo della reazione al fuoco	Classe di reazione al fuoco (0-5)	Valutazione della reazione al fuoco dei materiali costituenti	DM 26/06/84	Classe di reazione al fuoco 0		
Resistenza al fuoco	Classe REI	Valutazione della resistenza al fuoco dei materiali costituenti	Circolare 91 14/09/61	REI 90		
Resistenza agli attacchi biologici		Analisi chimico fisico della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica non deve deteriorarsi in seguito a contatto con organismi viventi	Non si ha deterioramento in seguito a contatto con organismi viventi	✓
Resistenza alle intrusioni		Analisi della struttura fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica deve impedire l'accesso ad animali o persone inderiderate		✓
Resistenza meccanica	Massimo sovraccarico ammissibile per appoggio semplice		DM.M.LL.PP. 106 06/07/75	La soluzione tecnologica deve sostenere i carichi previsti	La soluzione tecnologica sostiene i carichi previsti	✓
Isolamento termico	Termotrasmissione K	Verifica del valore della termotrasmissione K	UNI 7357	K = 1,5 W/mqK (in inverno)	Kp = 0,131 W/mqK	✓
Controllo della condensazione interstiziale	Pressione parziale di vapore	Verifica di Glaser	UNI 10350	Non formazione di condensazione all'interno del pacchetto della soluzione tecnologica	Non si ha condensa interstiziale	✓
Controllo della condensazione superficiale	Temperatura superficiale interna	Verifica del valore della temperatura superficiale (tsi>15°C)	DM 18/12/75	17,5 °C	Non si ha condensa superficiale	✓
Controllo dell'inertza termica	Massa efficace Me	Verifica del valore della massa efficace Me	UNI 1034 CSTB	Me < 150 kg/mq (per edifici occupati in continuo con riscaldamento intermittente)		✓
Isolamento acustico ai rumori aerei	Potere fonoisolante normalizzato Rw	Verifica del valore Rw	UNI 8270; DLR 25/07/89 (Lombardia)	Rw > 40 dB(A) (isolamento superiore)		✓
Tenuta all'aria		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica non deve permettere il passaggio di aeriformi all'interno dell'edificio		
Tenuta all'acqua	Classe di tenuta (I-V)		CSTB, DTU n°	Rivestimento di classe II o maggiore		
Controllo della scabrosità		Analisi della conformazione fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica deve presentare superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate	La soluzione tecnologica presenta superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate	✓
Riparabilità		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica, o parte di essa, deve essere facilmente riparabile	La soluzione tecnologica è facilmente riparabile	✓
Sostituibilità		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica, o parte di essa, deve essere facilmente sostituibile	La soluzione tecnologica è facilmente sostituibile	✓
Resistenza agli urti		Prove in laboratorio secondo la norma UNI 8201		Nessun distacco di parti o modalità di impatto. Attraversamento con le seguenti formule: - corpo duro (M=1 kg) : E 50 J - corpo molle (M=50kg) : E 700 J		
Resistenza agli aggressivi chimici	Classe C		UPEC	Classe C0 Classe C1 (bagno) Classe C2 (cucina)		
Resistenza all'acqua	Classe E		UPEC	Classe E1 Classe E2 (cucina e bagno)		



PROGRAMMA PRESTAZIONALE				VALUTAZIONE PRESTAZIONALE			
Requisito	Parametro di valutazione	Metodo di controllo	Normativa	Specificità di prestazione OBIETTIVO	Specificità di prestazione PROGETTO	Esito	
Aesteticità		Analisi chimico-fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica non deve permettere lo sviluppo di microorganismi in condizioni normali	La soluzione tecnologica non permette lo sviluppo di microorganismi in condizioni normali	✓	
Assenza emissione sostanze nocive		Analisi chimico-fisica della soluzione tecnologica	DIR 477/83/CEE DPR 215/88	La soluzione tecnologica non deve permettere lo sviluppo di sostanze nocive in condizioni normali	La soluzione tecnologica non permette lo sviluppo di sostanze nocive in condizioni normali	✓	
Controllo della reazione al fuoco	Classe di reazione al fuoco (0-5)	Valutazione della reazione al fuoco dei materiali costituenti	DM 26/06/84	Classe di reazione al fuoco 0			
Resistenza al fuoco	Classe REI	Valutazione della resistenza al fuoco dei materiali costituenti	Circolare 91 14/09/61	La soluzione tecnologica non deve deteriorarsi in seguito a contatto con organismi viventi	La soluzione tecnologica non si deteriora in seguito a contatto con organismi viventi	✓	
Resistenza agli attacchi biologici		Analisi chimico-fisica della soluzione tecnologica		Classe E2			
Resistenza all'acqua	Classe E		UPEC	Gli infissi esterni dovranno appartenere alla classe di resistenza al vento V1a			
Resistenza al carico del vento		Prove di laboratorio	UNI 7979 UNI EN 77	K = 1,4927 W/mqK (in inverno)	Kp = 1,0000 W/mqK	✓	
Isolamento termico	Termotrasmissione K	Verifica del valore della termotrasmissione K	UNI 7357	La soluzione tecnologica non deve produrre eccessivo rumore	La soluzione tecnologica non produce eccessivo rumore		
Controllo rumore prodotto		Analisi della struttura fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica non deve permettere la formazione di condensa nelle condizioni di progetto		✓	
Controllo della condensazione superficiale	Temperatura superficiale interna	Controllo fra Tsi e la temperatura di rugiada dell'aria interna		Rw = 25 dB(A) (isolamento normale)			
Isolamento acustico ai rumori aerei	Potere fonoisolante	verifica del valore Rw	UNI 8270 UNI 8204	Gli infissi esterni dovranno appartenere alla classe di permeabilità all'aria A2			
Tenuta all'aria		Prove di laboratorio	UNI 7979 UNI EN 42	Gli infissi esterni dovranno appartenere alla classe di permeabilità all'acqua E2			
Tenuta all'acqua		Prove di laboratorio	UNI 7979 UNI EN 86	0,80			
Passaggio flusso luminoso		Analisi della conformazione		La soluzione tecnologica deve permettere la regolazione al 100%			
Regolabilità del flusso luminoso		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica deve presentare caratteristiche di facile utilizzo			
Comodità di uso e manovra		Analisi della conformazione geometrica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica deve permettere operazioni di manutenzione che ne ristabiliscano le caratteristiche			
Manutenibilità		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica deve essere pulibile con acqua o solventi			
Pulibilità		Analisi della struttura chimico-fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica, o parte di essa, deve essere facilmente riparabile	La soluzione tecnologica è facilmente riparabile	✓	
Riparabilità		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica, o parte di essa, deve essere facilmente sostituibile	La soluzione tecnologica è facilmente sostituibile	✓	
Sostituibilità		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica					



PROGRAMMA PRESTAZIONALE				VALUTAZIONE PRESTAZIONALE		
Requisito	Parametro di valutazione	Metodo di controllo	Normativa	Specificità di prestazione OBIETTIVO	Specificità di prestazione PROGETTO	Esito
Assenza emissione sostanze nocive		Analisi chimico-fisica della soluzione tecnologica	DIR 477/83/CEE DPR 215/88	La soluzione tecnologica non deve permettere lo sviluppo di sostanze nocive in condizioni normali	La soluzione tecnologica non permette lo sviluppo di sostanze nocive in condizioni normali	✓
Controllo della reazione al fuoco	Classe di reazione al fuoco (0-5)	Valutazione della reazione al fuoco dei materiali costituenti	DM 26/06/84	Classe di reazione al fuoco 0		
Resistenza al fuoco	Classe REI	Valutazione della resistenza al fuoco dei materiali costituenti	Circolare 91 del 14/09/61	REI 90		
Resistenza meccanica			D.M.L.L.PP. 108 del 06/07/75	La soluzione tecnologica deve sostenere una spinta orizzontale di 100 kg posta a 1,20 metri da terra		
Controllo della condensazione superficiale	Temperatura superficiale interna	Controllo fra Tsi e la temperatura di rugiada dell'aria interna		La soluzione tecnologica non deve permettere la formazione di condensa superficiale nelle condizioni di progetto	La soluzione tecnologica non permette la formazione di condensa superficiale nelle condizioni di progetto	✓
Controllo della condensazione interstiziale	Pressione parziale di vapore	Verifica di Glaser	UNI 10350	La soluzione tecnologica non deve permettere la formazione di condensa interstiziale nelle condizioni di progetto	La soluzione tecnologica non permette la formazione di condensa interstiziale nelle condizioni di progetto	✓
Resistenza agli attacchi biologici		Analisi chimico-fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica non deve deteriorarsi in seguito a contatto con organismi viventi	La soluzione tecnologica non si deteriora in seguito a contatto con organismi viventi	✓
Controllo della inerzia termica	Massa efficace Me	Verifica del valore indicativo della massa efficace	UNI 10344, CSTB	Me < 150 kg/mq (per edifici occupati saltuariamente con riscaldamento intermittente)		✓
Isolamento acustico ai rumori aerei	Potere fonoisolante	Verifica del valore Rw	UNI 8270 NTR ER	Rw > 50 dB (A)		
Resistenza agli aggressivi chimici	Classe C		UPEC	Classe C0 Classe C1 (bagno) Classe C2 (cucina)		
Resistenza all'acqua	Classe E		UPEC	Classe E1 Classe E2 (cucina e bagno)		
Controllo della scabrosità		Analisi della conformazione fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica deve presentare superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate	La soluzione tecnologica presenta superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate	✓
Resistenza agli urti		Prove di laboratorio	UNI 8201 e UEAtc-ICITE Direttiva Comune per l'Agreement tecnico delle facciate leggere	Nessun distacco di parti o modalità di impatto. Attraversamento con le seguenti formule: - corpo duro (M=1 kg) : E 50 J - corpo molle (M=50kg) : E 700 J		



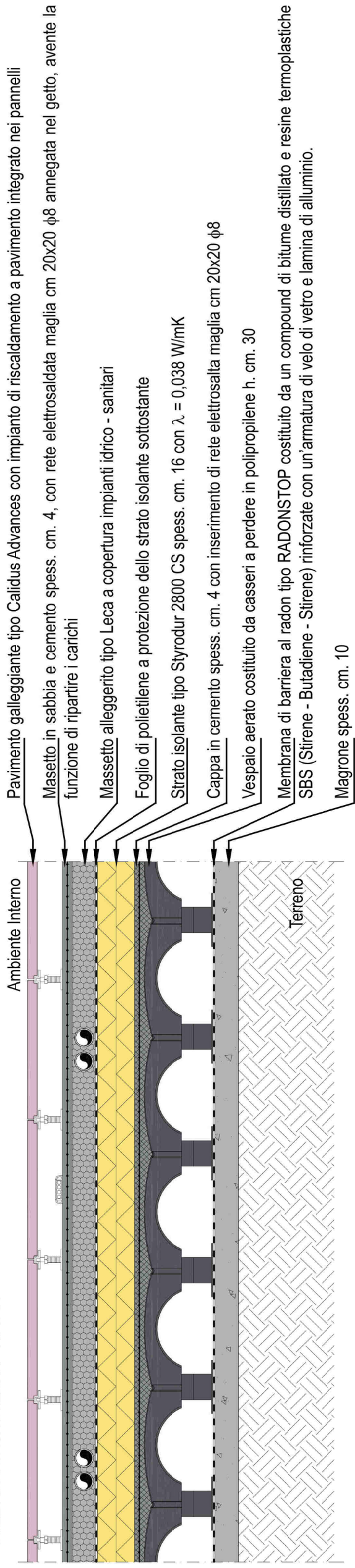
PROGRAMMA PRESTAZIONALE			VALUTAZIONE PRESTAZIONALE			
Requisito	Parametro di valutazione	Metodo di controllo	Normativa	Specificità di prestazione OBIETTIVO	Specificità di prestazione PROGETTO	Esito
Assenza emissione sostanze nocive		Analisi chimico-fisica della soluzione tecnologica	DIR 477/83/CEE DPR 215/88	La soluzione tecnologica non deve permettere lo sviluppo di sostanze nocive in condizioni normali	La soluzione tecnologica non permette lo sviluppo di sostanze nocive in condizioni normali	✓
Controllo della reazione al fuoco	Classe di reazione al fuoco (0-5)	Valutazione della reazione al fuoco dei materiali costituenti	DM 26/06/84	Classe di reazione al fuoco 0		
Resistenza al fuoco	Classe REI	Valutazione della resistenza al fuoco dei materiali costituenti	Circolare 91 del 14/09/61	REI 90		
Resistenza meccanica	Massimo sovraccarico ammissibile per appoggio semplice			La soluzione tecnologica deve sostenere i seguenti carichi: 1. peso proprio (da determinarsi); 2. Carichi permanenti: 250 daN/mq; 3. Carichi mobili: 500 daN/mq;		
Controllo della condensazione superficiale	Temperatura superficiale interna	Controllo fra Tsi e la temperatura di rugiada dell'aria interna		La soluzione tecnologica non deve permettere la formazione di condensa superficiale nelle condizioni di progetto	La soluzione tecnologica non permette la formazione di condensa superficiale nelle condizioni di progetto	✓
Controllo della condensazione interstiziale	Pressione parziale di vapore	Verifica di Glaser	UNI 10350	La soluzione tecnologica non deve permettere la formazione di condensa interstiziale nelle condizioni di progetto	La soluzione tecnologica non permette la formazione di condensa interstiziale nelle condizioni di progetto	✓
Resistenza agli attacchi biologici		Analisi chimico-fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica non deve deteriorarsi in seguito a contatto con organismi viventi	La soluzione tecnologica non si deteriora in seguito a contatto con organismi viventi	✓
Controllo della inerzia termica	Massa efficace Me	Verifica del valore indicativo della massa efficace	UNI 10344, CSTB	Me < 150 kg/mq (per edifici occupati saltuariamente con riscaldamento intermittente)		✓
Isolamento acustico ai rumori aerei	Potere fonoisolante	Verifica del valore Rw	UNI 8270 NTR ER	Rw > 50 dB (A)		
Resistenza agli aggressivi chimici	Classe C		UPEC	Classe C0 Classe C1 (bagno) Classe C2 (cucina)		
Resistenza all'acqua	Classe E		UPEC	Classe E1 Classe E2 (cucina e bagno)		
Controllo della scabrosità		Analisi della conformazione fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica deve presentare superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate	La soluzione tecnologica presenta superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate	✓
Resistenza al calpestio	Classe U		UPEC	Classe U2/U2s		
Resistenza agli urti		Prove di laboratorio	UNI 8201 e UEATC-ICITE Direttiva Comune per l'Agreement tecnico delle facciate leggere	Nessun distacco di parti o modalità di impatto. Attraversamento con le seguenti formule: - corpo duro (M=1 kg) : E 50 J - corpo molle (M=50kg) : E 700 J		



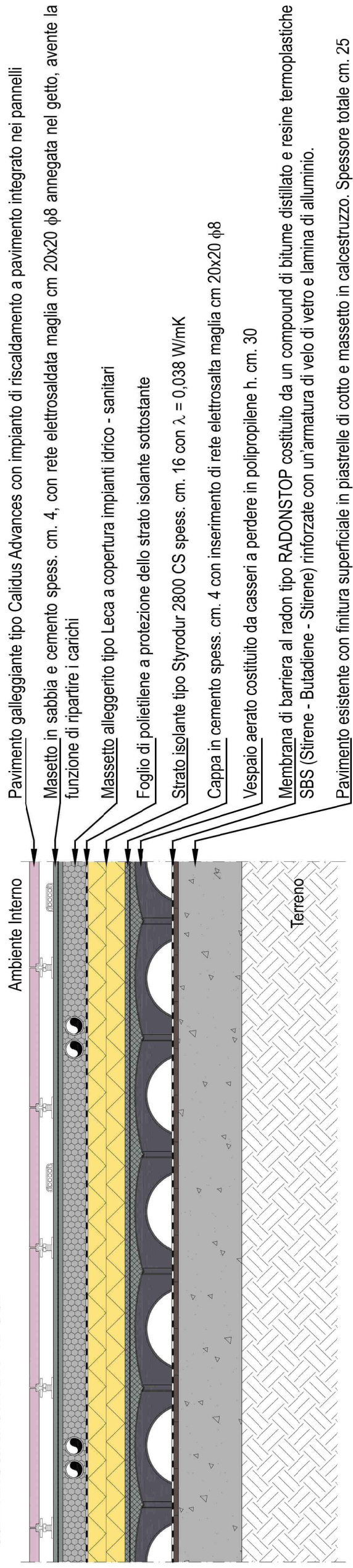
PROGRAMMA PRESTAZIONALE			VALUTAZIONE PRESTAZIONALE			
Requisito	Parametro di valutazione	Metodo di controllo	Normativa	Specifica di prestazione OBIETTIVO	Specifica di prestazione PROGETTO	Esito
Assenza emissione sostanze nocive		Analisi chimico-fisica della soluzione tecnologica	DIR 477/83/CEE DPR 215/88	La soluzione tecnologica non deve permettere lo sviluppo di sostanze nocive in condizioni normali	La soluzione tecnologica non permette lo sviluppo di sostanze nocive in condizioni normali	✓
Controllo della reazione al fuoco	Classe di reazione al fuoco (0-5)	Valutazione della resistenza al fuoco dei materiali costituenti	DM 26/06/84	Classe di reazione al fuoco 0		
Resistenza al fuoco	Classe REI	Valutazione della resistenza al fuoco dei materiali costituenti	Circolare 91 del 14/09/61	REI 90		
Resistenza agli attacchi biologici		Analisi chimico-fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica non deve deteriorarsi in seguito a contatto con organismi viventi	La soluzione tecnologica non si deteriora in seguito a contatto con organismi viventi	✓
Resistenza meccanica	Massimo sovraccarico ammissibile per appoggio semplice		D.M.L.P.P. 108 del 06/07/75	La soluzione tecnologica deve sostenere i seguenti carichi: 1. Peso proprio (da determinarsi) 2. Carico neve: 2,56 kN/m ²		
Isolamento termico	Termoisolanza K	Verifica del valore della termoisolanza K	UNI 7357	K=0,6177 W/mqK (in condizioni invernali)	Kp = 0,198 W/mqK	✓
Controllo della condensazione superficiale	Temperatura superficiale interna	Verifica del valore della temperatura superficiale interna Tsi > 15°C	DM 18/12/75	T = 18°C		✓
Controllo della condensazione interstiziale	Pressione parziale di vapore	Verifica di Glaser	UNI 10350	La soluzione tecnologica non deve permettere la formazione di condensa interstiziale nelle condizioni di progetto	La soluzione tecnologica non è soggetta alla formazione di condensa interstiziale	✓
Controllo della inerzia termica	Massa efficace Me	Verifica del valore indicativo della massa efficace Me	UNI 10344, CSTB	Me < 150 kg/mq (per edifici occupati saltuariamente con riscaldamento intermittente)		✓
Isolamento acustico ai rumori aerei	Potere fonoisolante normalizzato Rw	Verifica del valore Rw	UNI 8270 DLR 25/07/98 Lombardia	Rw > 40 dB (A)		
Tenuta all'aria		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica non deve permettere il passaggio di aeriformi all'interno dell'edificio	La soluzione tecnologica non permette il passaggio di aeriformi all'interno dell'edificio	✓
Tenuta all'acqua	Classe di tenuta (I-V)	Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica	CSTB; DTU n° 20.1	Rivestimento di classe 2 o maggiore		
Controllo della scabrosità		Analisi della conformazione fisica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica deve presentare superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate	La soluzione tecnologica presenza superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate	✓
Riparabilità		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica, o parte di essa, deve essere facilmente riparabile	La soluzione tecnologica è facilmente riparabile	✓
Sostituibilità		Analisi della conformazione fisico-geometrica della soluzione tecnologica		La soluzione tecnologica, o parte di essa, deve essere facilmente sostituibile	La soluzione tecnologica è facilmente sostituibile	✓
Resistenza agli aggressivi chimici	Classe C		UPEC	Classe C2		
Resistenza all'acqua	Classe E		UPEC	Classe E3		



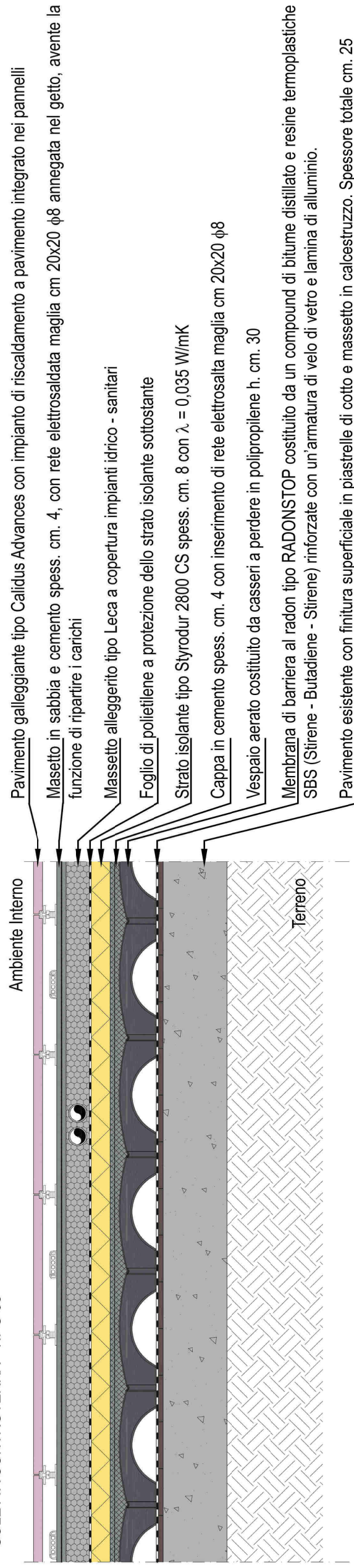
SOLETTA CONTROTERRA - TIPO 01



SOLETTA CONTROTERRA - TIPO 02



SOLETTA CONTROTERRA - TIPO 03



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

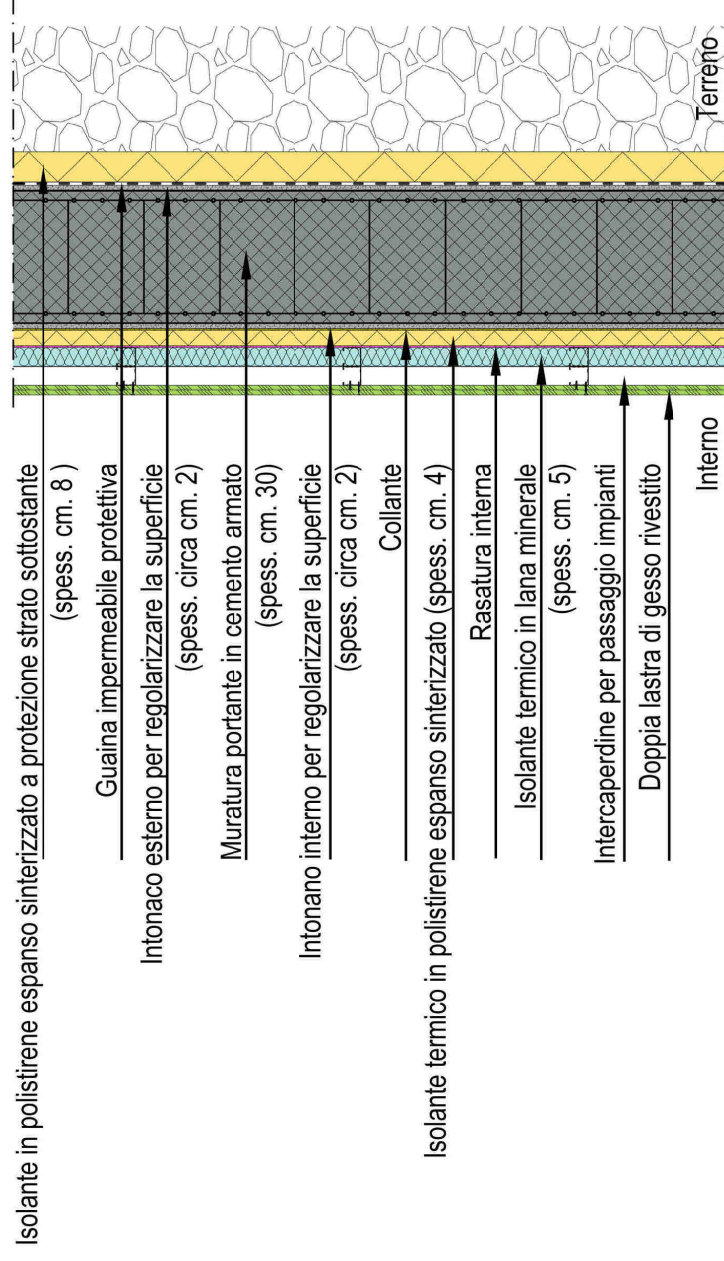
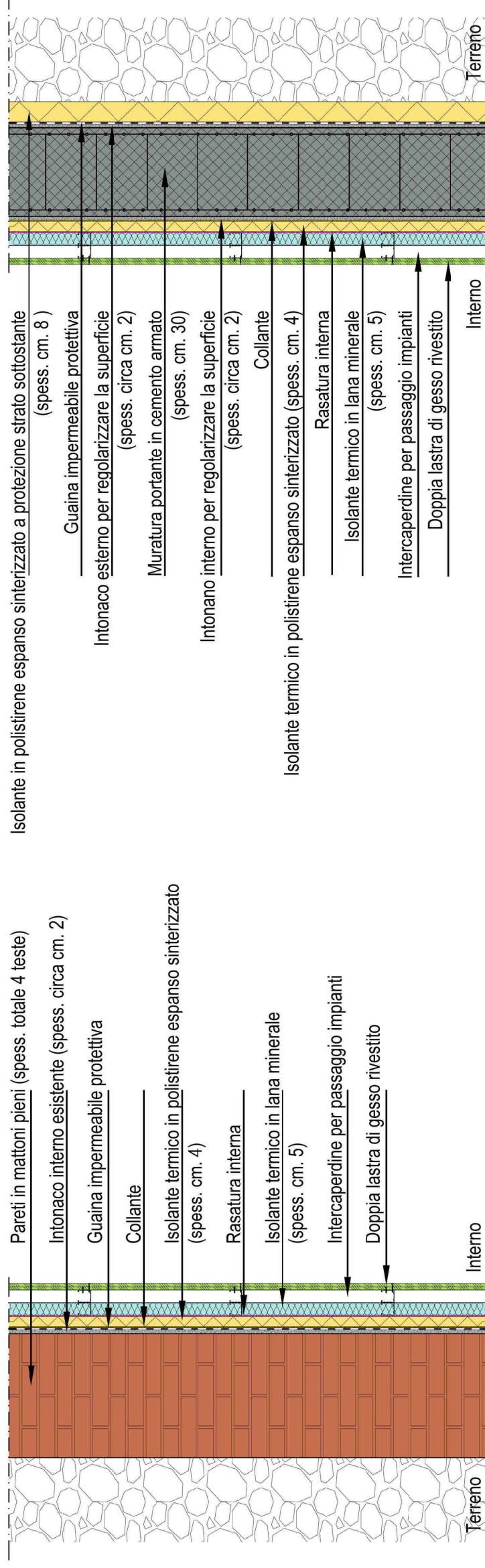
GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

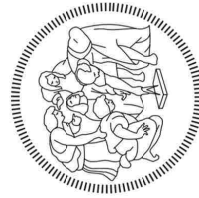
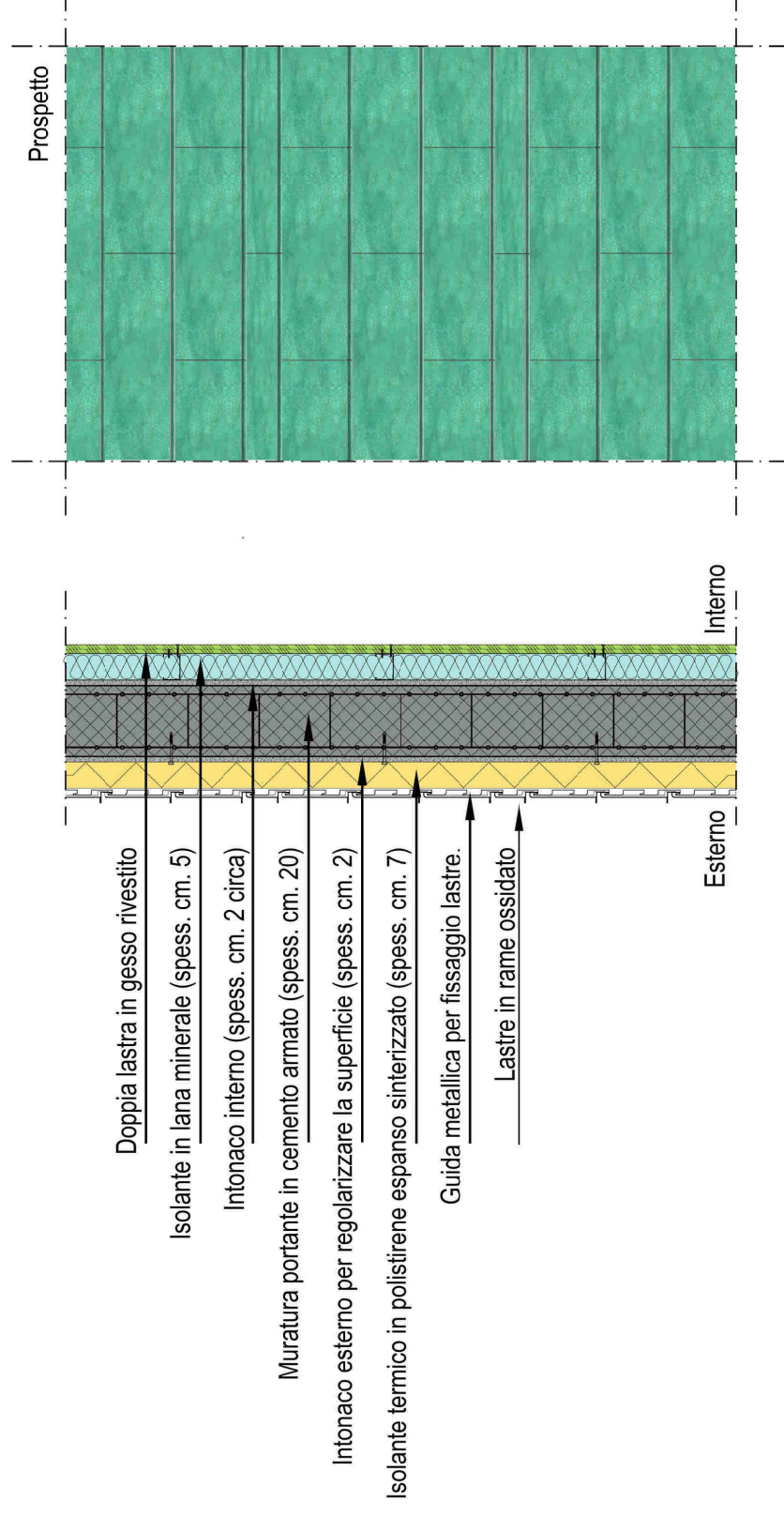


ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

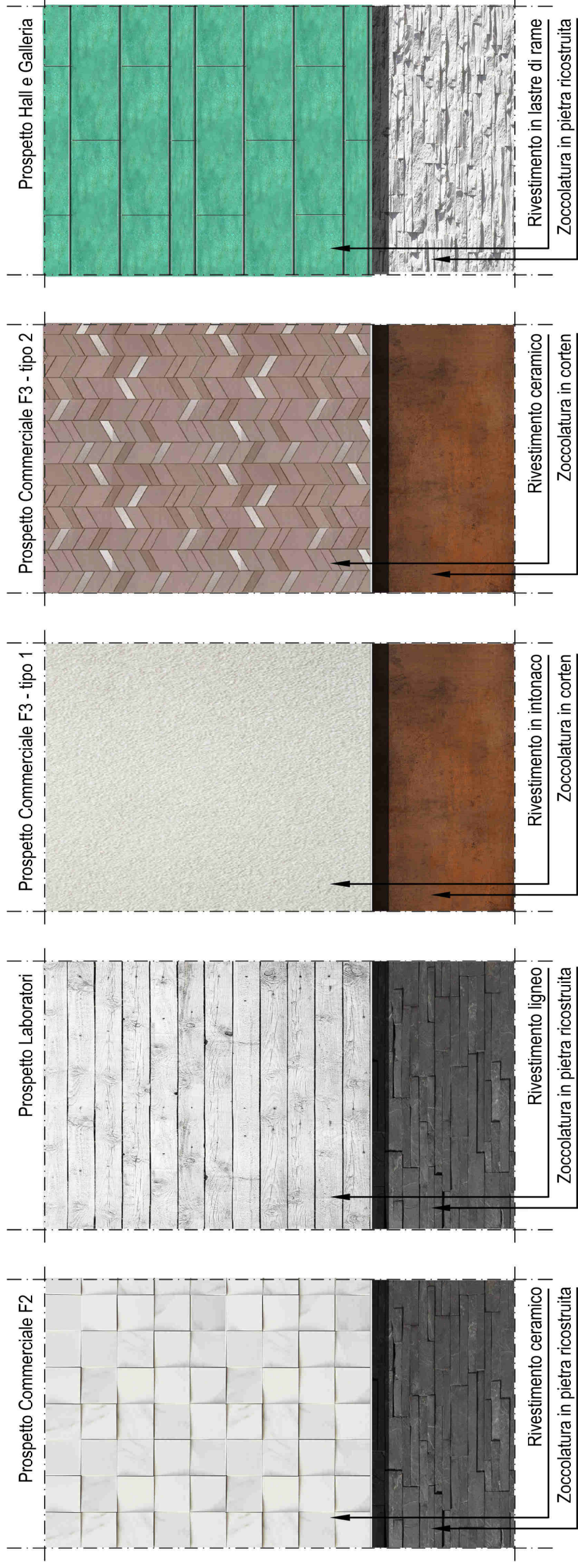
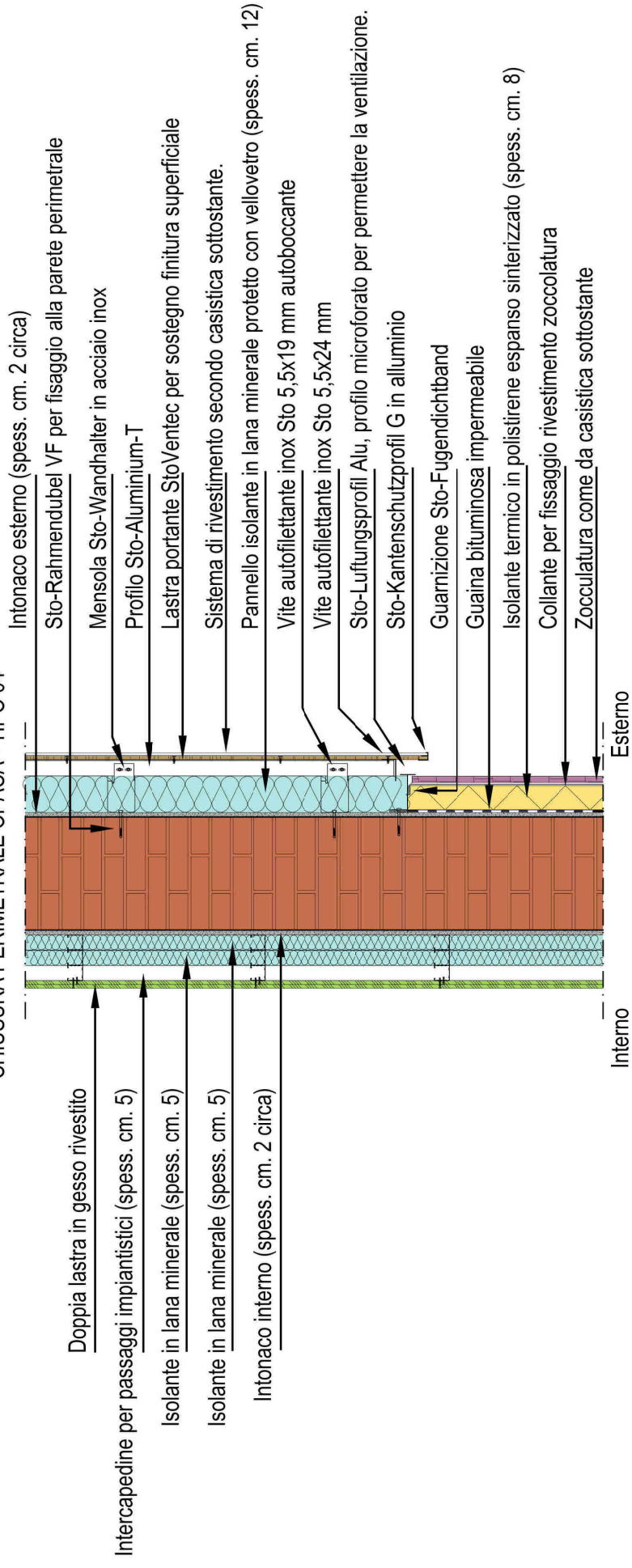
Capitolo 12



CHIUSURA PERIMETRALE OPACA - TIPO 03



CHIUSURA PERIMETRALE OPACA - TIPO 04

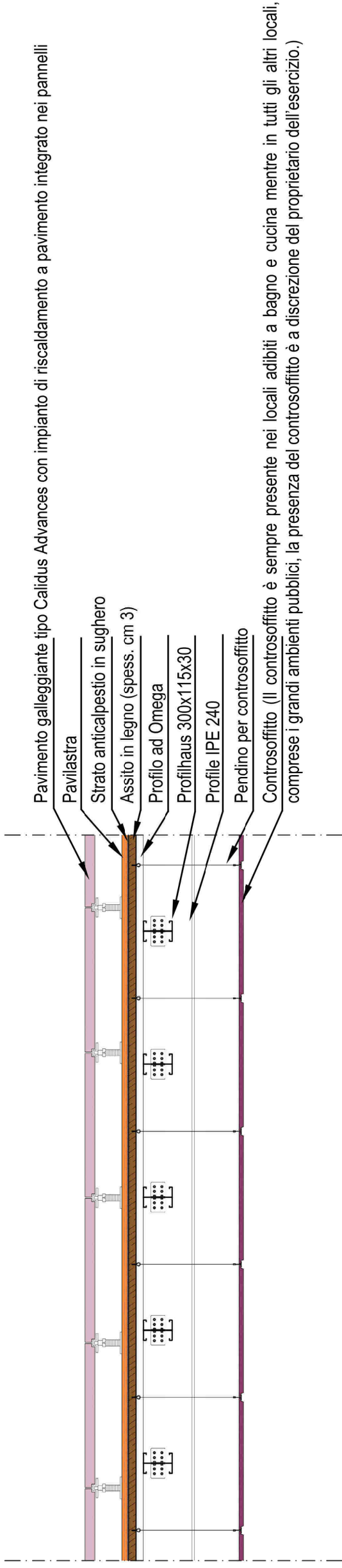


TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

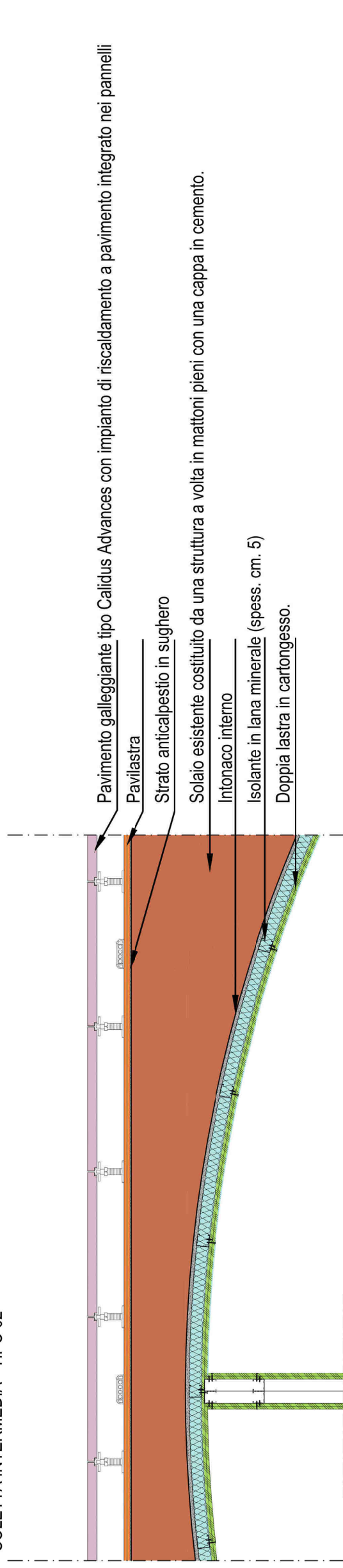
Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484
Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017
cm 200

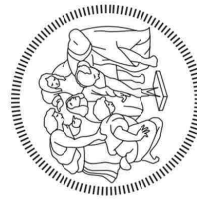
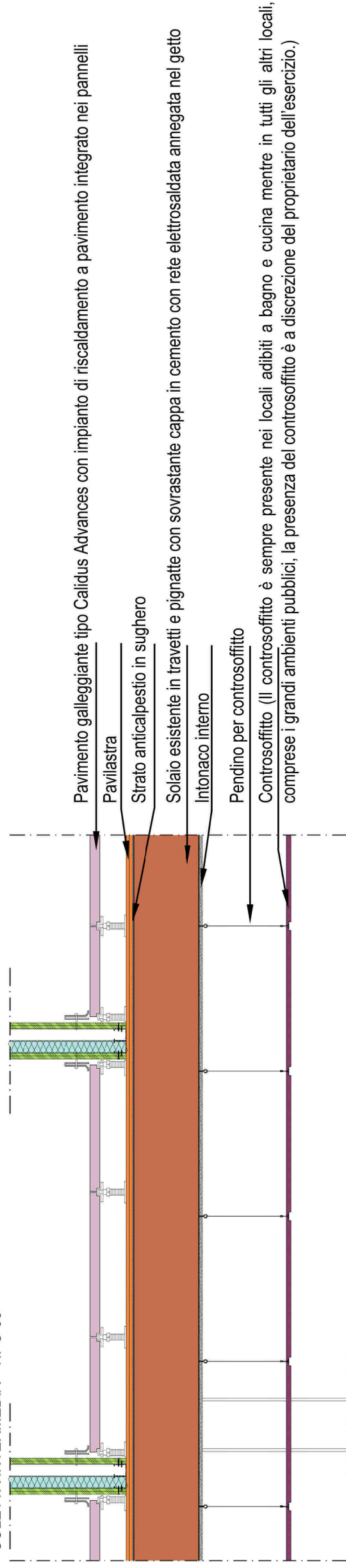
SOLETTA INTERMEDIA - TIPO 01



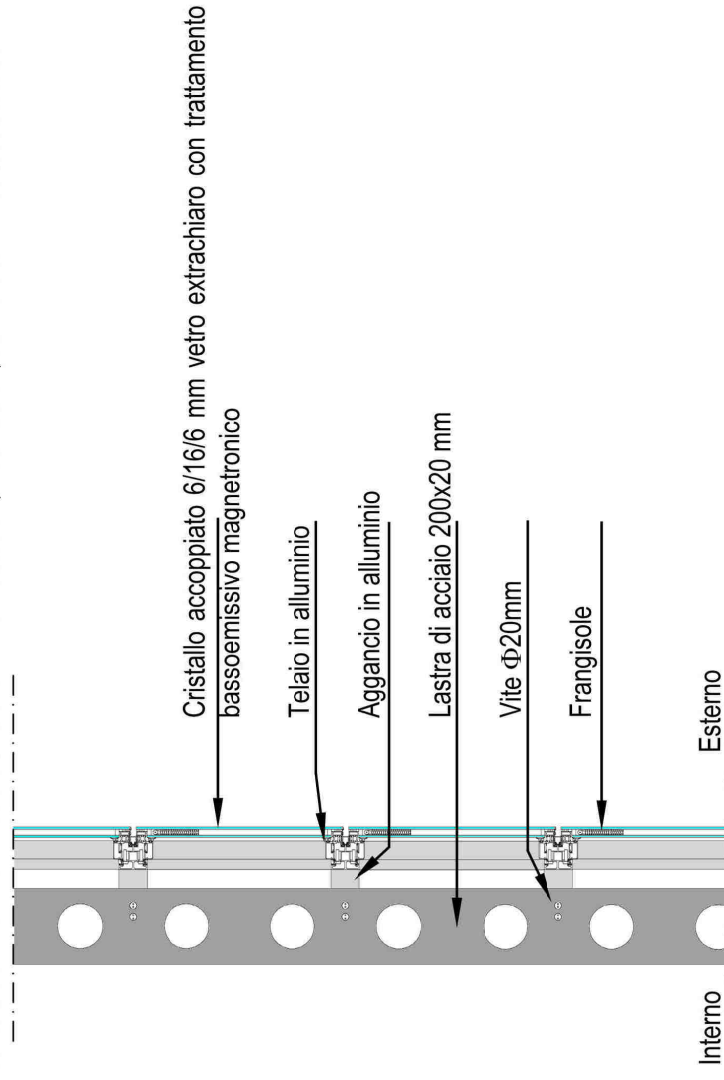
SOLETTA INTERMEDIA - TIPO 02



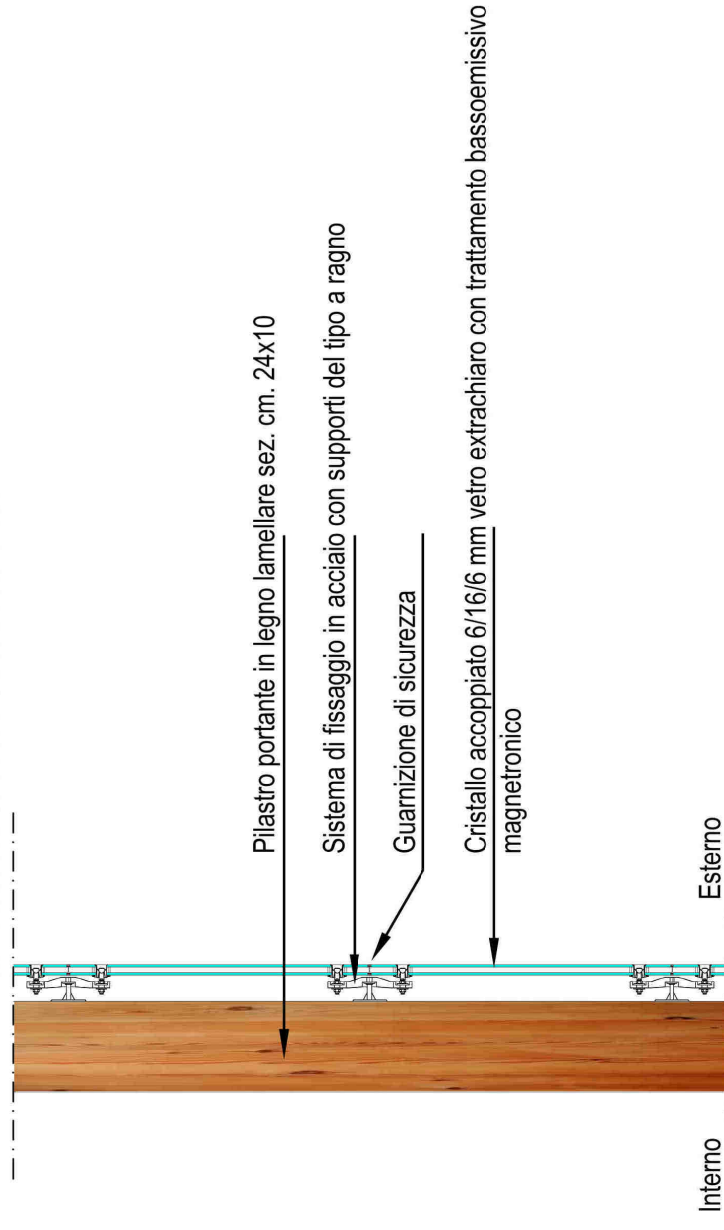
SOLETTA INTERMEDIA - TIPO 03



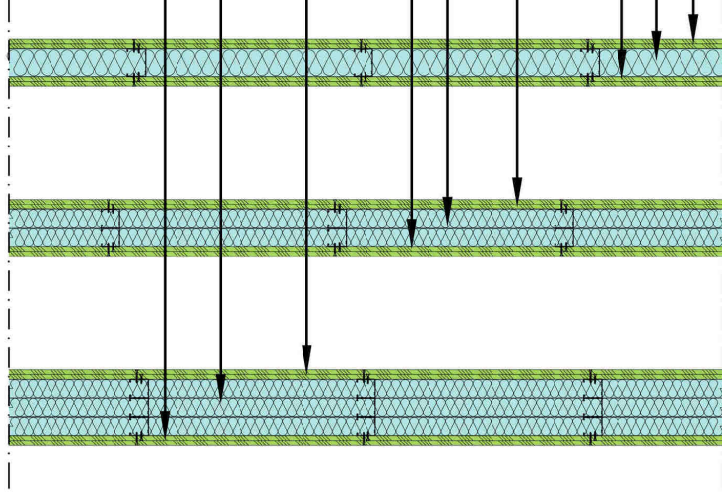
CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE - CORRIDOIO, GALLERIA, AMBIENTI COMMERCIALI



CHIUSURA VERTICALE TRASPARENTE - HALL



PARTIZIONI INTERNE VERTICALI "LEGGERE"



Le nuove partizioni interne verticali sono tutte realizzate a secco assemblando più strati isolanti e guide a seconda della funzione della partizione stessa.

Partizione tra più unità funzionali: PARETE A TRIPLA ORDITURA

Doppia lastra di gesso rivestito a norma DIN 18180 dello spessore di mm. 12,5 avvitata all'orditura con viti aito perforanti fosfatate
 Isolante termoacustico in lana di minerale (spess. cm. 5) da inserire all'interno di guide in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
 Isolante termoacustico in lana di minerale (spess. cm. 5) da inserire all'interno di guide in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
 Isolante termoacustico in lana di minerale (spess. cm. 5) da inserire all'interno di guide in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
 Doppia lastra di gesso rivestito a norma DIN 18180 dello spessore di mm. 12,5 avvitata all'orditura con viti aito perforanti fosfatate

Partizione all'interno di una stessa unità funzionale per separare le diverse destinazioni: PARETE A DOPPIA ORDITURA

Doppia lastra di gesso rivestito a norma DIN 18180 dello spessore di mm. 12,5 avvitata all'orditura con viti aito perforanti fosfatate
 Isolante termoacustico in lana di minerale (spess. cm. 5) da inserire all'interno di guide in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
 Isolante termoacustico in lana di minerale (spess. cm. 5) da inserire all'interno di guide in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
 Doppia lastra di gesso rivestito a norma DIN 18180 dello spessore di mm. 12,5 avvitata all'orditura con viti aito perforanti fosfatate

Partizione all'interno di una stessa unità funzionale per ripartire gli spazi delle funzioni di una singola destinazione: PARETE A SINGOLA ORDITURA

Doppia lastra di gesso rivestito a norma DIN 18180 dello spessore di mm. 12,5 avvitata all'orditura con viti aito perforanti fosfatate
 Isolante termoacustico in lana di minerale (spess. cm. 7,5) da inserire all'interno di guide in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
 Doppia lastra di gesso rivestito a norma DIN 18180 dello spessore di mm. 12,5 avvitata all'orditura con viti aito perforanti fosfatate



TESI di LAUREA MAGISTRALE
 INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
 Relatore: prof. ssa
 MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
 POLO TERRITORIALE di LECCO

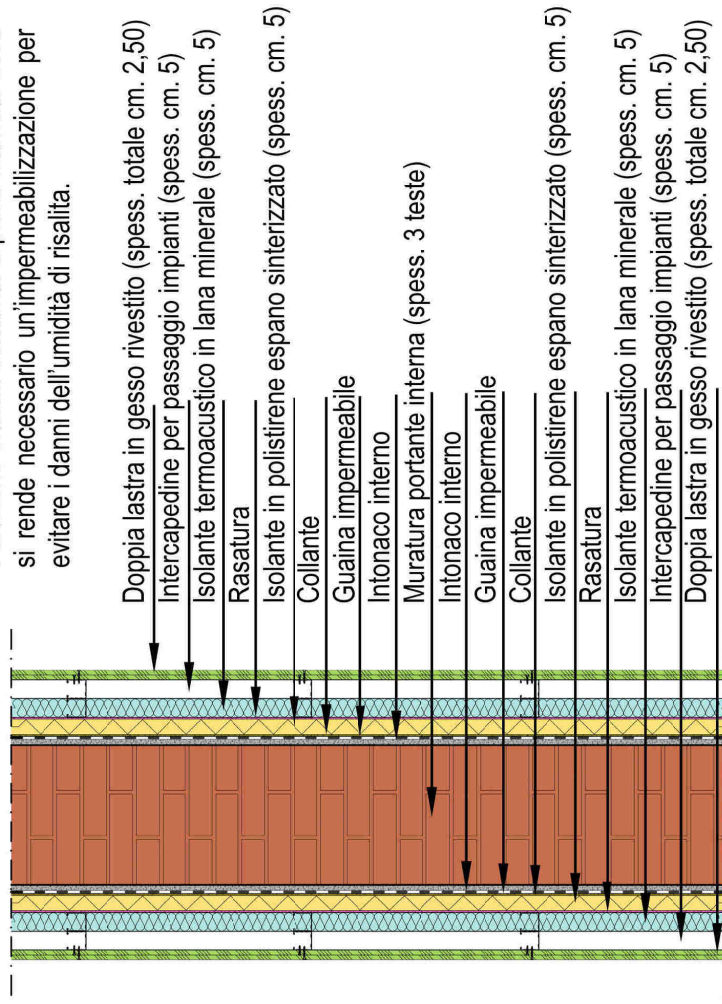
Monza tra verde, acqua ed industrie:
 Un'opportunità per le aree dismesse
 Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
 FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
 matr. 649484
 Approfondimenti Ingegneristici
 Capito 12
 ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

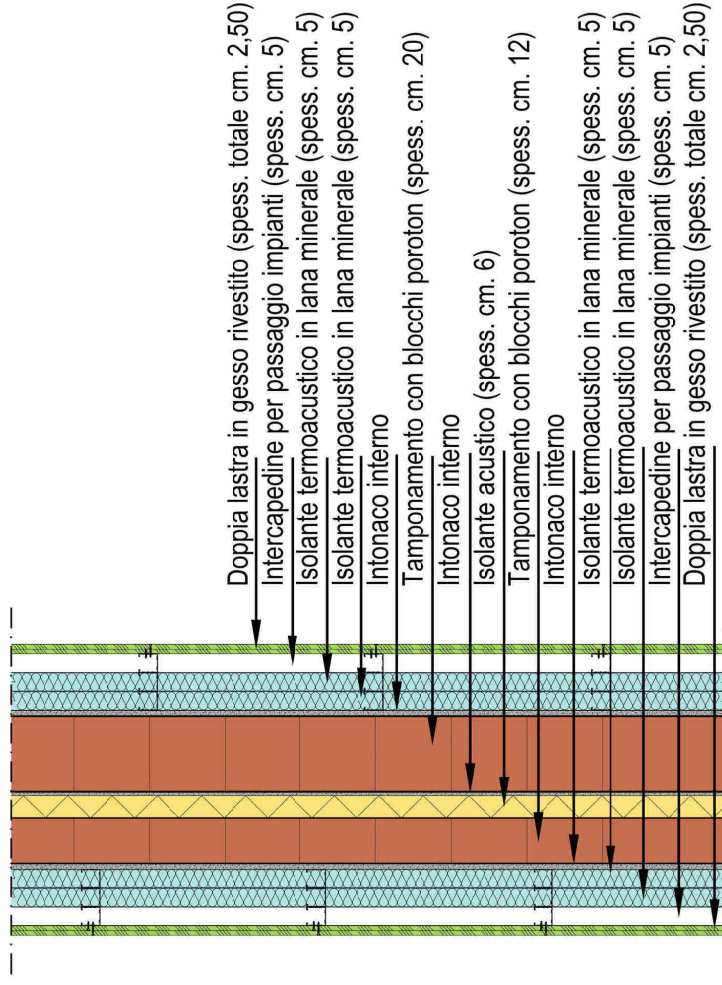


PARTIZIONE VERTICALE INTERNA - TIPO 01

Partizione interna esistente a piano interrato dove si rende necessario un'impermeabilizzazione per evitare i danni dell'umidità di risalita.

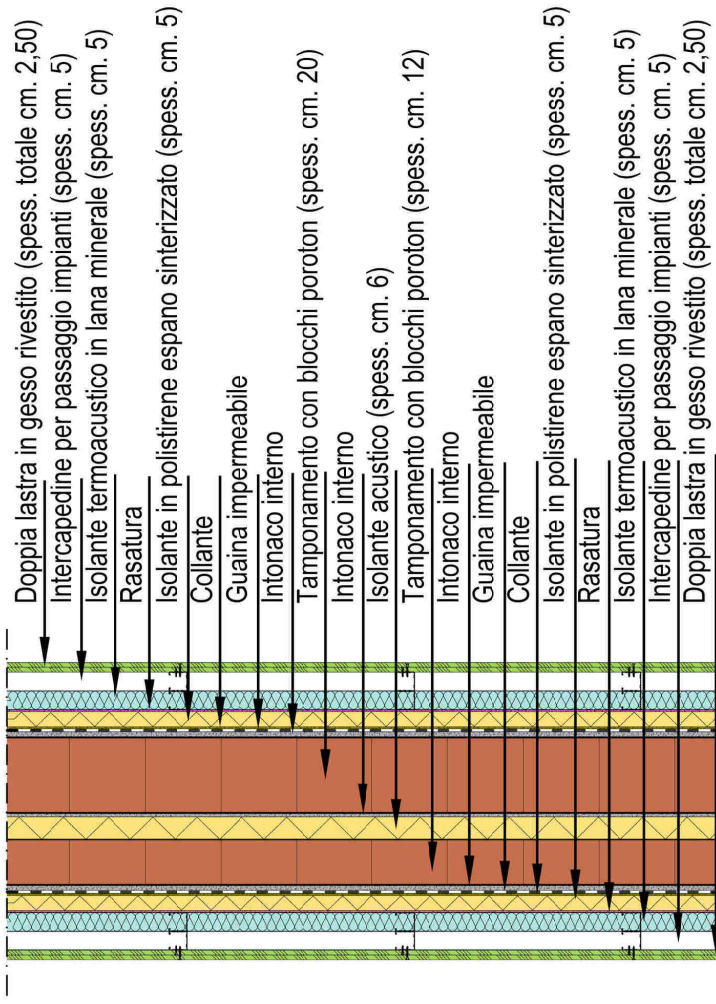


PARTIZIONE VERTICALE INTERNA - TIPO 04



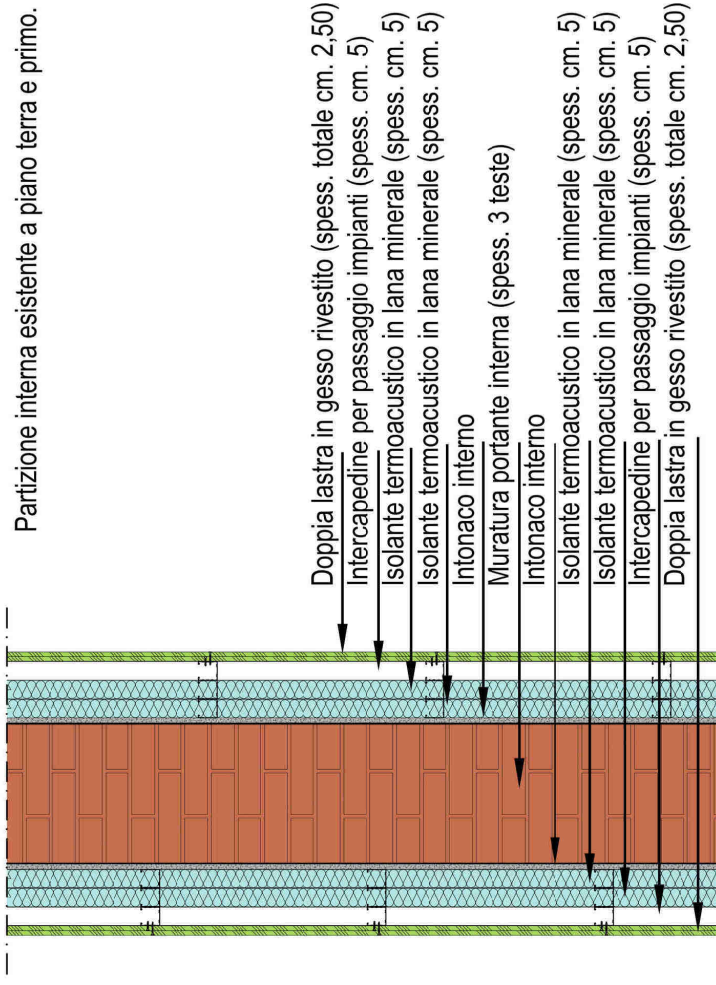
Questa partizione riguarda le chiusure delle aperture esistenti a piano terra e primo.

PARTIZIONE VERTICALE INTERNA - TIPO 02



Questa partizione riguarda le chiusure delle aperture esistenti a piano interrato.

PARTIZIONE VERTICALE INTERNA - TIPO 03



Partizione interna esistente a piano terra e primo.



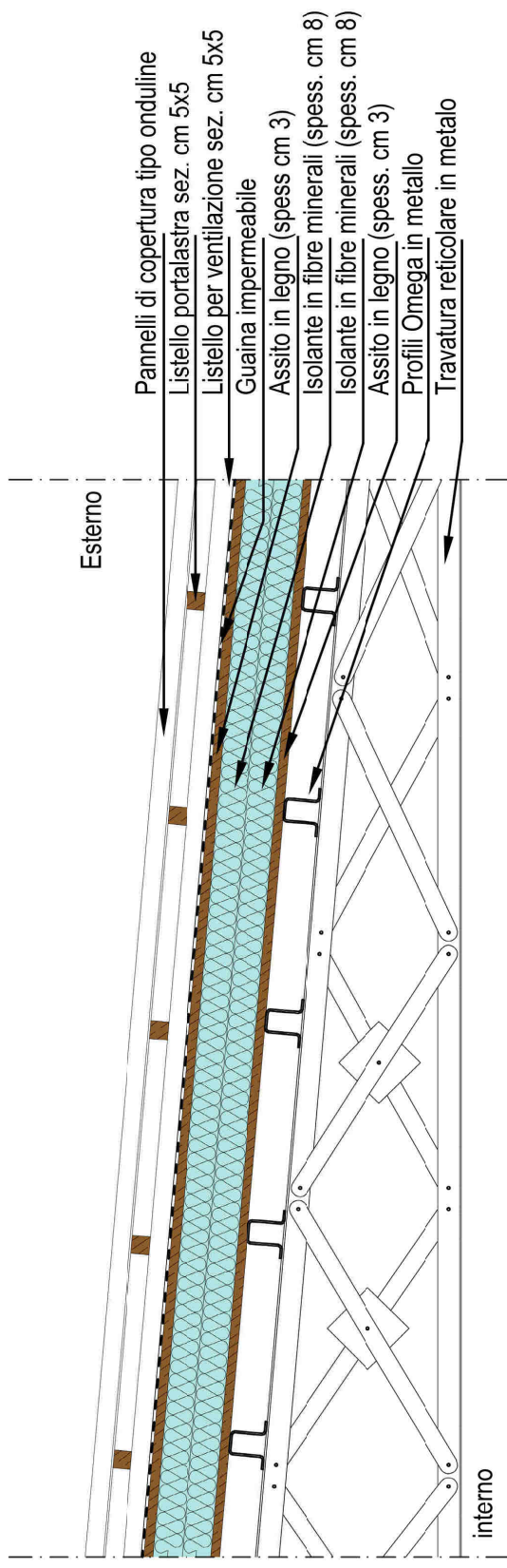
TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

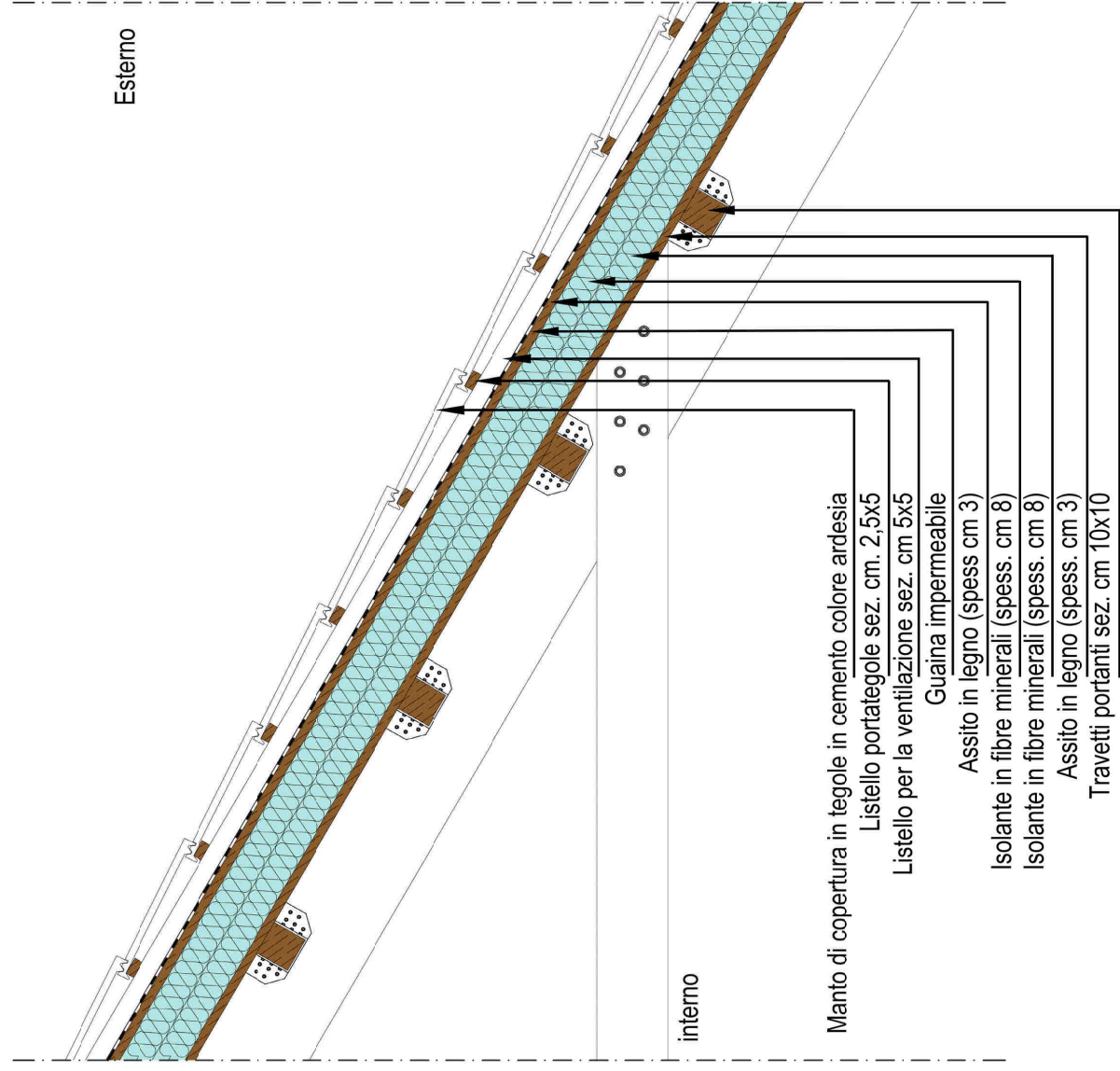
GIUSEPPE ABATE
matr. 649484
Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017



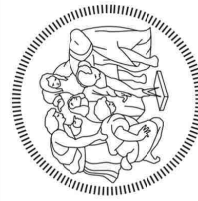
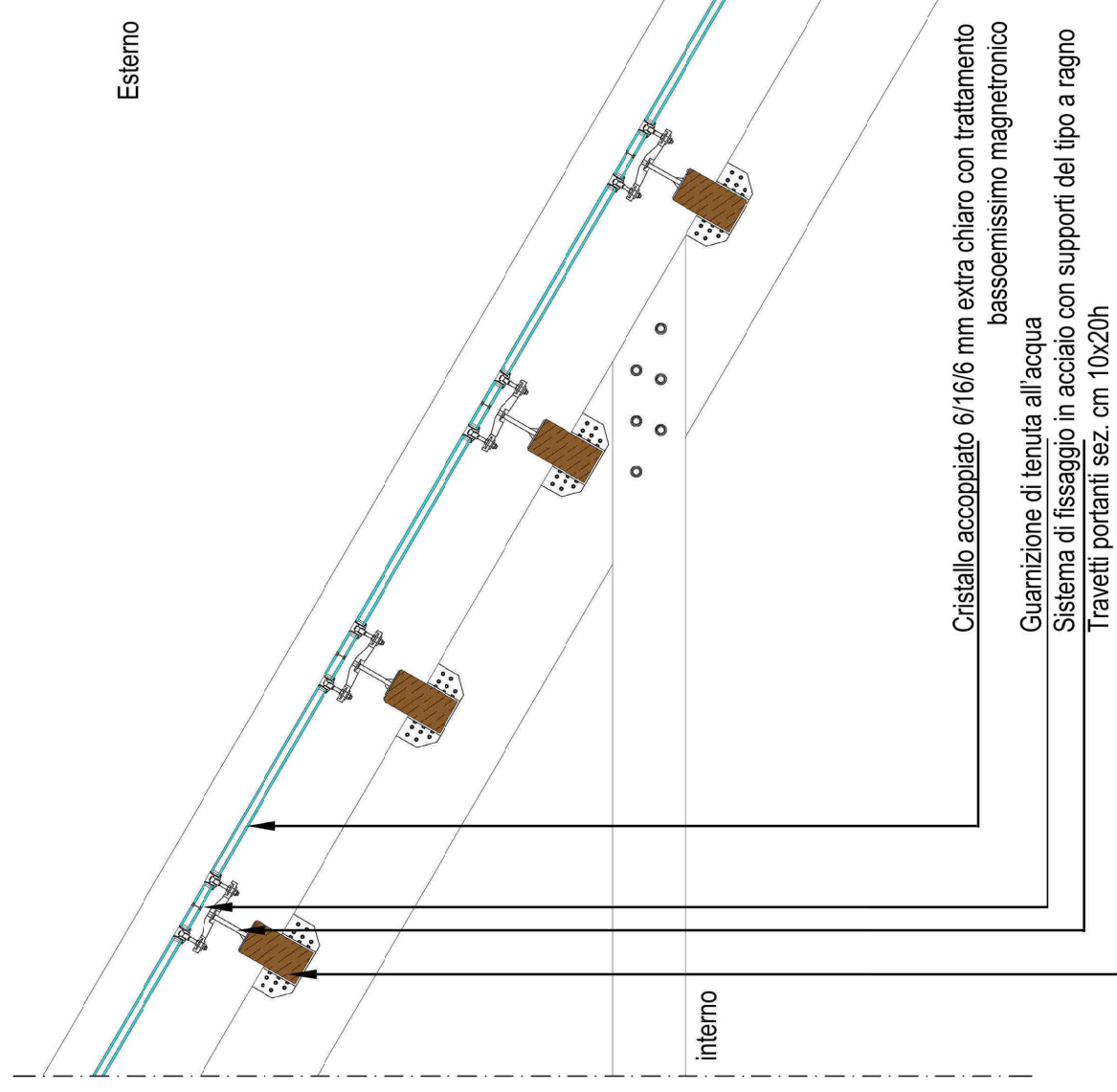
COPERTURA CORRIDOIO VETRATO



COPERTURA SPAZI COMMERCIALI F2 e HALL



COPERTURA HALL



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

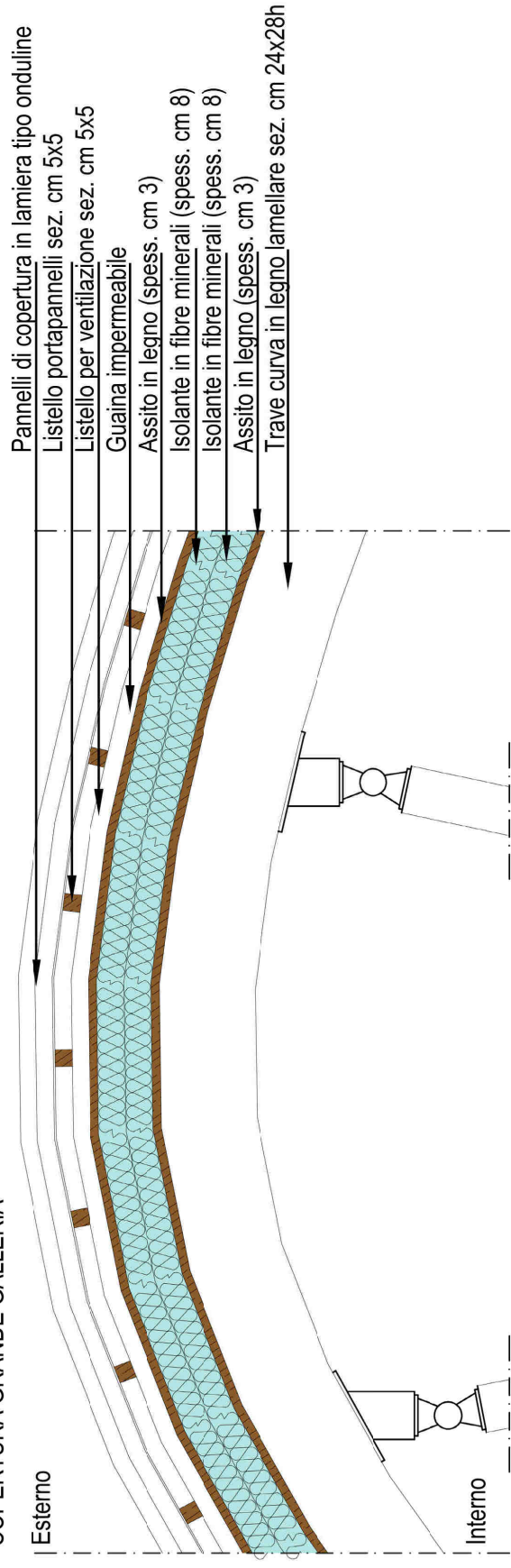
Approfondimenti Ingegneristici



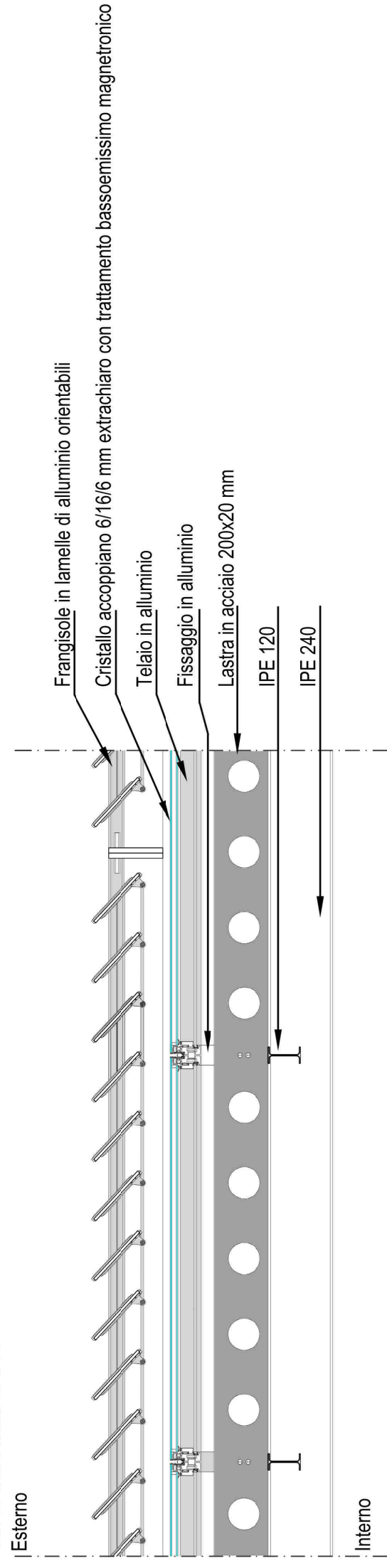
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

Capitolo 12

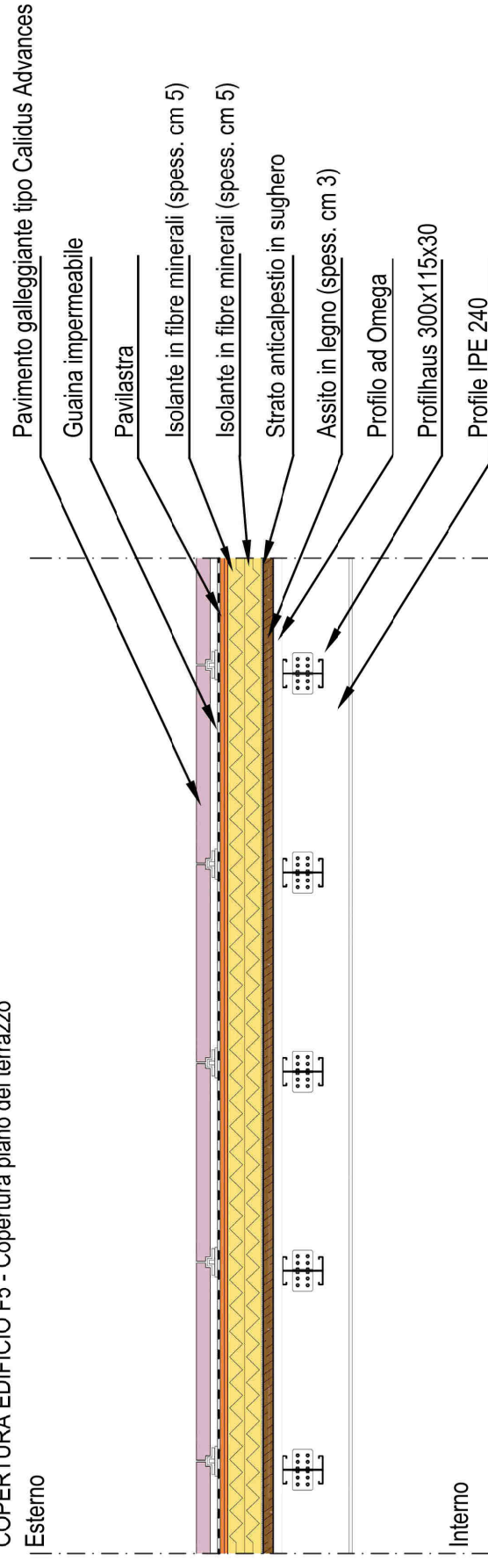
COPERTURA GRANDE GALLERIA



COPERTURA EDIFICIO F3



COPERTURA EDIFICIO F5 - Copertura piano del terrazzo



TESI di LAUREA MAGISTRALE
 INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
 Relatore: prof. ssa
 MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
 POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
 Un'opportunità per le aree dismesse
 Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
 matr. 649484

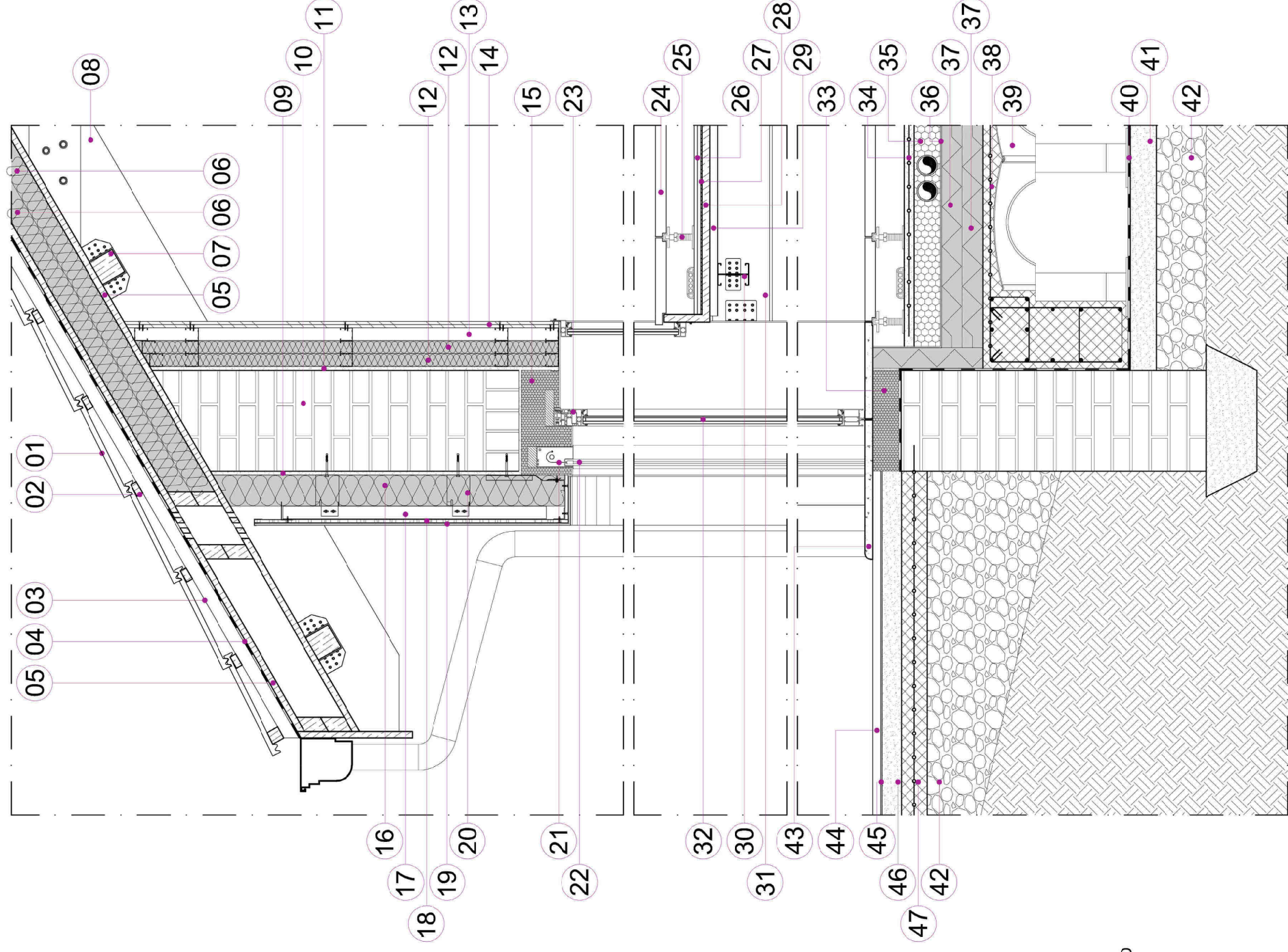
Approfondimenti Ingegneristici



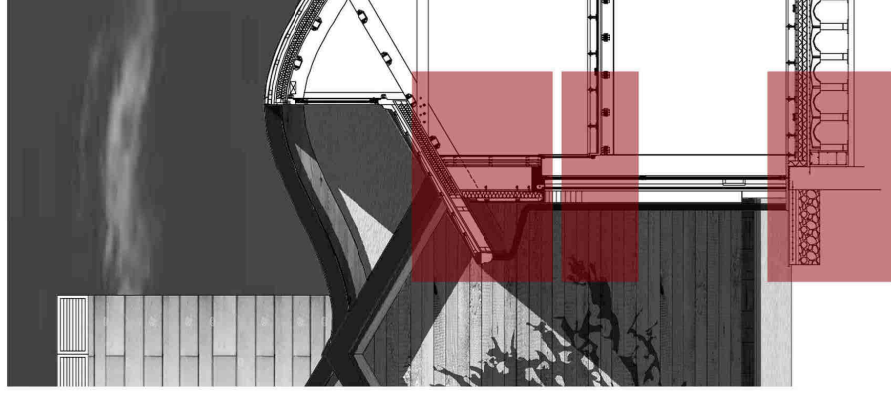
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

Capitolo 12

01. Tegola in cemento color ardesia
02. Listello portategola in legno sez. cm 5x2,5h
03. Listello in legno per la ventilazione sez. cm 5x5
04. Membrana sottotegola traspirante tipo Delta FoI-PVE
05. Assito in legno spess. cm 3
06. Isolante in fibre minerali spess. cm 8
07. Travetto portante in legno sez. cm 10x10
08. Capriata in legno
09. Intonaco interno spess. massimo cm 2
10. Chiusura perimetrale opaca esistente in mattoni pieni spess. 3 teste
11. Intonaco interno spess. massimo cm 2
12. Isolante termoacustico in lana minerale spess. cm 5 inserito all'interno di guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
13. Intercapedine costituita da guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
14. Lastre accoppiate in gesso rivestito spess. totale cm 2,5
15. Cassonetto prefabbricato in polistirene espanso sinterizzato con conduttività termica $\lambda_p = 0,034$ W/mK ad alta densità (35 kg/m³) con lastre in fibrocemento di spess. mm 4 impermeabili all'acqua con elevata resistenza meccanica ed elasticità pronte per essere pitturate o rasate.
16. Pannello Sto in lana minerale protetto con vellovetto
17. Profilo Sto-Aluminium T
18. Lastra StoVentec spess. mm 12
19. Sistema di rivestimento secondo le varie modalità.
20. Mensola Sto-Wandhalter in acciaio inox
21. Cassonetto per tenda oscurante
22. Giuda metallica per tenda oscurante
23. Telaio fisso in alluminio a taglio termico
24. Pavimento galleggiante tipo Calidus Advances con impianto di riscaldamento a pavimento integrato nei pannelli
25. Piedini in acciaio per pavimento galleggiante h11 cm
26. Pavilastra
27. Strato anticalpestio in sughero
28. Assito in legno (spess. cm 3)
29. Profili metallici ad Omega h3 cm
30. Profilhaus 30x155x39
31. Profilo IPE 240
32. Vetrocamera
33. Sottobancale costituito da pannello in polistirene espanso estruso a cellule chiuse con conduttività termica $\lambda_p = 0,029$ W/mK
34. Massetto in sabbia e cemento spess cm 4 con rete elettrosaldata maglia cm 20x20 $\phi 8$ annegata nel getto, avente la funzione di ripartire i carichi
35. Massetto alleggerito tipo Leca spess. cm 10 a copertura impianti idrico-sanitari
36. Foglio di polietilene a protezione dello strato isolante sottostante
37. Strato isolante tipo Styrodur 2800 CS spess. cm 8 con $\lambda = 0,038$ W/mK
38. Cappa in cemento spess. cm 4 con inserimento di rete elettrosaldata maglia cm 20x20 $\phi 8$
39. Vespaiato aerato costituito da cassette a perdere in polipropilene h. cm 50
40. Membrana di barriera al radon tipo RADONSTOP costituita da un compound di bitume distillato e resine termoplastiche SBS (Stirene-Butadiene-Stirene) rinforzate con un'armatura di velo di vetro e lamina in alluminio
41. Calcestruzzo magro per sottofondazioni spess. cm 10
42. Strato di ghiaione compatto e debitamente intasato con ghiaietto
43. Soglia in Serizzo Antigorio spess. cm 3
44. Piastrelle in gres antigelivo
45. Strato impermeabilizzante tipo Mapelastic
46. Massetto in sabbia cemento spess. cm 8
47. Massetto armato in calcestruzzo spess. cm 10



Stralcio Sezione C-C



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

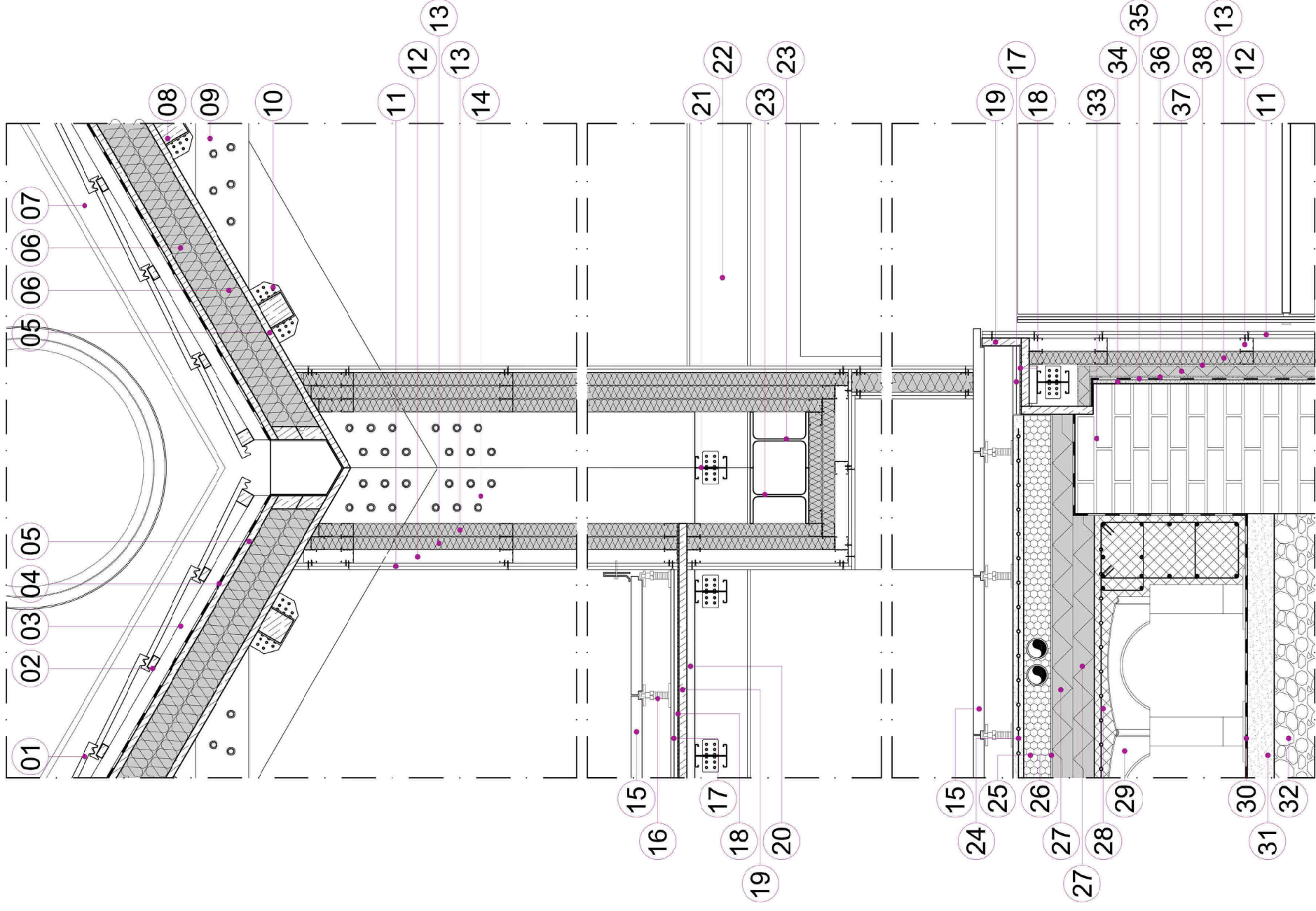


ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

Capitolo 12

12.02-209

NODI A1, A2 e A3



Stralcio Sezione C-C

01. Tegola in cemento color ardesia
02. Listello portategola in legno sez. cm 5x2,5h
03. Listello in legno per la ventilazione sez. cm 5x5
04. Membrana sottotegola traspirante tipo Delta FoI-PVE
05. Assito in legno spess. cm 3
06. Isolante in fibre minerali spess. cm 8
07. Scossalina in alluminio preverniciato colore testa di moro
08. Travetto portante in legno sez. cm 10x10
09. Capriata in legno lamellare
10. Piastra metallica di fissaggio del travetto in legno alla capriata
11. Lastre accoppiate in gesso rivestito, spess. totale cm 2,50
12. Intercapedine costituita da guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
13. Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità ($\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) e classe di resistenza al Fuoco A1) spess. cm 5 inserito all'interno di guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
14. Pilastrini in legno
15. Pavimento galleggiante tipo Calidius Advances con impianto di riscaldamento a pavimento integrato nei pannelli
16. Piedini in acciaio per pavimento galleggiante h11 cm
17. Pavilastra
18. Strato anticalpestio in sughero
19. Assito in legno (spess. cm 3)
20. Profili metallici ad Omega h3 cm
21. Profilhaus 30x155x39
22. Profilo IPE 240
23. Profilo HEA 220
24. Massetto in sabbia e cemento spess cm 4 con rete elettrosaldata maglia cm 20x20 $\phi 8$ annegata nel getto, avente la funzione di ripartire i carichi
25. Massetto alleggerito tipo Leca spess. cm 10 a copertura impianti idrico-sanitari
26. Foglio di polietilene a protezione dello strato isolante sottostante
27. Strato isolante tipo Styrodur 2800 CS spess. cm 8 con $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
28. Cappa in cemento spess. cm 4 con inserimento di rete elettrosaldata maglia cm 20x20 $\phi 8$
29. Vespaio aerato costituito da cassette a perdere in polipropilene h. cm 50
30. Membrana di barriera al radon tipo RADONSTOP costituita da un compound di bitume distillato e resine termoplastiche SBS (Stirene-Butadiene-Stirene) rinforzate con un'armatura di velo di vetro e lamina in alluminio
31. Calcestruzzo magro per sottofondazioni spess. cm 10
32. Strato di ghiaione compatto e debitamente intasato con ghiaietto
33. Chiusura perimetrale opaca esistente in mattoni pieni spess. 4 teste
34. Intonato interno spess. massimo cm 2
35. Membrana di barriera al radon tipo RADONSTOP costituita da un compound di bitume distillato e resine termoplastiche SBS (Stirene-Butadiene-Stirene) rinforzate con un'armatura di velo di vetro e lamina in alluminio
36. Strato di collante per fissaggio dei pannelli isolanti
37. Pannello isolante in lana di vetro rivestiti su una faccia con carta kraft bitumata, reazione al fuoco F, densità 20 kg/m^3 , conduttività termica $\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, spess. cm 4
38. Rasatura interna spess. massimo cm 0,50



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA

Relatore: prof. ssa

MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

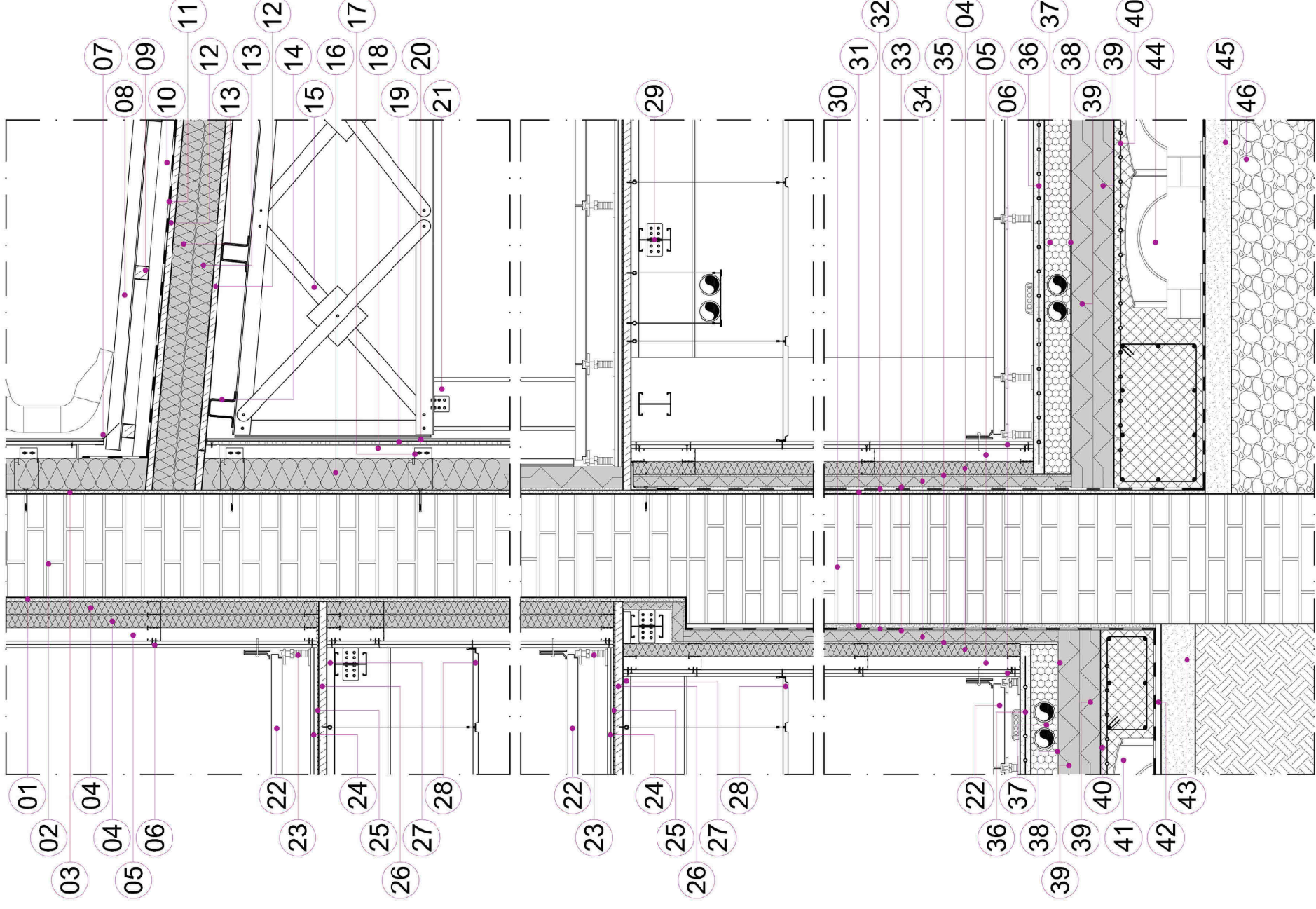
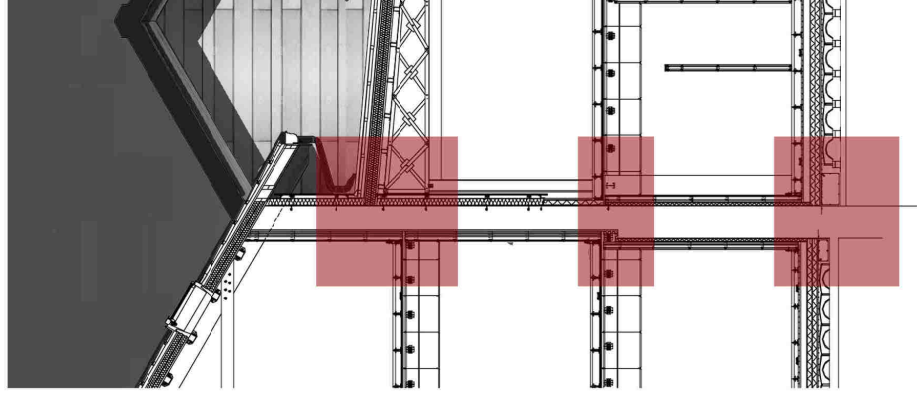
0 20 40 100 200
cm

12.02-210

NODI B1, B2 e B3

01. Intonaco interno esistente spess. massimo cm 2
02. Chiusura perimetrale opaca esistente in mattoni pieni spess. 3 teste
03. Intonaco esterno esistente spess. massimo cm 2
04. Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità ($\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) e classe di resistenza al Fuoco A1) spess. cm 5 inserito all'interno di guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
05. Intercapedine costituita da guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
06. Lastre accoppiate in gesso rivestito, spess. totale cm 2,50
07. Profilo di partenza sagomato in PVC
08. Pannello di copertura in lastra stratificata in polim-cryl prodotto in estrusione di tre strati.
09. Listello in legno per fissaggio lastra sez. cm 5x5
10. Listello in legno per la ventilazione sez. cm 5x5
11. Membrana sottogola trasparente tiop Delta FoI-PVE
12. Assito in legno spess. cm 3
13. Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a media densità spess. cm 8 ($\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) e classe di resistenza al fuoco A1)
14. Profili metallici ad Omega h10cm
15. Trave reticolare metallica di nuova realizzazione ma su disegno delle travi reticolari esistenti.
16. Pannello Sto in lana minerale protetto con vellouvetro
17. Mensola Sto-Wandhalter in acciaio inox
18. Profilo Sto-Alluminium T
19. Lastra StoVentec spess. mm 12
20. Sistema di rivestimento secondo le varie modalità
21. Pilastro HEA 200
22. Pavimento galleggiante tipo Calidus Advances con impianto di riscaldamento a pavimento integrato nei pannelli
23. Piedini in acciaio per pavimento galleggiante h11 cm
24. Pavilastra
25. Strato anticalpestio in sughero
26. Assito in legno (spess. cm 3)
27. Profili metallici ad Omega h3 cm
28. Controsoffitto
29. Profilhaus 300x155x30
30. Chiusura perimetrale opaca esistente in mattoni pieni spess. 4 teste
31. Intonaco interno spess. massimo cm 2
32. Membrana di barriera al radon tipo RADONSTOP costituita da un compound di bitume distillato e resine termoplastiche SBS (Stirene-Butadiene-Stirene) rinforzate con un'armatura di velo di vetro e lamina in alluminio
33. Strado di collante per fissaggio dei pannelli isolanti
34. Pannello isolante in lagna di vetro rivestito su una faccia con carta kraft bitumata spess. cm 4 (Reazione al fuoco F, densità 20 kg/m^3 , conduttività termica $\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)
35. Rasatura interna spess. massimo cm 0,50
36. Massetto in sabbia e cemento spess cm 4 con rete elettrosaldata maglia cm 20x20 $\phi 8$ annegata nel getto, avente la funzione di ripartire i carichi
37. Massetto alleggerito tipo Leca spess. cm 10 a copertura impianti idrico-sanitari
38. Foglio di polietilene a protezione dello strato isolante sottostante
39. Strato isolante tipo Styrodur 2800 CS spess. cm 8 con $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
40. Cappa in cemento spess. cm 4 con inserimento di rete elettrosaldata maglia cm 20x20 $\phi 8$
41. Vespai aereo costituito da cassette a perdere in polipropilene h. cm 15
42. Pavimento esistente in cotto spess. cm 3
43. Massetto in cemento esistente gettato direttamente controterra spess. cm 20
44. Vespai aereo costituito da cassette a perdere in polipropilene h. cm 30
45. Calcestruzzo magro per sottofondazioni spess. cm 10
46. Strato di ghiaione compattato e debitamente intasato con ghiaietto

Stralcio Sezione C-C'



TESI DI LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici



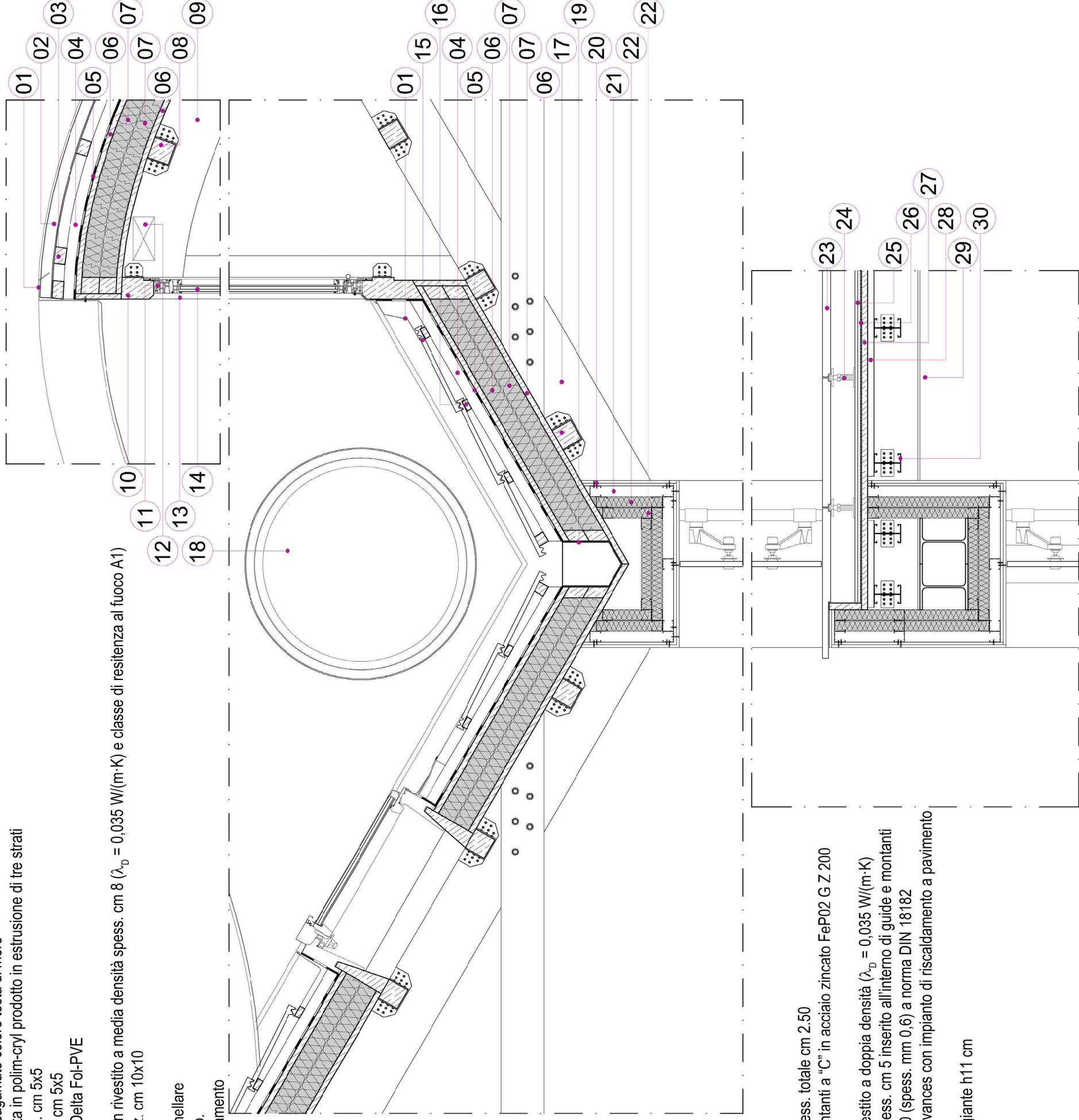
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

Capitolo 12

12.02-211
NODI C1, C2 e C3

01. Scossalina in alluminio preverniciato e sagamato colore testa di moro
02. Pannello di copertura in lastra stratificata in polim-cryl prodotto in estrusione di tre strati
03. Listello in legno per fissaggio lastra sez. cm 5x5
04. Listello in legno per la ventilazione sez. cm 5x5
05. Membrana sottotegola traspirante tiop Delta FoI-PVE
06. Assito in legno spess. cm 3
07. Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a media densità spess. cm 8 ($\lambda_p = 0,035 W/(m \cdot K)$) e classe di resistenza al fuoco A1)
08. Travetto portante in legno lamellare sez. cm 10x10
09. Trave curva in legno lamellare
10. Profilo di chiusura abbiaino in legno lamellare
11. Serramento in alluminio a taglio termico.
12. Motorino per apertura elettrica del serramento
13. Montante verticale in legno lamellare
14. Vetrocamera

07. Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a media densità spess. cm 8 ($\lambda_p = 0,035 W/(m \cdot K)$) e classe di resistenza al fuoco A1)



Stralcio Sezione F-F

15. Tegola in cemento colore ardesia
16. Listello portategola in legno sez. cm 5x2,5h
17. Capriata in legno lamellare
18. Oblio
19. Canale in alluminio preverniciato colore testa di moro
20. Lastre accoppiate in gesso rivestito, spess. totale cm 2.50
21. Intercapedine costituita da guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
22. Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità ($\lambda_p = 0,035 W/(m \cdot K)$) e classe di resistenza al Fuoco A1) spess. cm 5 inserito all'interno di guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
23. Pavimento galleggiante tipo Calidus Advances con impianto di riscaldamento a pavimento integrato nei pannelli
24. Piedini in acciaio per pavimento galleggiante h11 cm
25. Pavilastra
26. Strato anticalpestio in sughero
27. Assito in legno (spess. cm 3)
28. Profili metallici ad Omega h3 cm
29. IPE 240
30. Profilhaus 300x155x30



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA

Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse

Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

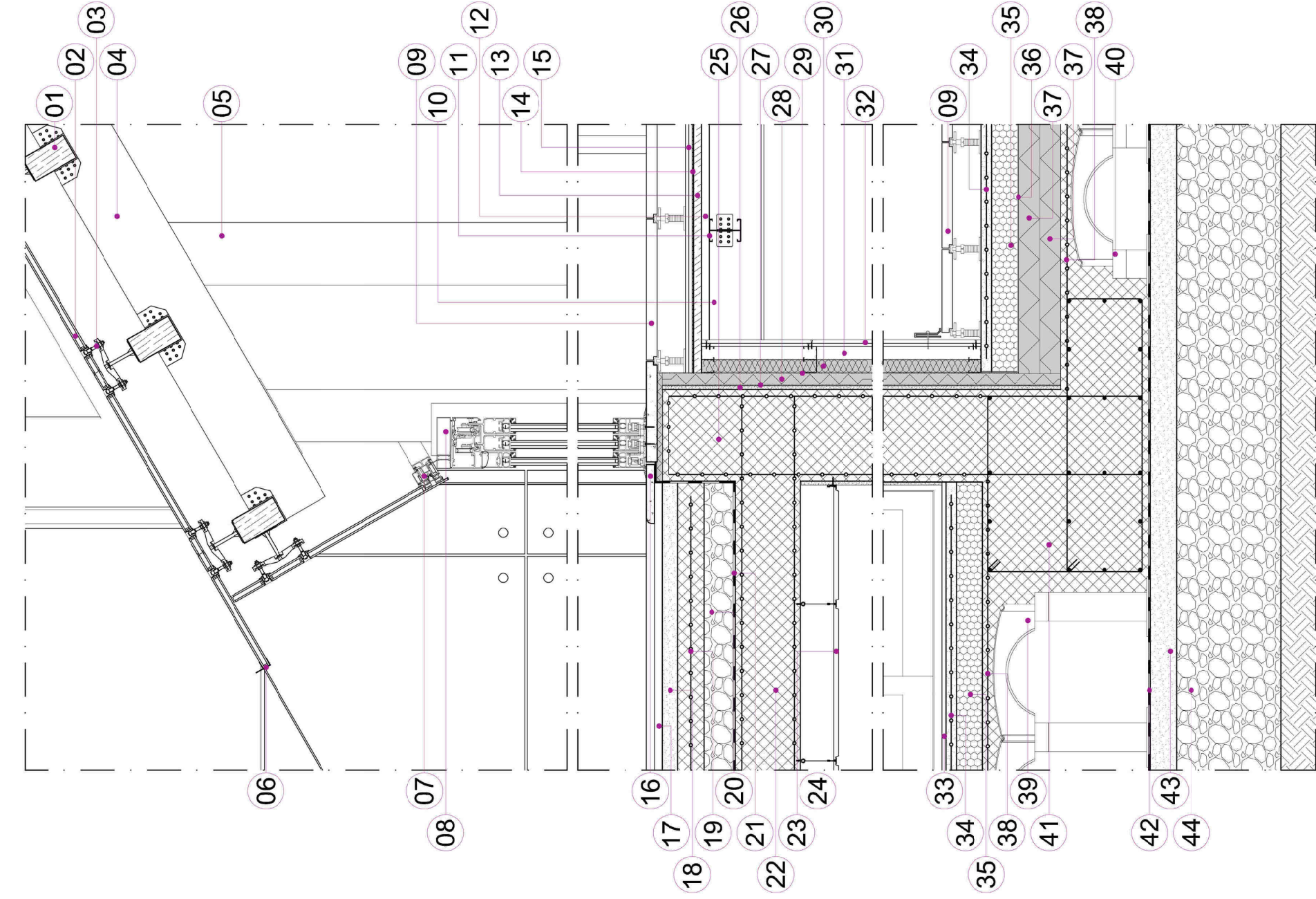
Approfondimenti Ingegneristici

0 20 40 100 200
cm
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

Capitolo 12

12.02-212

NODI D1, D2 e D3



Stralcio Sezione I-I'

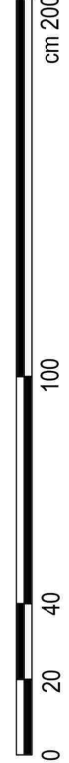
01. Travetto in legno lamellare sez. cm. 10x20h
02. Cristallo accoppiato 6/16 mm extrachiaro con trattamento bassoemissivo magnetronico
03. Sistema di fissaggio in acciaio con supporti del tipo a ragno
04. Trave portante in legno lamellare
05. Pilastrino in legno lamellare
06. Profilo antigoccia in PVC
07. Serramento fisso in alluminio a taglio termico
08. Porta di ingresso in alluminio a taglio termico, scorrevole con fotocellula e motorizzata per apertura automatica a tre ante di cui una fissa.
09. Pavimento galleggiante tipo Calidus Advances con impianto di riscaldamento a pavimento integrato nei pannelli
10. IPE 240
11. Profilhaus 300x155x30
12. Profili metallici ad Omega h3 cm
13. Assito in legno (spess. cm 3)
14. Strato anticalpestio in sughero
15. Pavilastra
16. Soglia in serizzo Antigorio spess. cm 3
17. Pavimentazione esterna in piastrelle di gres antigelivo
18. Massetto in sabbia e cemento spess. cm 6
19. Massetto armato in calcestruzzo spess. cm 10
20. Strato di ghiaione compatto e debitamente intasato con ghiaietto spess. cm 12
21. Guaina bituminosa impermeabile mm 4+4
22. Soletta piena in cemento armato spess. cm 25
23. Controsoffitto in pannelli di cartongesso
24. Pendini in acciaio con guide metalliche per la posa dei pannelli del controsoffitto
25. Chiusura verticale opaca in cemento armato spess. cm 35
26. Intonaco interno spess. massimo cm 2 per regolarizzare la superficie di posa.
27. Strado di collante per la posa dei pannelli isolanti
28. Pannello isolante in lana di roccia rivestito su una faccia con carta kraft bitumata spess. cm 4 (Reazione al fuoco F, densità 20 kg/m³, conduttività termica $\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)
29. Rasatura interna spess. massimo cm 0,50
30. Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità ($\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) e classe di resistenza al Fuoco A1) spess. cm 5 inserito all'interno di guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
31. Intercapedine costituita da guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
32. Lastre accoppiate in gesso rivestito, spess. totale cm 2,50
33. Pavimento interno in piastrelle di gres anticivolo
34. Massetto in sabbia e cemento spess cm 4 con rete elettrosaldata maglia cm 20x20 $\phi 8$ annegata nel getto, avente la funzione di ripartire i carichi
35. Massetto alleggerito tipo Leca spess. cm 10 a copertura impianti idrico-sanitari
36. Foglio di polietilene a protezione dello strato isolante sottostante
37. Strato isolante tipo Styrodur 2800 CS spess. cm 8 con $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
38. Cappa in cemento spess. cm 4 con inserimento di rete elettrosaldata maglia cm 20x20 $\phi 8$
39. Vespatoio aerato costituito da cassette a perdere in polipropilene h. cm 60
40. Vespatoio aerato costituito da cassette a perdere in polipropilene h. cm 30
41. Trave rovescia di fondazione in calcestruzzo armato
42. Membrana di barriera al radon tipo RADONSTOP costituita da un compound di bitume distillato e resine termoplastiche SBS (Stirene-Butadiene-Stirene) rinforzate con un'armatura di velo di vetro e lamina in alluminio
43. Calcestruzzo magro per sottofondazioni spess. cm 10
44. Strato di ghiaione compatto e debitamente intasato con ghiaietto

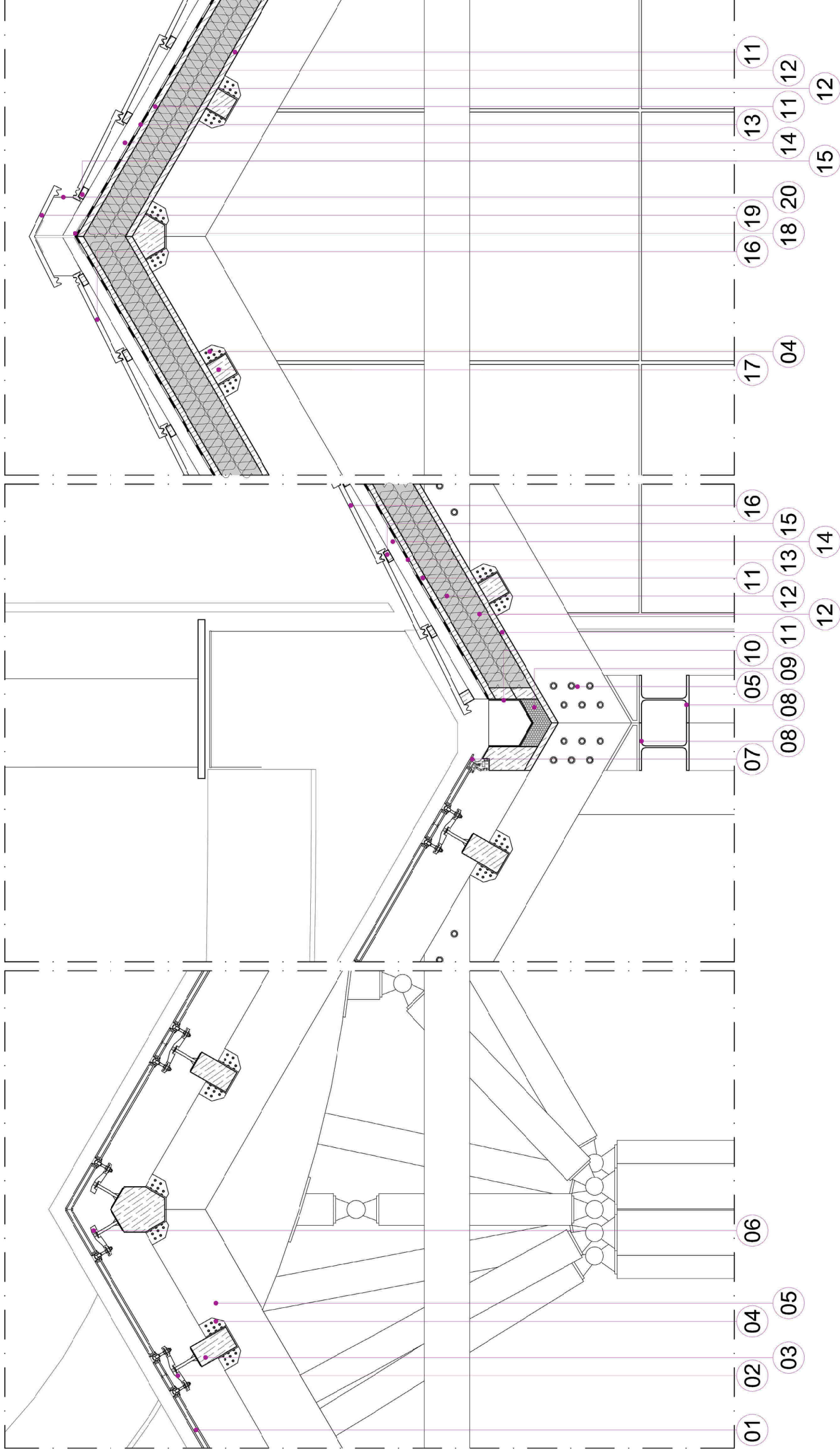


TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

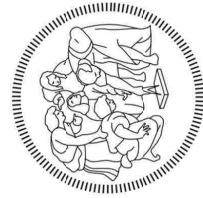
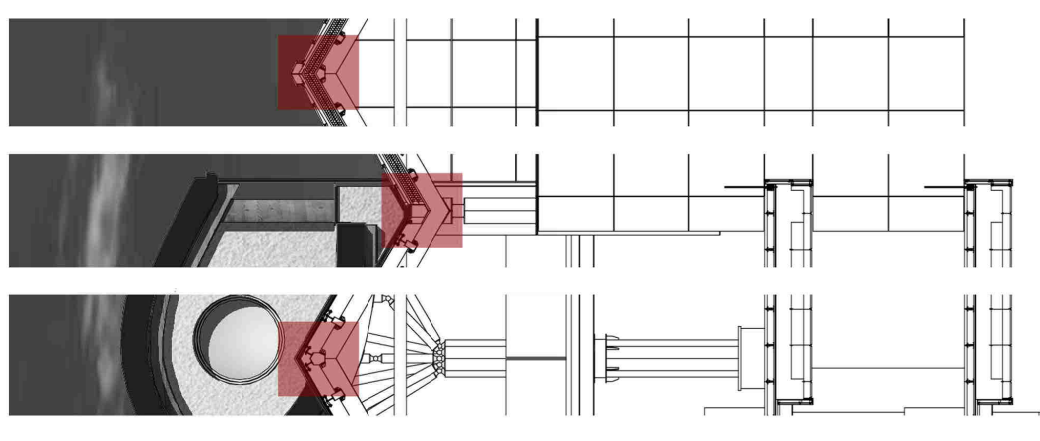
GIUSEPPE ABATE
matr. 649484
Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017





01. Cristallo accoppiato 6/16/6 mm extrachiaro con trattamento bassoemissivo magnetronico
02. Sistema di fissaggio in acciaio con supporti del tipo a ragno
03. Travetto portante in legno lamellare sez. cm 10x20h
04. Piastra in acciaio per il fissaggio in luce del travetto alla trave principale
05. Trave portante in legno lamellare
06. Sistema di fissaggio in acciaio con supporti del tipo a ragno (sistema particolare per il colmo)
07. Telaio fisso in alluminio a taglio termico per raccordo della copertura in vetro con il canale
08. HEA 220
09. Pannello isolante in polistirene espanso sinterizzato ad alta densità (35 kg/m³)
10. Canale in alluminio preverniciato colore testa di moro
11. Assito in legno spess. cm 3
12. Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a media densità spess. cm 8 ($\lambda_{10} = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ e classe di resistenza al fuoco A1)
13. Membrana sottotegola traspirante tiop Delta FoI-PVE
14. Listello in legno per la ventilazione sez. cm 5x5
15. Tegola in cemento colore ardesia
16. Travetto portante in legno lamellare sez. cm. 10x10
17. Elemento in acciaio inox per fissaggio tegola di colmo
18. Tegola di colmo in cemento colore ardesia
19. Elemento in plastica per la ventilazione
20. Elemento in plastica per la ventilazione

Stralcio Sezione I-I'



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedismesse

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

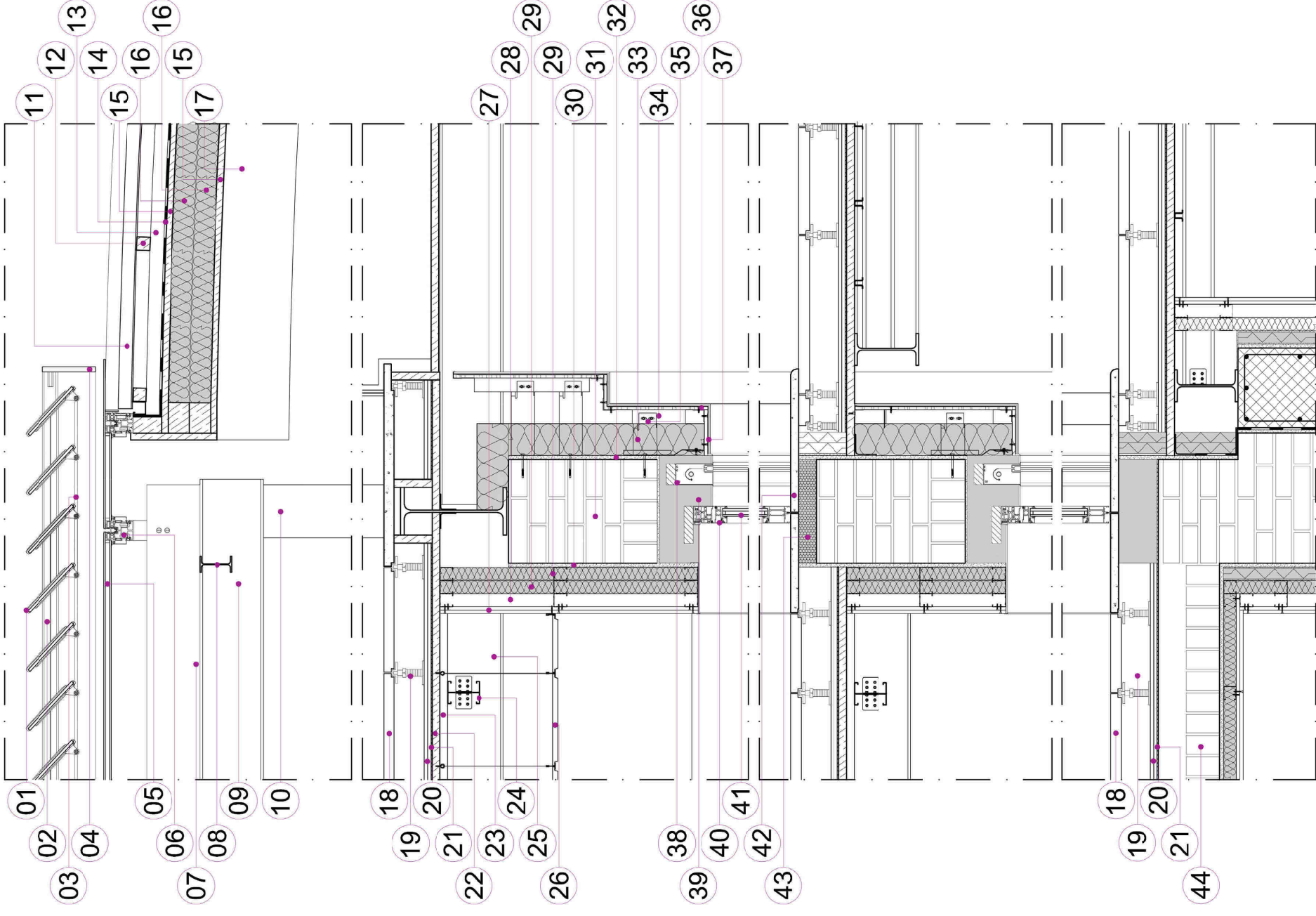
Approfondimenti Ingegneristici



ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

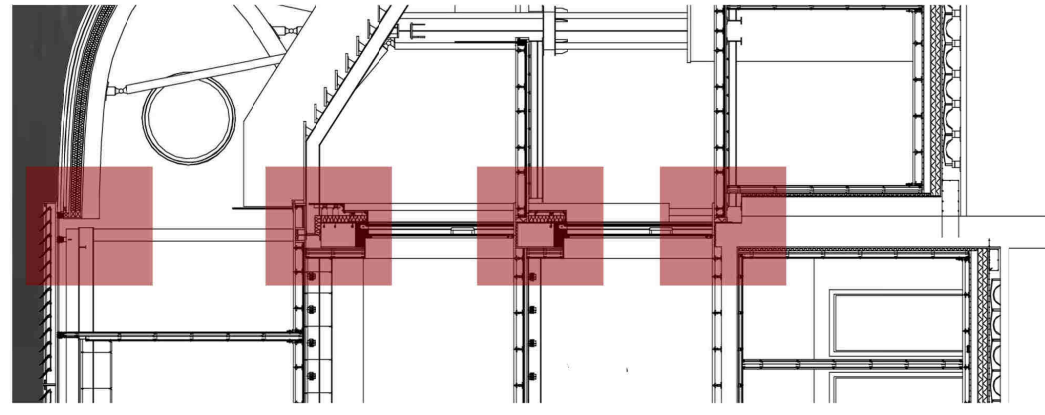
Capitolo 12

12.02-214
NODI F1, F2 e F3



01. Lamelle orientabili in acciaio
02. Sostegno laterale in acciaio per le lamelle
03. Tubolare per la regolazione delle lamelle
04. Struttura portante in acciaio del sistema di oscuramento in lamelle in acciaio.
05. Cristallo accoppiato 6/16/6 mm extrachiaro con trattamento bassoemissivo magnetronico
06. Serramento fisso a taglio termico in alluminio
07. Lastra in acciaio 200x20 mm
08. IPE 120
09. IPE 240
10. Pilastro HEA 200
11. Pannello di copertura in lastra stratificata in polim-cryl prodotto in estrusione di tre strati
12. Listello in legno per fissaggio lastra sez. cm 5x5
13. Listello in legno per la ventilazione sez. cm 5x5
14. Membrana sottotegola trasparente tipo Delta Fol-PVE
14. Assito in legno spess. cm 3
16. Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a media densità spess. cm 8 ($\lambda_{D_0} = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) e classe di resistenza al fuoco A1)
17. Trave curva in legno lamellare
18. Pavimento galleggiante tipo Calidus Advances con impianto di riscaldamento a pavimento integrato nei pannelli
19. Piedini in acciaio per pavimento galleggiante h11 cm
20. Pavilastra
21. Strato anticalpestio in sughero
22. Assito in legno (spess. cm 3)
23. Profili metallici ad Omega h3 cm
24. Profilhaus 300x155x30
25. IPE 240
26. Controsoffitto
27. Lastre accoppiate in gesso rivestito, spess. totale cm 2.50
28. Intercapedine costituita da guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
29. Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità ($\lambda_{D_0} = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) e classe di resistenza al Fuoco A1) spess. cm 5 inserito all'interno di guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
30. Intonaco interno spess. massimo cm 2
31. Chiusura perimetrale opaca verticale esistente in mattoni pieni (spess. 3 teste)
32. Intonaco esterno spess. massimo cm 2
33. Pannello Sto in lana minerale protetto con vellovetro
34. Profilo Sto-Alluminium T
35. Mensola Sto-Wandhalter in acciaio inox
36. Lastra StoVentec spess. mm 12
37. Sistema di rivestimento secondo le varie modalità
38. Cassonetto per tenda oscurante
39. Cassonetto prefabbricato in polistirene espanso sinterizzato con conduttività termica $\lambda_{D_0} = 0,034 \text{ W/mK}$ ad alta densità (35 kg/m³) con lastre in fibrocemento di spess. mm 4 impermeabili all'acqua con elevata resistenza meccanica ed elasticità pronte per essere pitturate o rasate.
40. Serramento in alluminio a taglio termico
41. Vetrocamera
42. Soglia in serizzo Antigorjo spess. cm 3
43. Sottobancale costituito da pannello in polistirene espanso estruso a cellule chiuse con conduttività termica $\lambda_{D_0} = 0,029 \text{ W/mK}$
44. Volta esistente in mattoni pieni

Stralcio Sezione I-I'



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484
Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017
cm 200

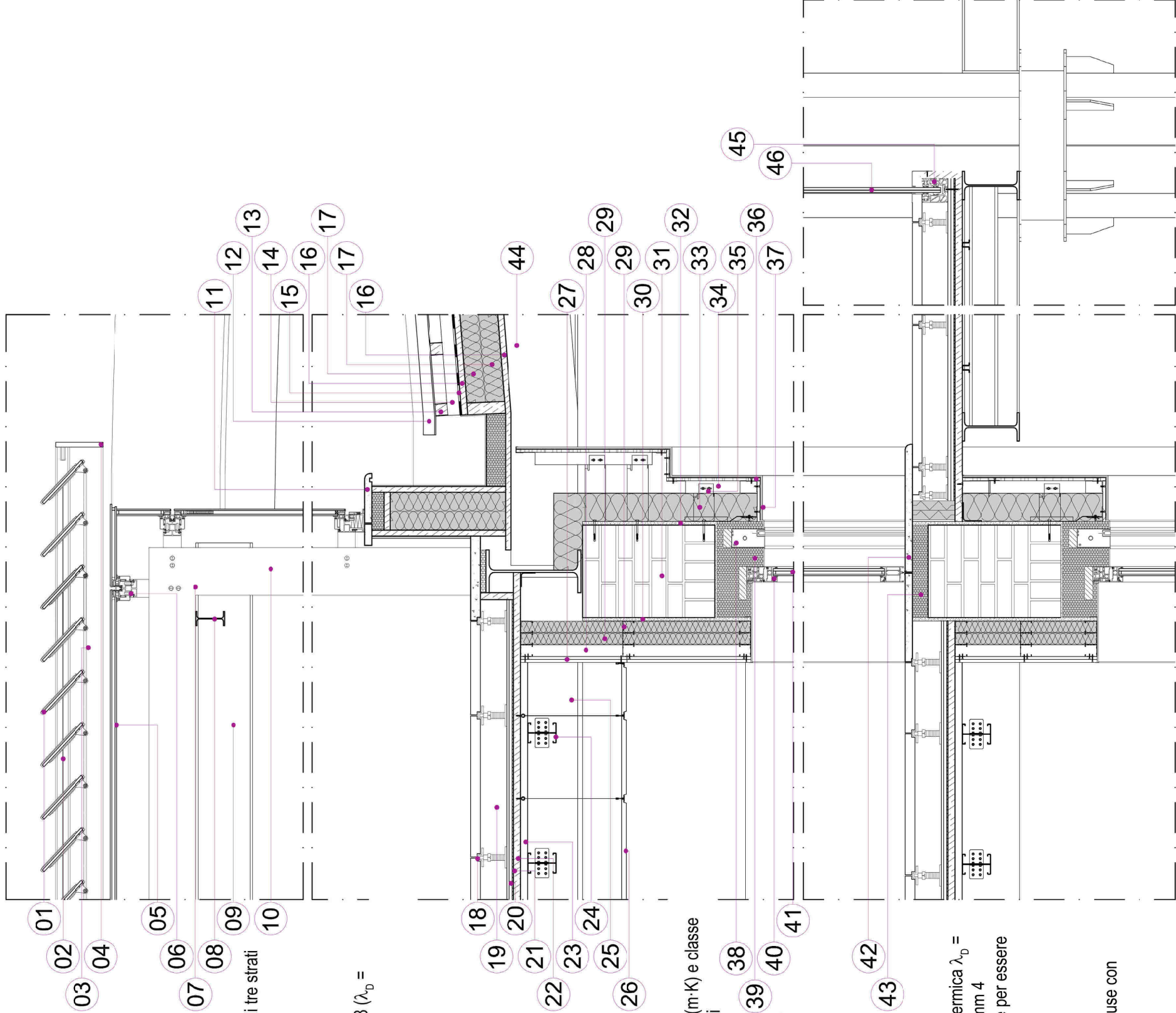
01. Lamelle orientabili in acciaio
 02. Sostegno laterale in acciaio per le lamelle
 03. Tubolare per la regolazione delle lamelle
 04. Struttura portante in acciaio del sistema di oscuramento in lamelle in acciaio.
 05. Cristallo accoppiato 6/16/6 mm extrachiaro con trattamento bassoemissivo magnetronico

06. Serramento fisso a taglio termico in alluminio
 07. Lastra in acciaio 200x20 mm
 08. IPE 120
 09. IPE 240
 10. Tendina oscurante a comando elettrico inserita all'interno del vetrocamera
 11. Davanzale in serizzo Antigorio spess. cm 3
 12. Pannello di copertura in lastra stratificata in polim-cryl prodotto in estrusione di tre strati
 13. Listello in legno per fissaggio lastra sez. cm 5x5
 14. Listello in legno per la ventilazione sez. cm 5x5
 15. Membrana sottogola trasparente tipo Delta Fol-PVE
 16. Assito in legno spess. cm 3

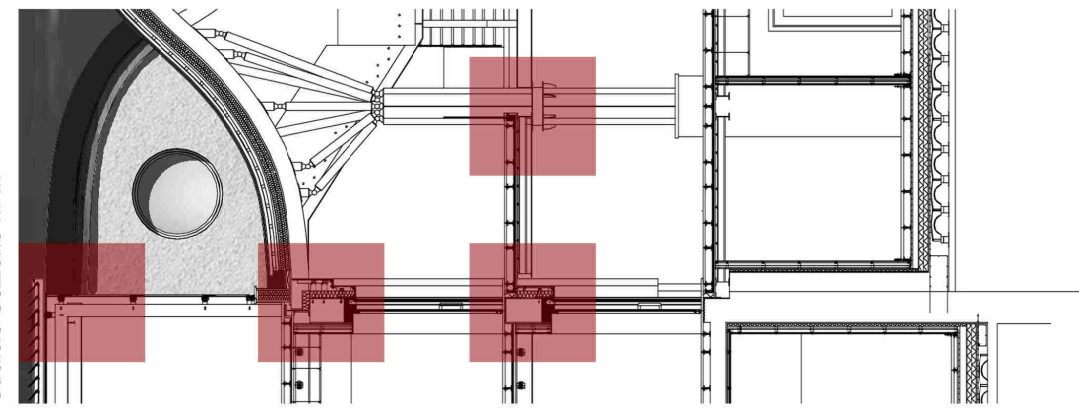
17. Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a media densità spess. cm 8 ($\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) e classe di resistenza al fuoco A1))
 18. Pavimento galleggiante tipo Calidus Advances con impianto di riscaldamento a pavimento integrato nei pannelli
 19. Piedini in acciaio per pavimento galleggiante h11 cm
 20. Pavilastra
 21. Strato anticalpestio in sughero
 22. Assito in legno (spess. cm 3)
 23. Profili metallici ad Omega h3 cm
 24. Profilhaus 300x155x30
 25. IPE 240
 26. Controsoffitto

27. Lastre accoppiate in gesso rivestito, spess. totale cm 2.50
 28. Intercapedine costituita da guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
 29. Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità ($\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) e classe di resistenza al Fuoco A1) spess. cm 5 inserito all'interno di guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
 30. Intonaco interno spess. massimo cm 2
 31. Chiusura perimetrale opaca verticale esistente in mattoni pieni (spess. 3 teste
 32. Intonaco esterno spess. massimo cm 2
 33. Pannello Sto in lana minerale protetto con vellovetto
 34. Profilo Sto-Alluminium T
 35. Mensola Sto-Wandhalter in acciaio inox
 36. Lastra StoVentec spess. mm 12
 37. Sistema di rivestimento secondo le varie modalità
 38. Cassonetto per tenda oscurante
 39. Cassonetto prefabbricato in polistirene espanso sinterizzato con conduttività termica $\lambda_D = 0,034 \text{ W/mK}$ ad alta densità (35 kg/m³) con lastre in fibrocemento di spess. mm 4 impermeabili all'acqua con elevata resistenza meccanica ed elasticità pronte per essere pitturate o rasate.

40. Serramento in alluminio a taglio termico
 41. Vetrocamera
 42. Soglia in serizzo Antigorio spess. cm 3
 43. Sottobancale costituito da pannello in polistirene espanso estruso a cellule chiuse con conduttività termica $\lambda_D = 0,029 \text{ W/mK}$
 44. Trave curva in legno lamellare
 45. Sistema di fissaggio a filo pavimento per parapetto in cristallo.
 46. Parapetto in vetro temperato indurito 10+10+1,52 mm



Stralcio Sezione M-M'



TESI di LAUREA MAGISTRALE
 INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
 Relatore: prof. ssa
 MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
 POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
 Un'opportunità per le aree dismesse
 Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
 FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
 matr. 649484

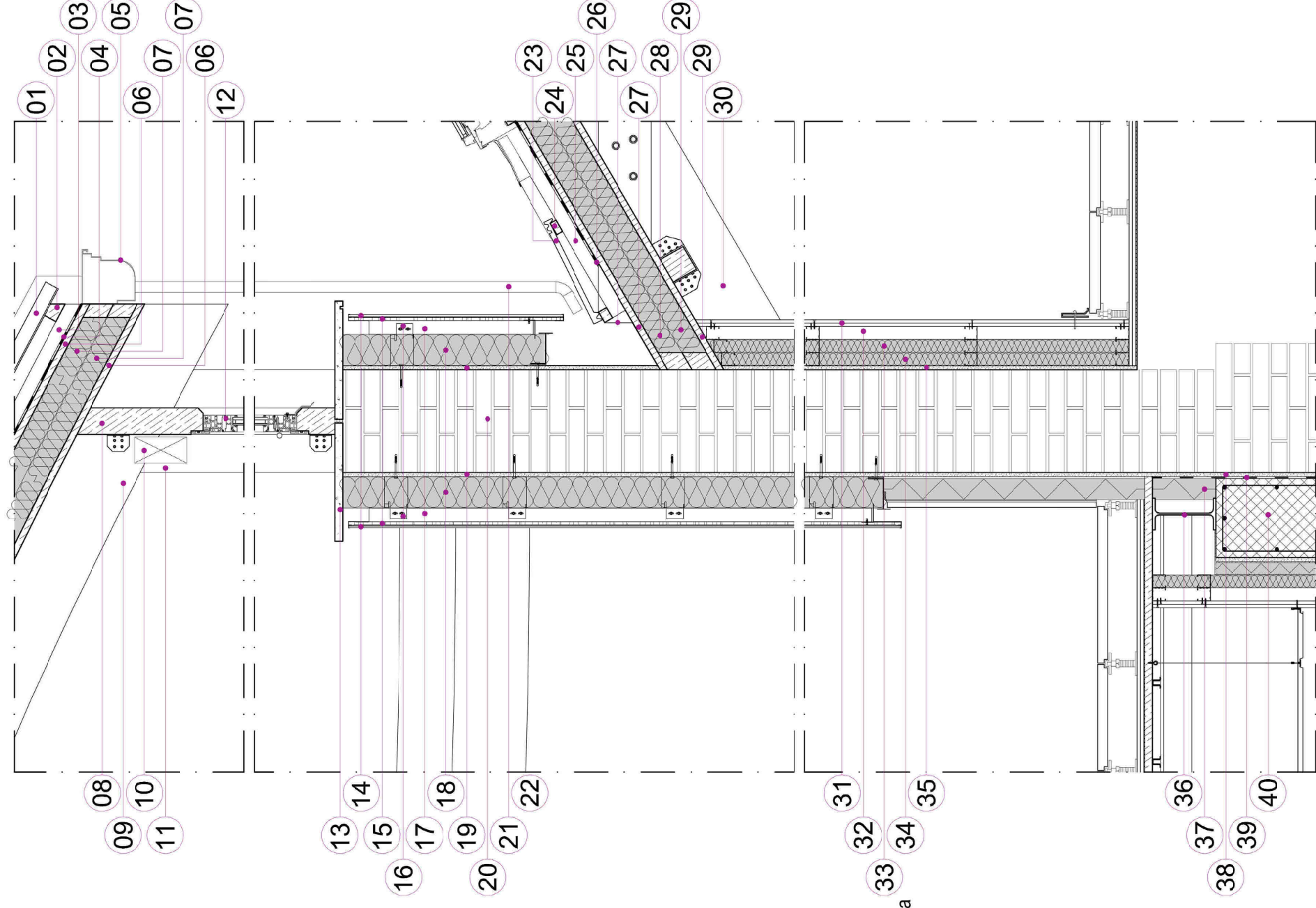
Approfondimenti Ingegneristici



ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

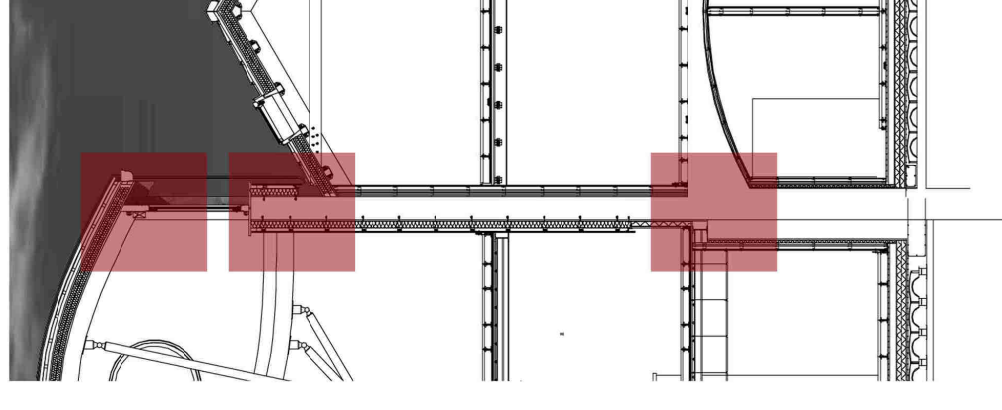
Capitolo 12

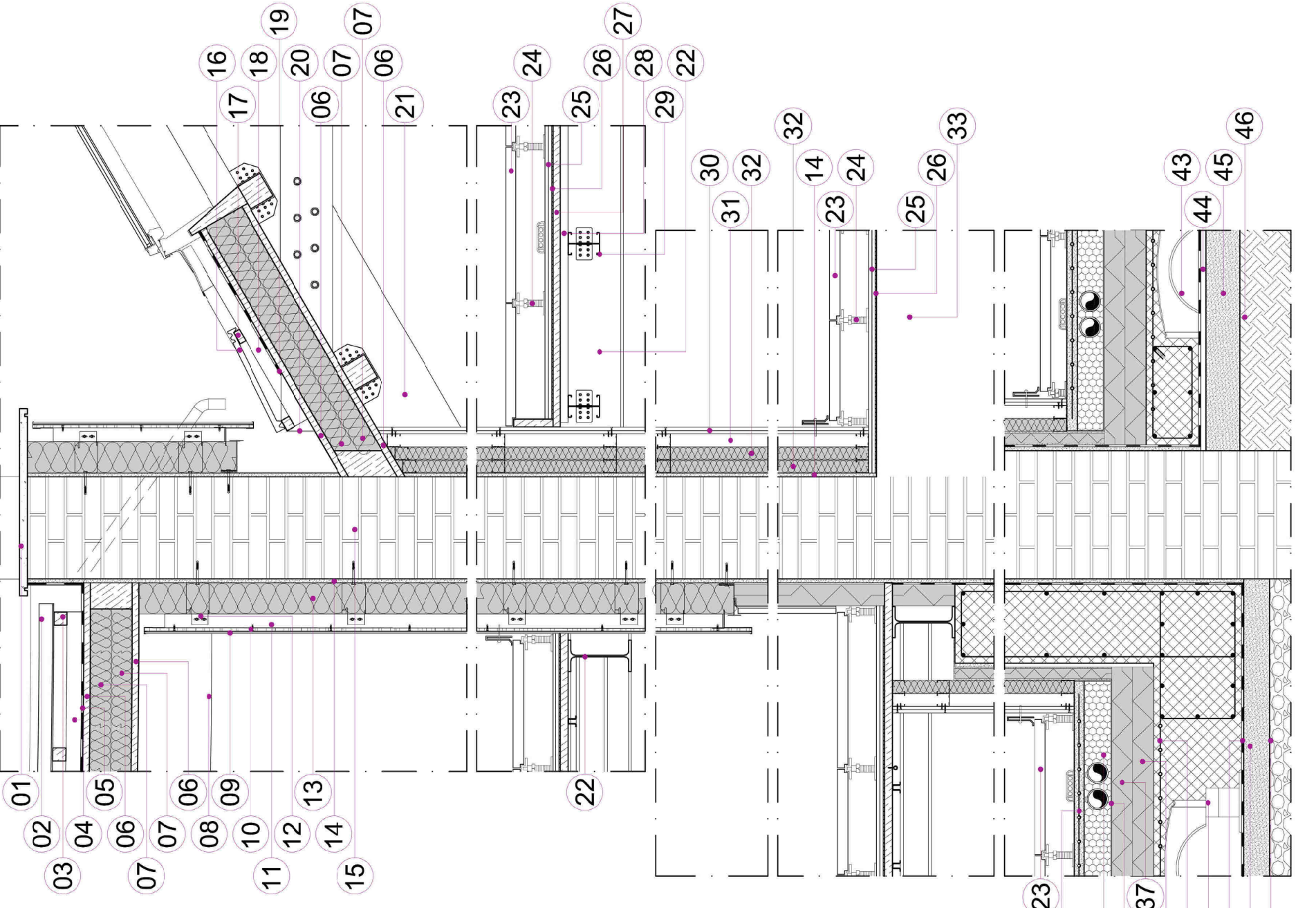
12.02-216
 NODI H1, H2, H3 e H4



01. Pannello di copertura in lastra stratificata in polim-cryl prodotto in estrusione di tre strati
02. Listello in legno per fissaggio lastra sez. cm 5x5
03. Listello in legno per la ventilazione sez. cm 5x5
04. Membrana sottotegola trasparente tiop Delta Fol-PVE
05. Canale di gronda in alluminio preverniciato colore testa di moro
06. Assito in legno spess. cm 3
07. Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a media densità spess. cm 8 ($\lambda_0 = 0,035 W/(m \cdot K)$ e classe di resistenza al fuoco A1))
08. Voltino in legno lamellare
09. Trave curva portante in legno lamellare
10. Motorino per apertura elettrica infisso
11. Montante verticale in legno lamellare
12. Serramento in alluminio a taglio termico
13. Davanzale in serizzo Antigorio spess. cm 3
14. Sistema di rivestimento secondo le varie modalità
15. Lastra StoVentec spess. mm 12
16. Mensola Sto-Wandhalter in acciaio inox
17. Profilo Sto-Alluminium T
18. Pannello Sto in lana minerale protetto con vellovetro
19. ntonaco interno/esterno spess. massimo cm 2
20. Chiusura perimetrale opaca verticale esistente in mattoni pieni (spess. 3 teste)
21. Pluviale in alluminio colore testa di moro
22. Profilo di partenza per la posa dell'isolante e per la formazione dell'intercapedine per la ventilazione
23. Tegole in cemento colore ardesia
24. Listello portategole in legno sez. cm 5x2,5h
25. Listello per la ventilazione in legno sez. cm 5x5
26. Membrana sottotegola trasparente tiop Delta Fol-PVE
27. Scossalina per formazione di canale di raccolta acque meteoriche in alluminio preverniciato colore testa di moro
28. Assito in legno spess. cm 3
29. Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a media densità spess. cm 8 ($\lambda_0 = 0,035 W/(m \cdot K)$ e classe di resistenza al fuoco A1))
30. Capriata in legno lamellare
31. Lastre accoppiate in gesso rivestito, spess. totale cm 2.50
32. Intercapedine costituita da guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
33. Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità ($\lambda_0 = 0,035 W/(m \cdot K)$ e classe di resistenza al Fuoco A1) spess. cm 5 inserito all'interno di guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
34. Intonaco interno spess. massimo cm 2
35. IPE 240
36. Pannello isolante tipo Sto-Sockelplatte PS 30 SE 035
37. Membrana di barriera al radon tipo RADONSTOP costituita da un compound di bitume distillato e resine termoplastiche SBS (Stirene-Butadiene-Stirene) rinforzate con un'armatura di velo di vetro e lamina in alluminio
38. Controparete in calcestruzzo armato spess. cm 30
39. Pavimento galleggiante tipo Calidus Advances con impianto di riscaldamento a pavimento integrato nei pannelli
40. Piedini in acciaio per pavimento galleggiante h11 cm
41. Pavilastra
42. Strato anticalpestio in sughero
43. Volta esistente in mattoni pieni con relativo massetto

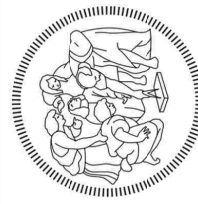
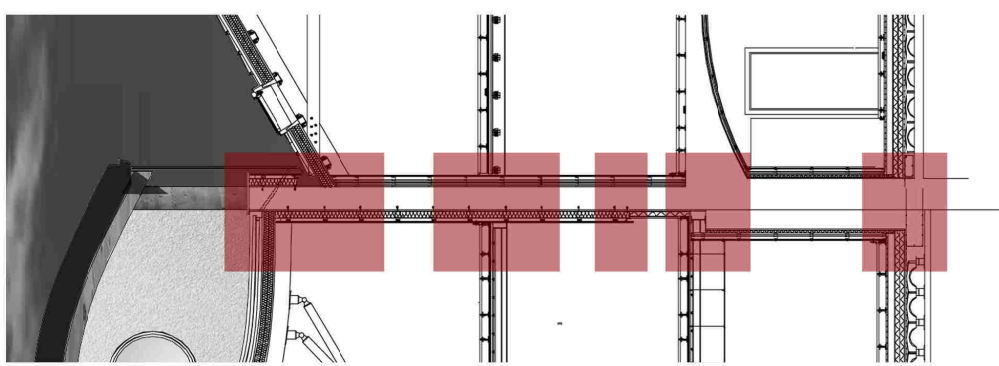
Stralcio Sezione M-M'





01. Copertina in serizzo Antigorio spess. cm 3
02. Pannello di copertura in lastra stratificata in polim-cryl prodotto in estrusione di tre strati
03. Listello in legno per fissaggio lastra sez. cm 5x5
04. Listello in legno per la ventilazione sez. cm 5x5
05. Membrana sottotegola trasparente tip Delta Fol-PVE
06. Assito in legno spess. cm 3
07. Pannello semirigido in lana di roccia non rivestito a media densità spess. cm 8 ($\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) e classe di resistenza al fuoco A1)
08. Trave curva portante in legno lamellare
09. Sistema di rivestimento secondo le varie modalità
10. Lastra StoVentec spess. mm 12
11. Profilo Sto-Alluminium T
12. Mensola Sto-Wandhalter in acciaio inox
13. Pannello Sto in lana minerale protetto con vellotetto
14. Intonaco interno/esterno spess. massimo cm 2
15. Chiusura perimetrale opaca verticale esistente in mattoni pieni (spess. 3 teste)
16. Tegole in cemento colore ardesia
17. Listello portategole in legno sez. cm 5x2,5h
18. Listello per la ventilazione in legno sez. cm 5x5
19. Membrana sottotegola trasparente tip Delta Fol-PVE
20. Scossalina per formazione di canale di raccolta acque meteoriche in alluminio preverniciato
21. Capriata in legno lamellare
22. IPE 240
23. Pavimento galleggiante tipo Calidus Advances con impianto di riscaldamento a pavimento integrato nei pannelli
24. Piedini in acciaio per pavimento galleggiante h11 cm
25. Pavilastra
26. Strato anticalpestio in sughero
27. Assito in legno spess. cm 3
28. Profili metallici ad Omega h3 cm
29. Profilhaus 300x155x30
30. Lastre accoppiate in gesso rivestito, spess. totale cm 2,50
31. Intercapedine costituita da guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
32. Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità ($\lambda_D = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) e classe di resistenza al Fuoco A1) spess. cm 5 inserito all'interno di guide e montanti a "C" in acciaio zincato FeP02 G Z 200 (spess. mm 0,6) a norma DIN 18182
33. Volta esistente in mattoni pieni con relativo massetto cementizio
34. Massetto in sabbia e cemento spess cm 4 con rete elettrosaldata maglia cm 20x20 $\phi 8$ annegata nel getto, avente la funzione di ripartire i carichi
35. Massetto alleggerito tipo Leca spess. cm 10 a copertura impianti idrico-sanitari
36. Foglio di polietilene a protezione dello strato isolante sottostante
37. Strato isolante tipo Styrodur 2800 CS spess. cm 8 con $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
38. Cappa in cemento spess. cm 4 con inserimento di rete elettrosaldata maglia cm 20x20 $\phi 8$
39. Vespajo aerato costituito da casseri a perdere in polipropilene h. cm 30
40. Membrana di barriera al radon tipo RADONSTOP costituita da un compound di bitume distillato e resine termoplastiche SBS (Stirene-Butadiene-Stirene) rinforzate con un'armatura di velo di vetro e lamina in alluminio
41. Calcestruzzo magro per sottofondazioni spess. cm 10
42. Strato di ghiaione compattato e debitamente intasato con ghiaietto
43. Vespajo aerato costituito da casseri a perdere in polipropilene h. cm 15
44. Pavimento esistente in cotto spess. cm 3
45. Massetto in cemento esistente e gettato direttamente contro terra spess. cm 20
46. Terreno

Stralcio Sezione N-N'



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484
Approfondimenti Ingegneristici
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017
cm 200

Capitolo 12
12.02-218
NODI L1, L2, L3, L4 e L5

A. DEFINIZIONE DEI DATI DI PROGETTO

Località:	Monza
Altitudine della località di progetto rispetto al livello del mare a_s :	162 [m. s.l.m.]
B. CALCOLO DEL CARICO NEVE AL SUOLO	$q_{sk} =$ 1,60 [kN/m ²]

Zona nazionale I	
Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia , Trentino Alto Adige, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Abruzzo, Molise, Marche	
$q_{sk} =$	1,60 kN/m ² $a_s \leq 200$ m s.l.m.
$q_{sk} =$	$1,60 + 3,00 \cdot (a_s - 200) / 1000$ kN/m ² $200 < a_s \leq 750$ m s.l.m.
$q_{sk} =$	$3,25 + 8,50 \cdot (a_s - 750) / 1000$ kN/m ² $a_s > 750$ m s.l.m.

C. CALCOLO DEI COEFFICIENTI

C.1 Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione deve essere utilizzato per modificare il valore del carico della neve in copertura in funzione delle caratteristiche specifiche dell'area in cui sorge l'opera. Normalmente si adotta $C_e=1$. si riportano in tabella i coefficienti consigliati per le diverse classi di topografia.

Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,90
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, a altre costruzioni o alberi.	1,00
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più basse del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti.	1,10

Classe di topografia del terreno

NORMALE

Il Coefficiente di esposizione vale

$C_e =$ **1,00**

C.2 Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico della neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico dei materiali che compongono la copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio deve essere utilizzato pari a 1

Il Coefficiente termico vale

$C_t =$ **1,00**

C.3 Coefficiente di forma

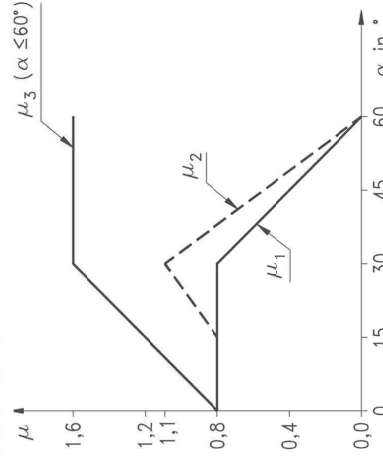
C.3.1 Inclinazione della prima falda

$\alpha_1 =$ **30**

C.3.2 Inclinazione della seconda falda

$\alpha_2 =$ **30**

C.3.3. Legge di variazione del coefficiente di forma



Angolo di falda	$0^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$	$15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
coefficiente di forma μ_1	0,80	0,80	$0,8 \times (60 - \alpha) / 30$	0,00
coefficiente di forma μ_2	0,80	$0,8 + 0,6 \times (\alpha - 15) / 30$	$1,1 \times (60 - \alpha) / 30$	0,00
coefficiente di forma μ_3	$0,80 + 0,80 \times \alpha / 30$			1,60

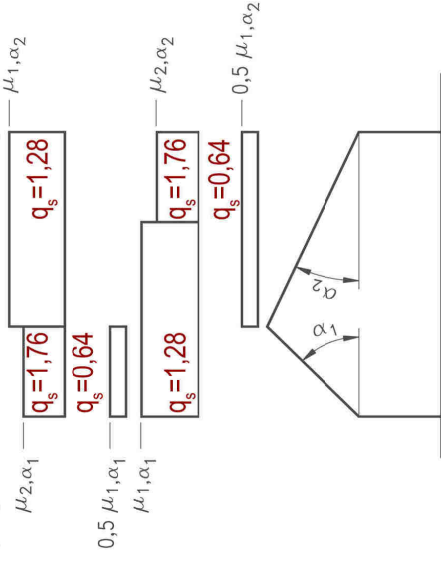
D. CARICO NEVE SULLA COPERTURA A DUE FALDE E RELATIVE COMBINAZIONI DI CARICO

$q_{s,i} =$	$\mu_i(\alpha_i) \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t$	=	carico neve sulla copertura in N/m ²
$q_{sk} =$	1,60 N/m ²	=	valore caratteristico della neve al suolo
$C_e =$	1,00	=	Coefficiente di esposizione
$C_t =$	1,00	=	Coefficiente termico

Coefficienti di forma delle falde

$\mu_1(\alpha_1)$	0,80	$\mu_2(\alpha_1)$	1,10	$\mu_2(\alpha_2)$	1,10
-------------------	------	-------------------	------	-------------------	------

Per il calcolo si considera la più gravosa delle condizioni di carico di seguito calcolate



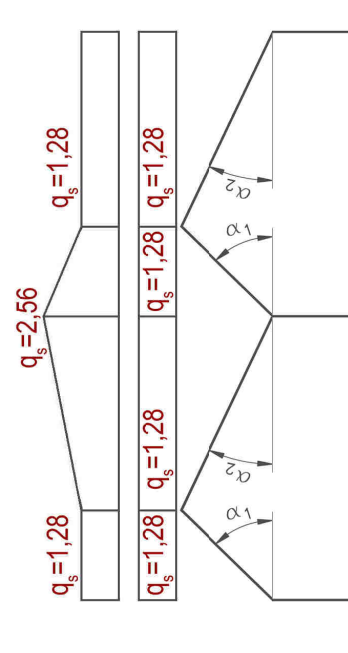
E. CARICO NEVE SULLA COPERTURA A DUE FALDE E RELATIVE COMBINAZIONI DI CARICO

$q_{s,i} =$	$\mu_i(\alpha_i) \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t$	=	carico neve sulla copertura in N/m ²
$q_{sk} =$	1,60 N/m ²	=	valore caratteristico della neve al suolo
$C_e =$	1,00	=	Coefficiente di esposizione
$C_t =$	1,00	=	Coefficiente termico

Coefficienti di forma delle falde

$\mu_1(\alpha_1)$	0,80	$\mu_1(\alpha_2)$	0,80	$\mu_3(\alpha_1)$	1,60	$\mu_3(\alpha_2)$	1,60
-------------------	------	-------------------	------	-------------------	------	-------------------	------

Per il calcolo si considera la più gravosa delle condizioni di carico di seguito calcolate



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

A. DEFINIZIONE DEI DATI DI PROGETTO

Località: **Monza**

Zona 1 Valle d'Aosta, Piemonte, **Lomdardia**, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)

Classe di rugosità del terreno

A) Aree urbane in cui il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m.

N.B.: Nelle fasce entro i 40 km dalla costa delle zone 1,2,3,4,5 e 6 la categoria di esposizione è indipendente dall'altitudine del sito

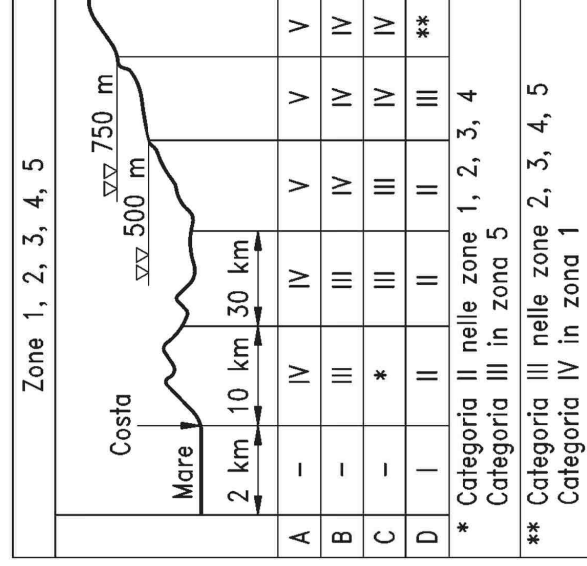
Altitudine della località di progetto rispetto al livello del mare a_s : **162** [m. s.l.m.]

Distanza dalla costa d : **170** [km]

T_R (Tempo di Ritorno): **170** [anni]

Altezza dell'edificio (fino alla linea di gronda) z : **5,20** [m]

Categoria di esposizione: **V**



Altezza del colmo del tetto rispetto al suolo z_{colmo} : **8,70** [m]

Inclinazione della falda α : **30,00** [°]

B. CALCOLO VELOCITA' E PRESSIONE DI RIFERIMENTO DEL VENTO

Zona	1	$v_{b,0}$ [m/s]	25	a_0 [m]	1000	k_s [1/s]	0,01
$v_b = v_{b,0} + k_s \cdot (a_s - a_0)$							
v_b (velocità di riferimento) = 25,00 [m/s]							
q_b (pressione cinetica di riferimento) = $(\rho \cdot v_b^2) / 2 =$ 390,6 [N/m ²]							
dove $\rho = 1,25$ [kg/m ³]							

C. CALCOLO DEI COEFFICIENTI

C.1 Coefficiente dinamico: **1,00**

C.2 Coefficiente topografico: **1**

C.3 Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito (e quindi dalla classe di rugosità del terreno) ove sorge la costruzione.

Per altezze non maggiori di $z = 200$ m valgono le seguenti espressioni:

$$c_e(z) = k_r \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [1 + c_i \cdot \ln(z/z_0)]$$

$c_e(z) = c_e(z_{min})$

k_r	0,23	z_0 [m]	0,70	z_{min} [m]	12,00
-------	------	-----------	------	---------------	-------

Coefficiente di esposizione minimo $c_{e,min} = 1,479$ $z < 12,00$

Coefficiente di esposizione alla gronda $c_{e,gronda} = 1,479$ $z = 5,20$

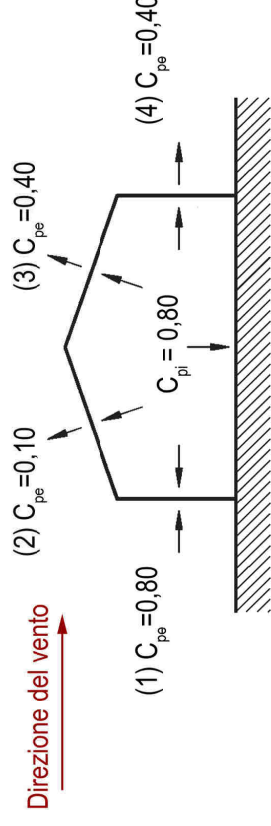
Coefficiente di esposizione al colmo $c_{e,colmo} = 1,479$ $z = 8,70$

C.4 Coefficiente di forma

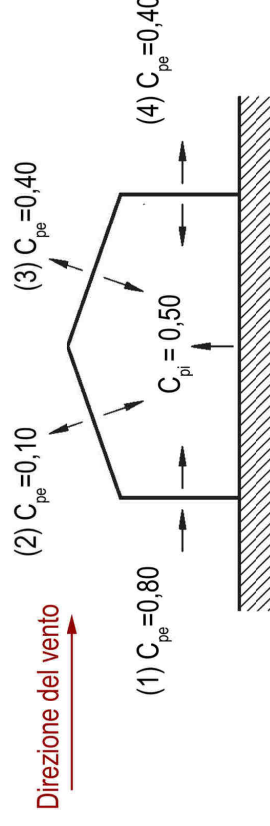
Per edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falda, inclinate e curve

Assumiamo per la costruzione che abbia pareti con aperture di superficie non minore di 1/3 di quella totale

(1) parete sopravvento	c_p	0,00
(2) copertura sopravvento	c_p	0,90
(3) copertura sottovento	c_p	1,20
(4) parete sottovento	c_p	1,20



(1) parete sopravvento	c_p	1,30
(2) copertura sopravvento	c_p	0,40
(3) copertura sottovento	c_p	0,10
(4) parete sottovento	c_p	0,10

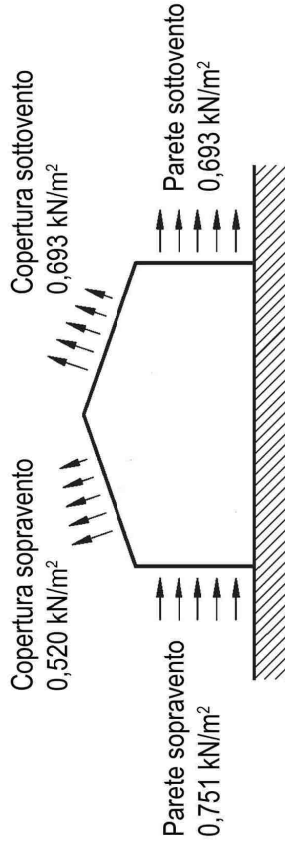


D. PRESSIONI DEL VENTO

Viene scelta la combinazione più sfavorevole per pareti e copertura

$$P \text{ [kN/m}^2\text{]} = q_b \cdot c_d \cdot c_t \cdot c_e \cdot c_p$$

	q_b [kN/m ²]	c_d	c_t	c_e	c_p	P [kN/m²]
(1) par. sopravvento	0,3906	1,00	1,00	1,479	1,30	0,751
(2) cop. sopravvento	0,3906	1,00	1,00	1,479	0,90	0,520
(3) cop. sottovento	0,3906	1,00	1,00	1,479	1,20	0,693
(1) par. sottovento	0,3906	1,00	1,00	1,479	1,20	0,693



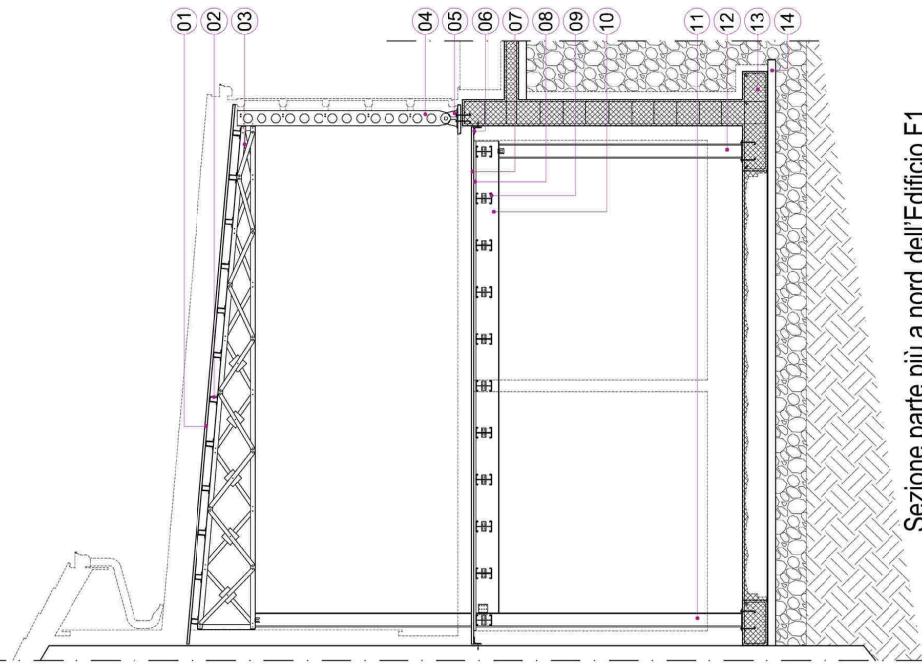
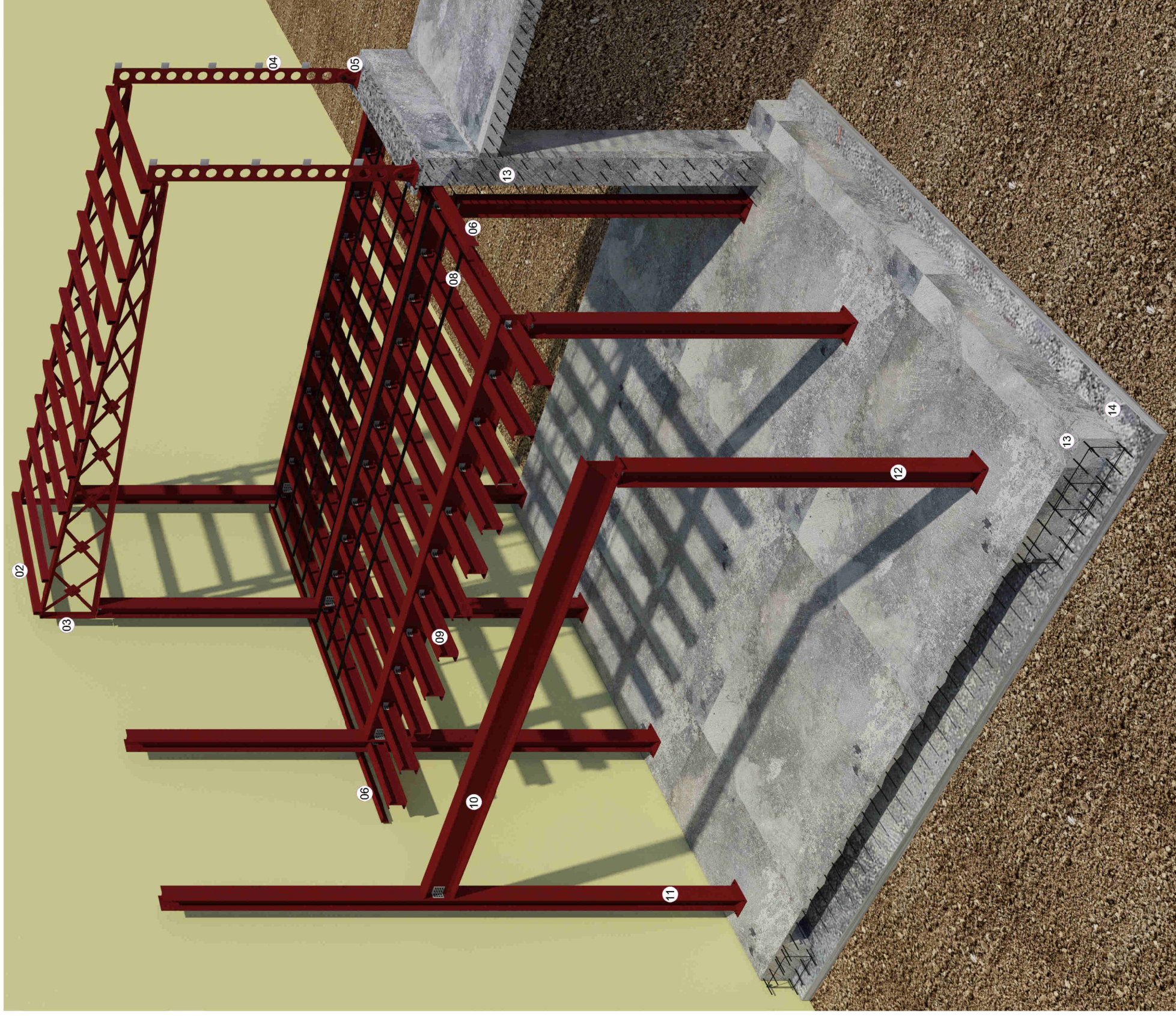
TESI di LAUREA MAGISTRALE
 INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
 Relatore: prof. ssa
 MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
 POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
 Un'opportunità per le aree dismesse
 Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
 matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

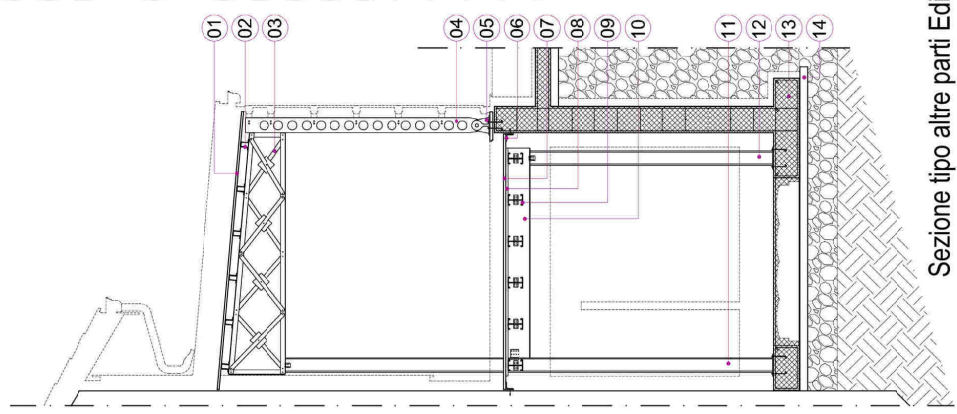
Capitolo 12



Sezione parte più a nord dell'Edificio F1

Legenda

- 01. Assito in legno spess. cm 3
- 02. Profilo ad Omega h. cm 10
- 03. Nuova travatura reticolare su disegno di quella esistente
- 04. Lastra di acciaio forata sez. mm 20x200
- 05. Sistema di aggancio in alluminio
- 06. Profili a L cm 10x10
- 07. Assito in legno spess. cm 3
- 08. Profilo ad Omega h. cm 3
- 09. Profil-haus mm 200x70x20
- 10. IPE 330
- 11. Pilastro HEA 200 h cm 645
- 12. Pilastro HEA 200 h cm 321
- 13. Struttura in cemento armato
- 14. Magrone



Sezione tipo altre parti Edificio F1



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse

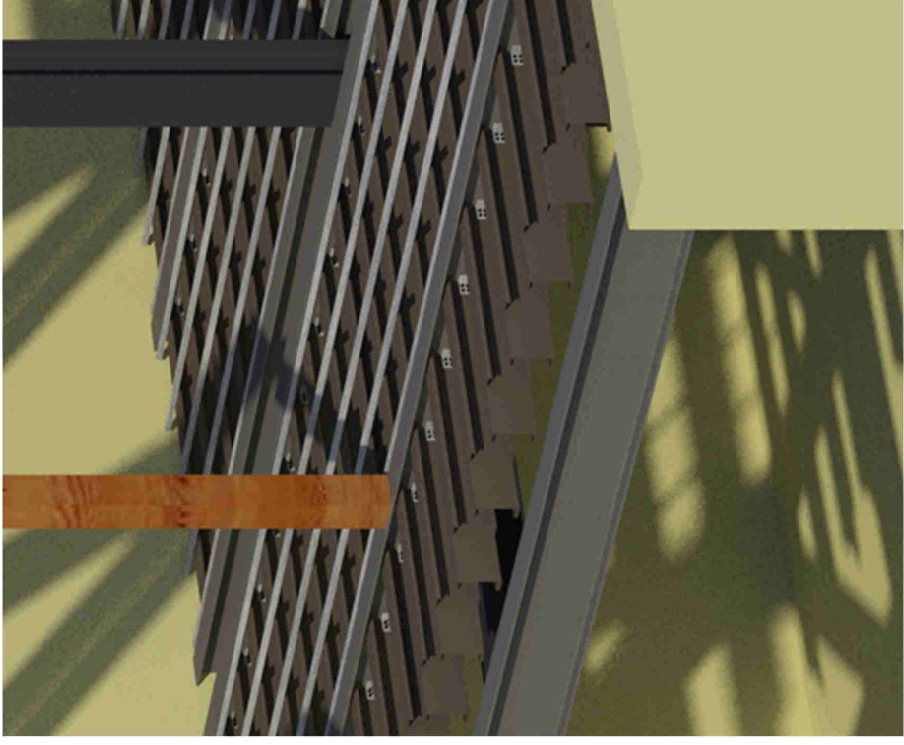
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

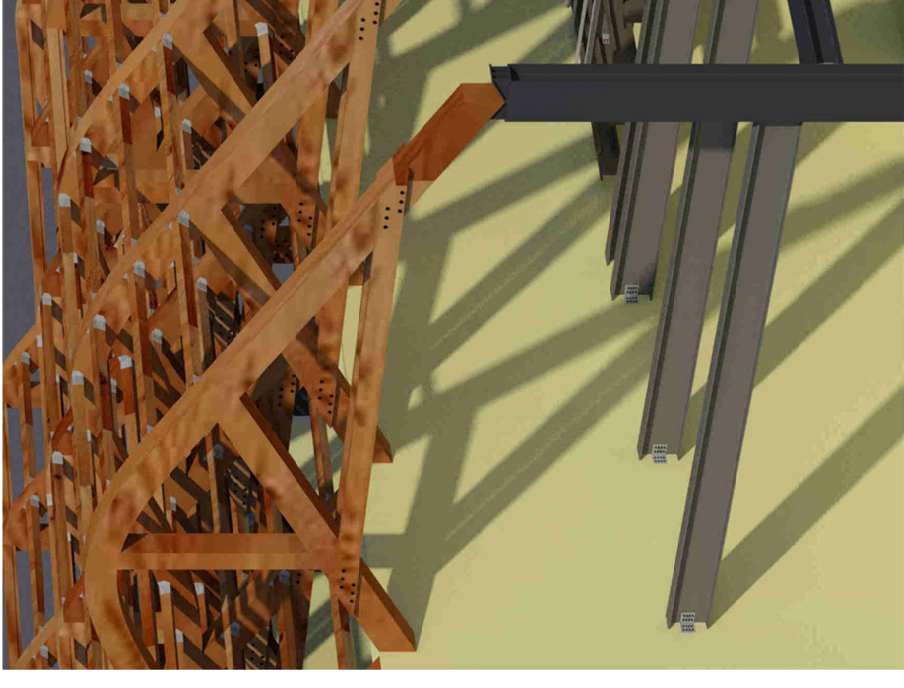
Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017



Legenda:

01. Struttura esistente in mattoni pieni
02. Cordolo in cemento armato (sez. cm 65x25) e realizzazione di soletta in casseri a perdere modulari in polipropilene (iglu') con relativa cappa in cemento armato spess. cm 5 e rete elettrosaldata. Tale soletta è stata realizzata direttamente sulla soletta controterra esistente
03. Pilastrini portanti tipo HEA 200 accoppiate (h. cm 530) e con piastra di fissaggio alla struttura esistente
04. Particolare piastra per ancoraggio della struttura portante in legno della copertura
05. Trave portante tipo HEA 200 accoppiate con una luce di cm 450
06. Trave portante tipo IPE 360 fissata con particolari piastre ai due muri perimetrali portanti e semplicemente appoggiata in mezzzeria. Sulla trave risulta già fissate attraverso saldatura le piastre per il fissaggio degli elementi Profil-Haus
07. Profili Profil-haus accoppiati a C piegati a freddo (dim. mm 200x50x25 sp.2) in acciaio tipo Fe 360 disposti con interasse di 60 cm
08. Profili metallici ad Omega (h. cm 3) semplicemente appoggiati sugli elementi Profil-Haus per garantire planarità con le travi principali.
09. Capriata portante in legno in legno lamellare
10. Elementi curvi portanti in legno lamellare fissati alle capriate per la realizzazione degli abbaini e dei nuovi volumi al sottotetto
11. Pilastrini in legno lamellare per garantire la stabilità degli elementi curvi in legno lamellare.
12. Piastre di fissaggio per i travetti portanti in legno lamellare posti in luce tra una capriata e l'altra
13. Travetti portanti in legno lamellare (sez. cm 10x10)



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

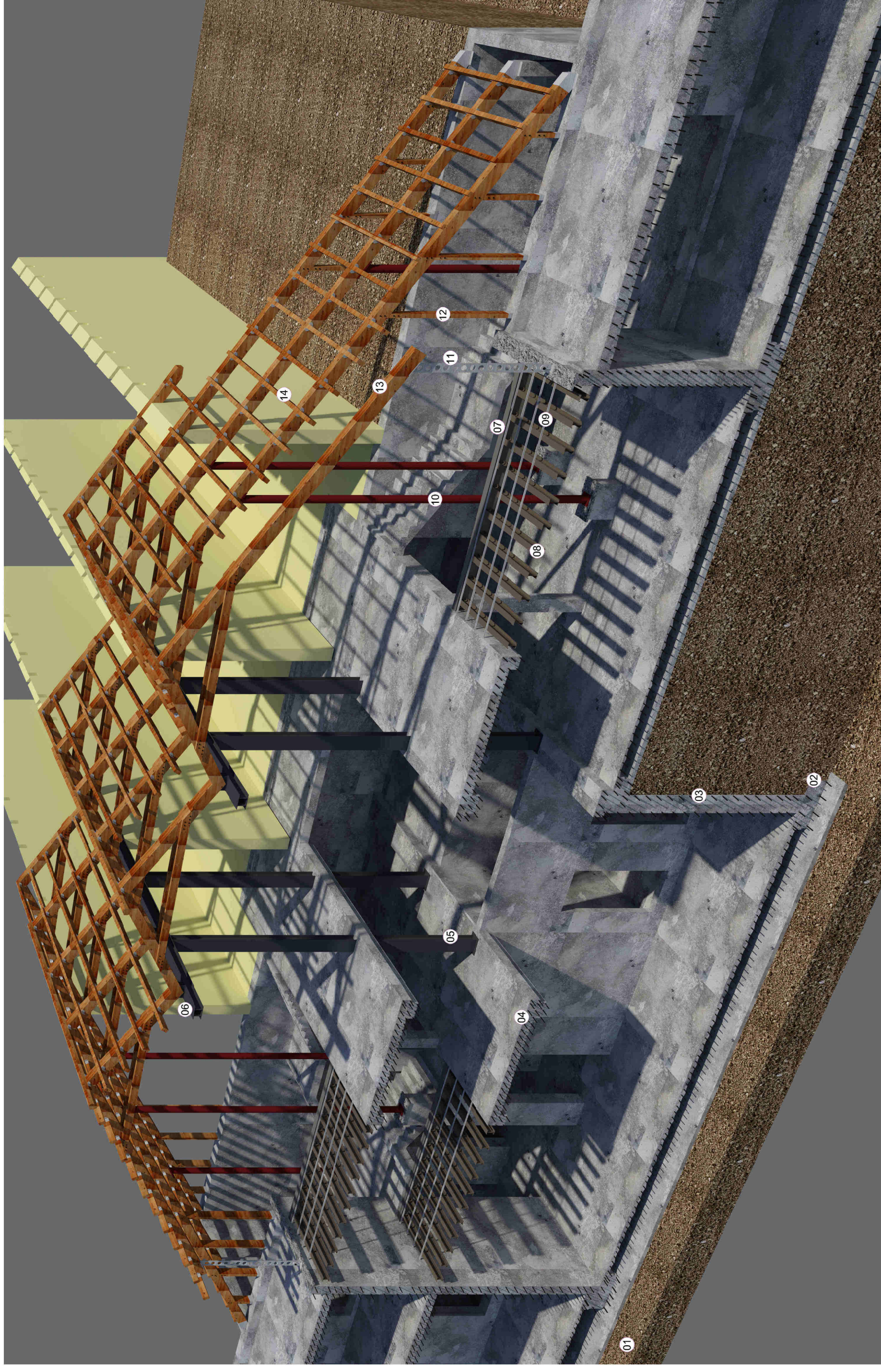
Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

Legenda:

01. Terreno
02. Fondazione costituita da travi rovesce in cemento armato (sez. cm 120x40) e soletta controterra costituita da casseri a perdere in polipropilene e relativa cappa in cemento armato (spess. cm 5) con rete elettrosaldata annegata nel getto.
03. Muratura perimetrale controterra in cemento armato (spess. cm 50)
04. Struttura portante interane in cemento armato: murature blocco ascensore, scale, solette interme e pilastri
05. Piastrino composto da due profili HEA 200 accoppiati aventi altezza di cm 845
06. Travi portanti composte da due profili HEA 200 per appoggio struttura portante della copertura
07. Travi portanti composta da profilo IPE 360
08. Profili Profil-haus accoppiati a C piegati a freddo (dim. mm 200x50x25 sp.2) in acciaio tipo Fe 360 disposti con interasse di 60 cm
09. Profili metallici ad Omega (h. cm 3) semplicemente appoggiati sugli elementi Profil-Haus per garantire planarità con le travi principali.
10. Piastrino portante metallico a sezione circolare con piastra di ancoraggio a terra e fissaggio della struttura portante in legno
11. Montante verticale portante del serramento costituito da piastra in acciaio (sez. mm 200x20)
12. Pilastro portante in legno lamellare (sez. cm 10x24)
13. Capriata portante in legno in legno lamellare
14. Travetti portanti in legno lamellare (sez. cm 10x10 nella campata centriae e sez cm 10x20 nelle campate laterali)



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA

Relatore: prof. ssa

MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse

Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

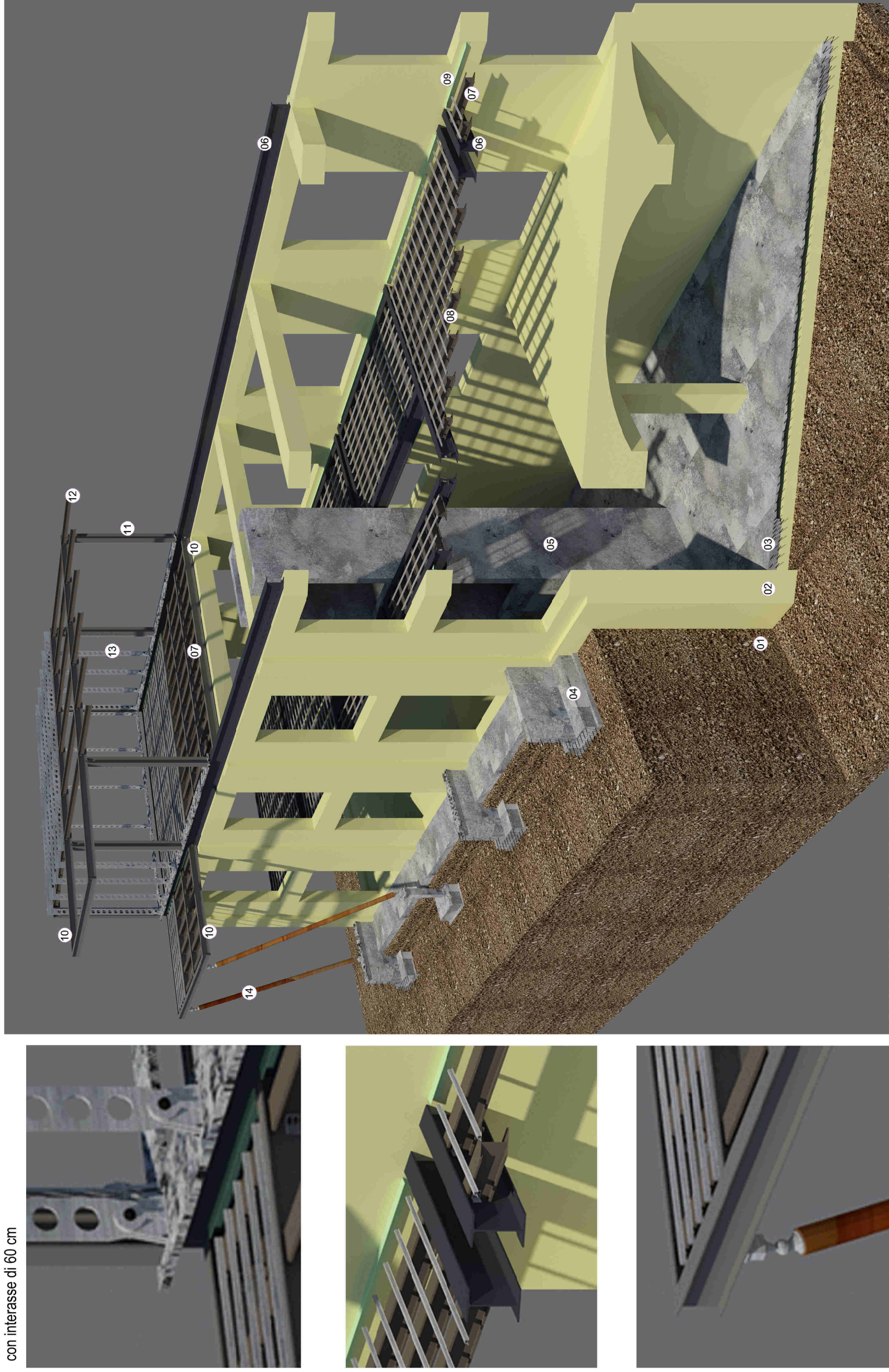
12.03-223

Esploso strutturale Hall

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

Legenda:

01. Terreno
02. Esistente
03. Cordolo in cemento armato (sez. cm 70x25) realizzato alla base della muratura perimetrale e soletta in casseri a perdere in polipropilene con cappa in cemento armato spess. cm 5 e relativa rete elettrosaldata. Tale elemento è realizzato direttamente su pavimentazione controterra esistente
04. Fondazioni esterne costituite da travi rovesce (sez. cm 120x30) e muretti di elevazione in cemento armato spess. cm 20
05. Profili tipo IPE 400 legate direttamente nella muratura esistete attraverso opportune piastre
06. Profili Profil-haus accoppiati a C piegati a freddo (dim. mm 200x50x25 sp.2) in acciaio tipo Fe 360 disposti con interasse di 60 cm
08. Profili metallici ad Omega (h. cm 3) semplicemente appoggiati sugli elementi Profil-Haus per garantire planarità con le travi principali.
09. Profili metallici ad L mm 100x100
10. Trave secondaria tipo IPE 240
11. Pilastro verticale tipo HEA 200
12. Trave secondaria di copertura tipo IPE 160
13. Montante verticale e traverso orizzontale portante del serramento costituito da piastra in acciaio forata (sez. mm 200x20)
14. Pilastro a sezione circolare



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

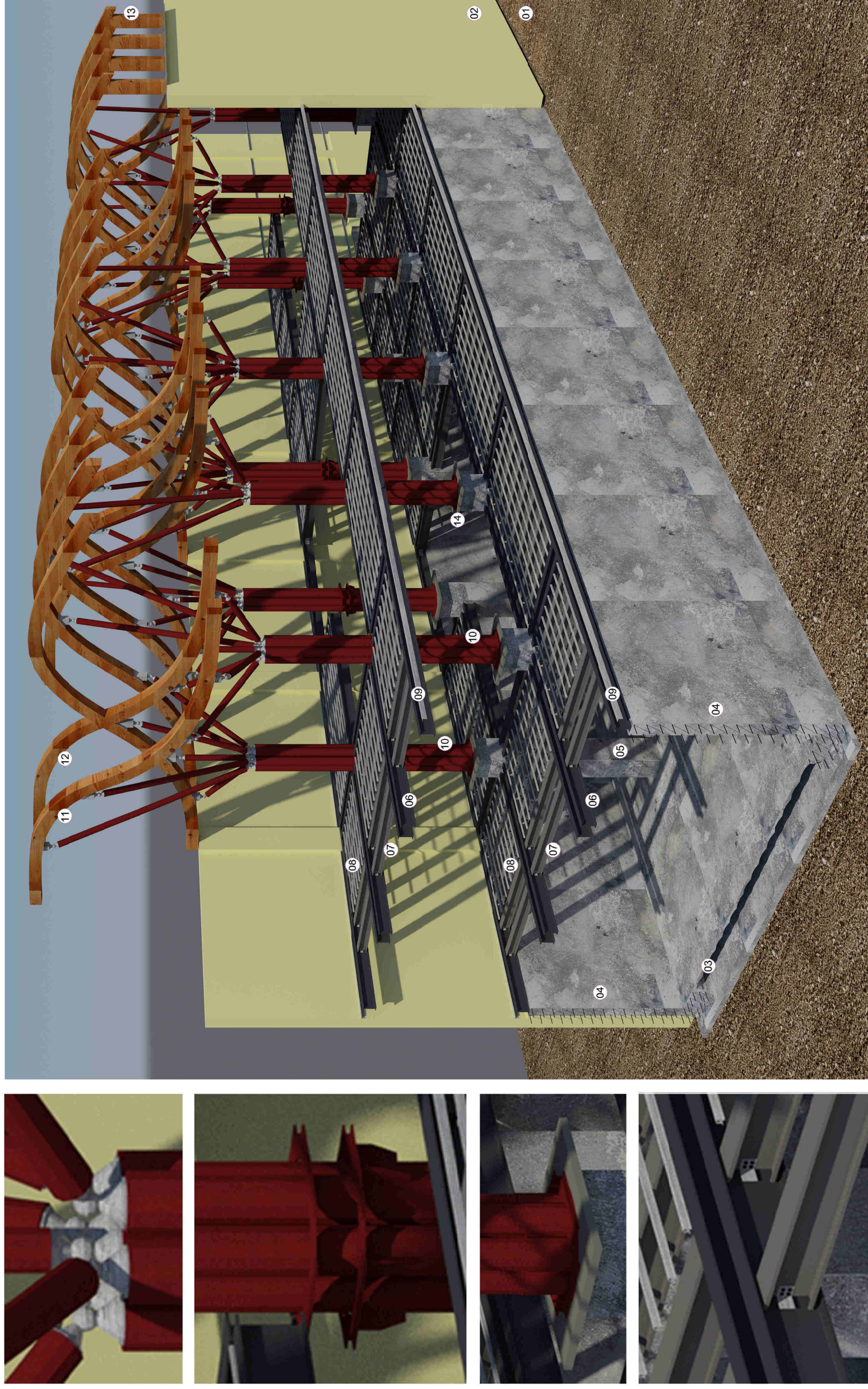
Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

12.03-224
Esploso strutturale Edificio F3

Legenda:

01. Terreno
02. Esistente
03. Fondazioni del tipo travi rovesce in cemento armato (sez. cm 105x35) e soletta in casseri a perdere in polipropilene con cappa in cemento armato spess. cm 5 e relativa rete elettrosaldata. Questo elemento strutturale è realizzato su strato di magrone
04. Murature perimetrali in cemento armato spess. cm 30
05. Pilastrini in cemento armato sez. cm 60x60 e altezza cm. 414
06. Profili tipo IPE 270
07. Profili Profili-haus accoppiati a C piegati a freddo (dim. mm 200x75x30 sp.4 mm) in acciaio tipo Fe 360 disposti con interasse di 60 cm
08. Profili metallici ad Omega (h. cm 3) semplicemente appoggiati sugli elementi Profili-Haus per garantire planarità con le travi principali.
09. Profili metallici ad L mm 100x100
10. Pilastrino "alberato" costituito da un fascio di n. 7 profili a sezione circolare cava del diametro di cm 20 e di altezza pari a cm 482. Una serie di cerniere e di altri profili a sezione circolare cava sorreggono le travi in legno della copertura
11. Trave curva in legno lamellare sez. cm 24xh.28
12. Trave curva in legno lamellare sez. cm. 24xh28
13. Pilastrino in legno lamellare sez. cm 39x24
14. Lastra in pietra serena h. cm 5



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici

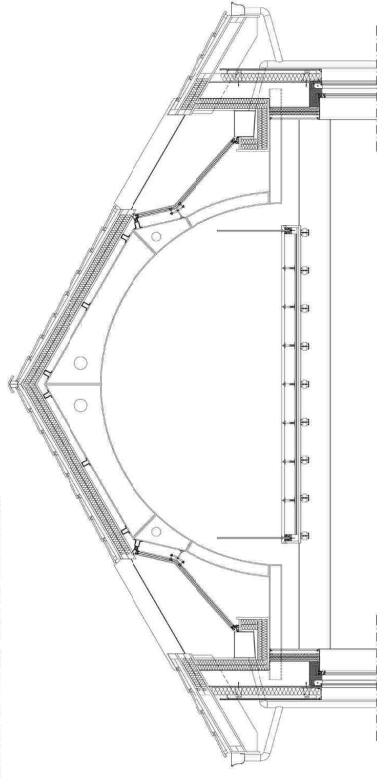
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

12.03-225
Esploso strutturale Edificio F4

Legenda:

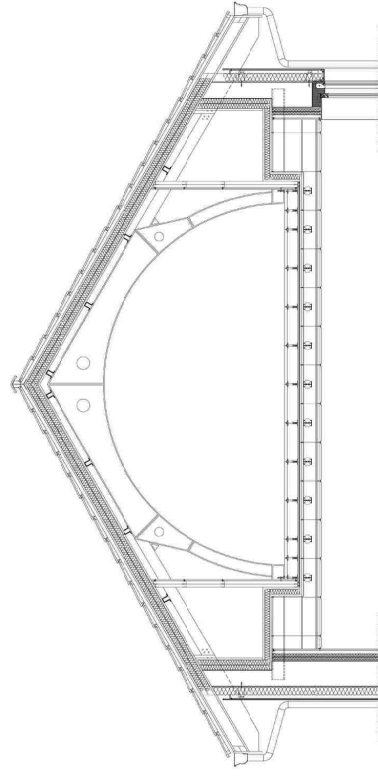
01. Terreno
02. Esistente
03. Cordolo in cemento armato (sez. cm 60x05) e soletta in casseri a perdere in polipropilene con cappa in cemento armato spess. cm 5 e relativa rete elettrosaldata. Questo elemento strutturale è realizzato direttamente sul pavimento che costituisce lo strato di finitura della soletta controterra esistente
04. Pilastrini tipo HEA 220 per sostegno solaio esistente
05. Trave principale solaio sottotetto in profili tipo IPE 500
06. Profili Profil-Haus accoppiati a C piegati a freddo (dim. mm 200x75x30 sp.4 mm) in acciaio tipo Fe 360 disposti con interasse di 60 cm
07. Profili metallici ad Omega (h. cm 3) semplicemente appoggiati sugli elementi Profil-Haus per garantire planarità con le travi principali
08. Travetti in gronda in legno lamellare
09. Travetti in legno lamellare
10. Capriata in acciaio
11. Profili metallici ad Omega (h. cm 10)

Sezione nella zona centrale

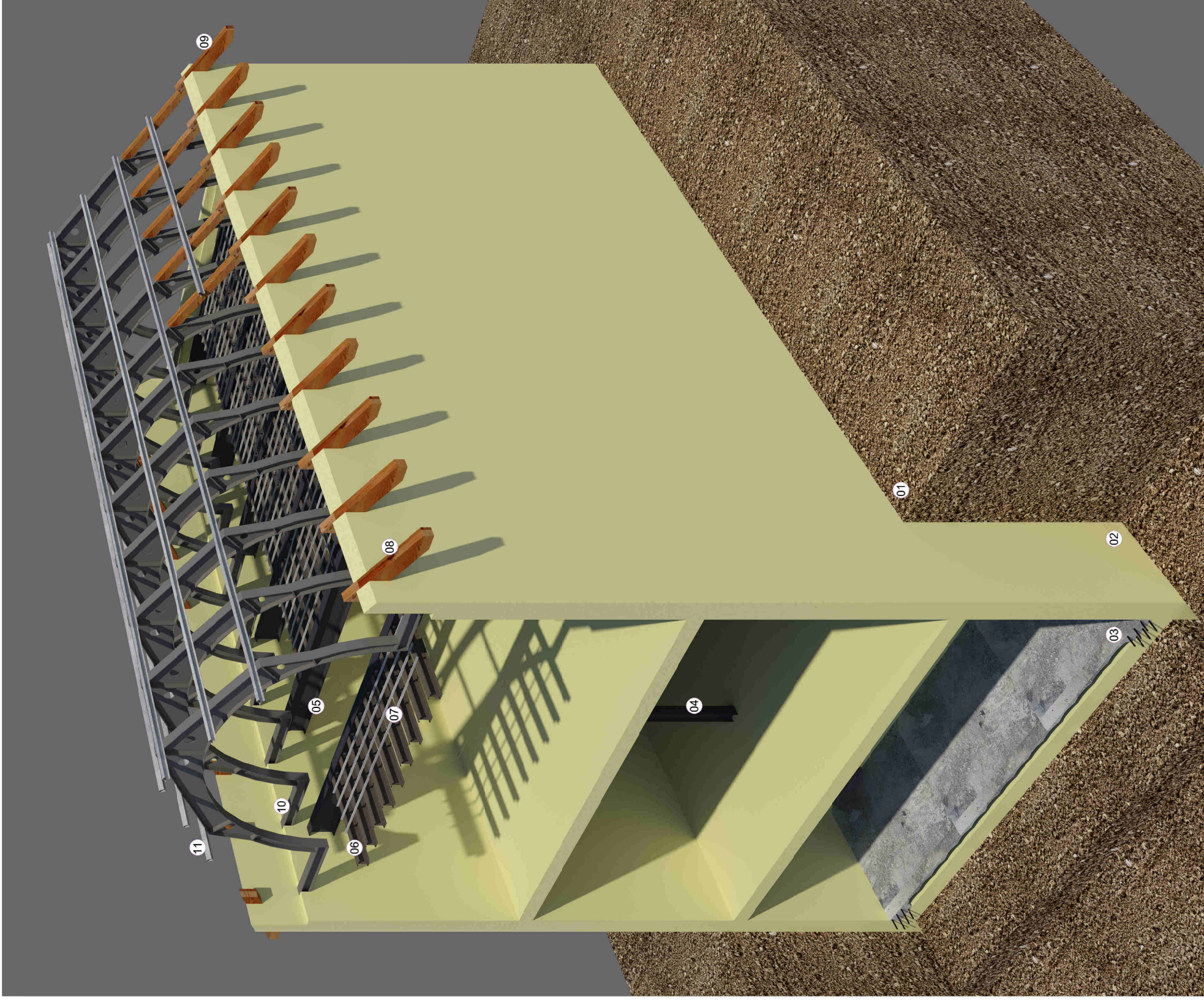


In questa zona i travetti in legno sono interrotti per permettere l'inserimento di una serie di chiusure trasparenti per garantire l'ingresso di luce naturale all'interno dei locali.

Sezione nella zone di testa



In questa zona i travetti in legno poggiano sulla capriata in acciaio e sulle murature perimetrali. Qui la copertura è continua.



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

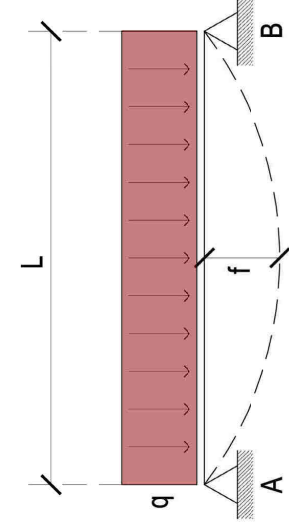
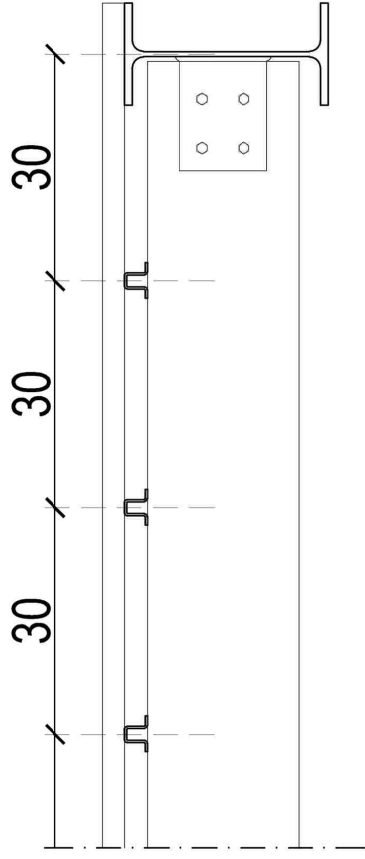
Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

12.03-226
Esploso strutturale Edificio F5

SCHEMA DI CALCOLO

Sezione resistente costituita da profilo sagomato a freddo irrigidito



q = carico accidentale uniformemente distribuito = 5,00 kN/m
g = carico permanente = 1,85 kN/m

Allo Stato Limite Ultimo il carico di progetto è pari a:

$$S_{ED} = \gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot [\psi \cdot q]$$

dove $\gamma_G = 1,4$ $\gamma_Q = 1,5$ $\psi = 1,0$

quindi $S_{ED} = 10,09$ KN/m

occorre introdurre come dati di progetto: L = luce tra gli appoggi = 0,60 m e i dati relativi alla classe dell'acciaio utilizzato per realizzare l'elemento tecnico: UNI-EN 10025-2 - S275 $f_{yk} = 275$ N/mm² e $\gamma_{M0} = 1$

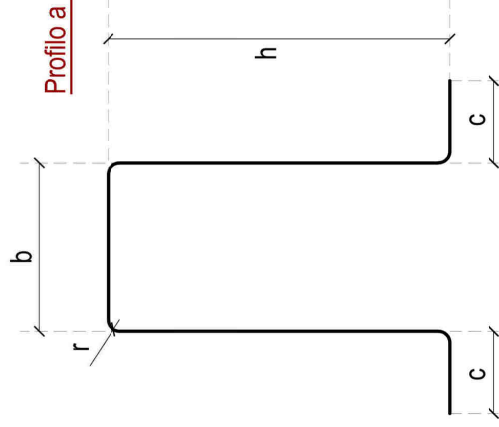
La verifica della sezione è soddisfatta nel caso in cui $M_{Ed} [kNm] \leq M_{c,Rd} [kNm]$ dove:

$$M_{Ed} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{EJ}$$

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}} \quad \text{ovvero} \quad M_{c,Rd} = \frac{f_{yb} \cdot \left(W_{el} + (W_{pl} - W_{el}) \cdot 4 \cdot \left(1 - \frac{\lambda}{\lambda_{el}} \right) \right)}{\gamma_{M0}}$$

$$\text{con } M_{c,Rd} \leq \frac{W_{pl} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

Profilo a Ω con irrigidimento intermedio - EN 1993-1-3 e EN 1993-1-5



Geometria della sezione

- b [mm] = 20 larghezza della flangia superiore
- h [mm] = 30 altezza totale del profilo
- c [mm] = 15 larghezza delle flange inferiori
- t [mm] = 3 spessore
- r [mm] = 1 raggio interno dei raccordi
- r_i [mm] = 1 raggio medio dell'irrigidimento

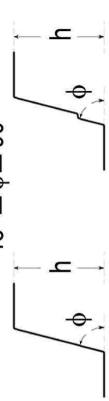
- r_m [mm] = 2,5
- g_i [mm] = 0,73
- φ [deg] = 90°
- b_{p,el1} [mm] = 15,536
- h_{p,el2} [mm] = 25,536
- c_{p,el3} [mm] = 12,768

Controllo geometria

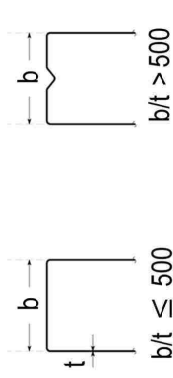
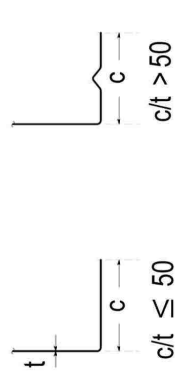
- b/t ≤ 500 6,67 < 500 ✓
- c/t ≤ 50 5,00 < 50 ✓
- h/t ≤ 500·sin(φ) 10,00 < 100 ✓
- r ≤ 5t 1,00 < 15 ✓
- r ≤ 0,1·b_{p1} 1,00 < 1,55 ✓
- r ≤ 0,1·h_{p1} 1,00 < 2,55 ✓
- r ≤ 0,1·c_{p1} 1,00 < 1,28 ✓

Nel caso in cui la verifica della geometria non sia soddisfatta occorre intervenire con gli accorgimenti riportati qui accanto.

h/t ≤ 500·sin(φ)



45° ≤ φ ≤ 90°



Calcolo momento sollecitante in mezzera S.L.U.

$$M_{Ed} [kNm] = 0,45405 \text{ kNm}$$

Dalla geometria del profilo si ottengono i seguenti dati:

$$W_{eff} [mm^3] = 1739,35 \text{ mm}^3$$

$$W_{ei} [mm^3] = 2023,96 \text{ mm}^3$$

$$W_{pi} [mm^3] = 2556,41 \text{ mm}^3$$

$$\lambda/\lambda_{ei} = 0,18$$

che portano ai seguenti valori:

$$M_{c,Rd}^I [kNm] = 0,48 \text{ kNm} \quad \text{valido se } W_{eff} < W_{ei}$$

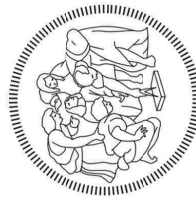
$$M_{c,Rd}^{II} [kNm] = 1,04 \text{ kNm} \quad \text{valido se } W_{eff} = W_{ei}$$

$$M_{c,Rd}^{II \max} [kNm] = 0,70 \text{ kNm}$$

quindi è possibile impostare la verifica del profilo:

$$M_{Ed} [kNm] \leq M_{c,Rd} [kNm]$$

$$0,45 \text{ kNm} \leq 0,48 \text{ kNm} \quad \checkmark$$



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

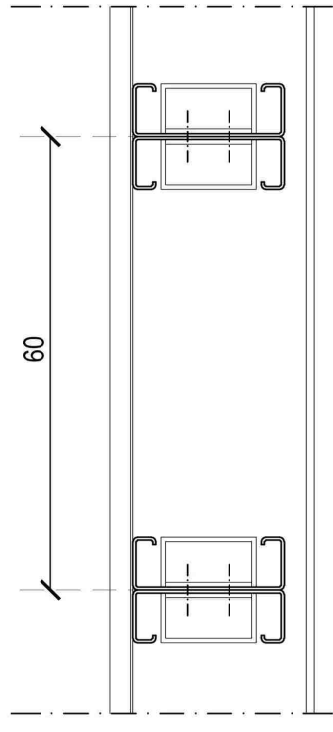
Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017



Sezione resistente costituita da profilo sagomato a freddo irrigidito

q = carico accidentale uniformemente distribuito = 5,00 kN/m
g = carico permanente = 2,00 kN/m

Allo Stato Limite Ultimo il carico di progetto è pari a:

$$S_{ED} = \gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot [\psi \cdot q]$$

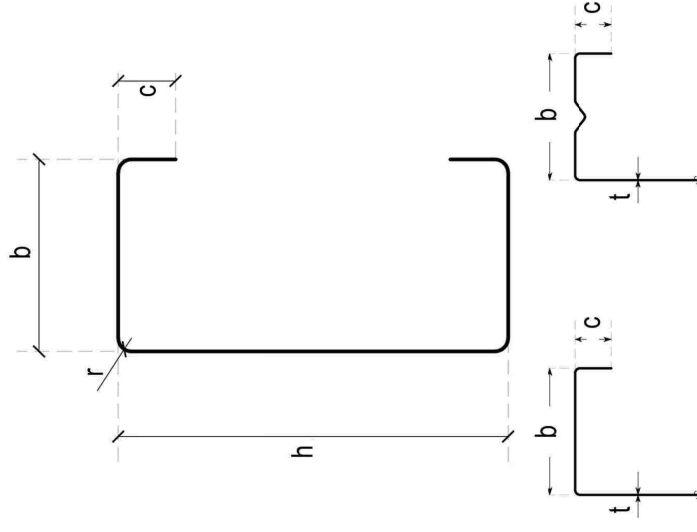
dove $\gamma_G = 1,3$ $\gamma_Q = 1,5$ $\psi = 1,0$

quindi $S_{ED} = 10,10$ KN/m

occorre introdurre come dati di progetto: L = luce tra gli appoggi = 4,60 m e i dati relativi alla classe dell'acciaio utilizzato per realizzare l'elemento tecnico: UNI-EN 10025-2 - S355 $f_y = 355$ N/mm² e $\gamma_{M0} = 1$

La verifica della sezione è soddisfatta nel caso in cui $M_{Ed} [kNm] \leq M_{c,Rd} [kNm]$ dove: $M_{Ed} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{EJ}$ mentre $M_{c,Rd} = M_{c,Rd}^I$ mentre $M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$ quando $W_{eff} < W_{el}$

Profilo a C con irrigidimento intermedio - EN 1993-1-3 e EN 1993-1-5

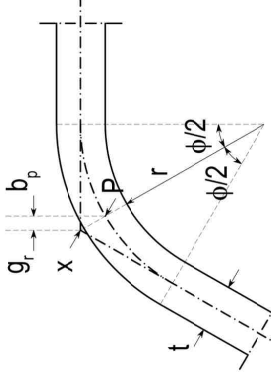


Geometria della sezione
h [mm] = altezza totale del profilo = 200 mm
b [mm] = larghezza della flangia = 75 mm
t [mm] = spessore = 4 mm
r [mm] = raggio di raccordo degli elementi = 2 mm
c [mm] = altezza del bordo di irrigidimento = 30 mm

Controllo della geometria

b/t < 60	18,75 < 60	✓
c/t < 50	7,50 < 50	✓
h/t < 500	50,00 < 500	✓
0,2 < c/b < 0,6	0,2 < 0,4 < 0,6	✓
r/t < 5,0	0,50 < 5,0	✓
r/bq < 0,1	0,03 < 0,1	✓

Punto medio della curvatura

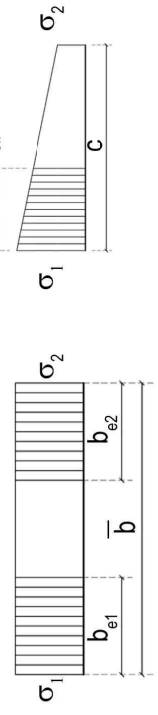
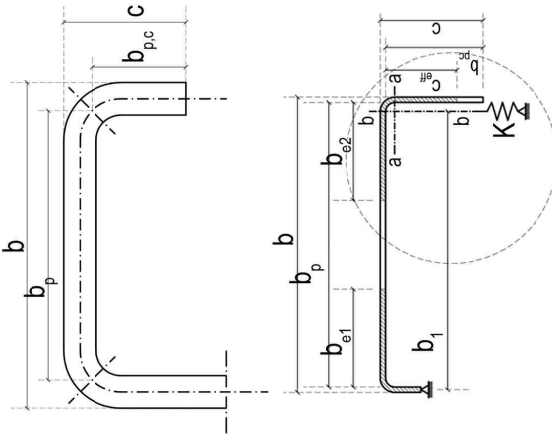


r^m [mm] = 4.000 mm
 f [deg] = 90°
 g_r [mm] = 1.172 mm
 b_p [mm] = 68.657 mm
 $b_{p,c}$ [mm] = 26.828 mm

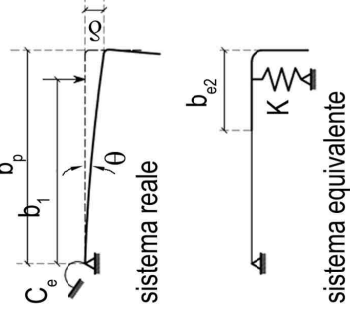
$$g_r = r_m \left(\tan \frac{\phi}{2} - \sin \frac{\phi}{2} \right) \quad r_m = r + \frac{t}{2}$$

P = punto medio della curvatura
X = intersezione delle linee baricentriche

b_{eff} [mm] = 68,656 mm
 $\psi = 1$
 $k_\sigma = 4$
 $b_{e1} = 34,328$ mm
 $b_{e2} = 34,328$ mm
 $\varepsilon = 0,814$
 $\lambda_{p1} = 0,371$
 $\rho = 1,000$
 $\sigma_{con,Ed} [N/mm^2] = 355$ N/mm₂
 $\lambda_{p1,red} = 0,371$



A [mm²] = 244,627 mm²
 b_1 [mm] = 59,536 mm
 $a-a$ [mm] = 21,601 mm
 I_s [mm⁴] = 19435 mm⁴
 $k_f = 0$
 $K = 4,076$
 $\sigma_{cr,s} [N/mm^2] = 1054,55$ N/mm²
 $\lambda_{d1} = 0,580$
 $\lambda_{d2} = 1,000$
 $\sigma_{com,Ed,i} [N/mm^2] = 355,00$ N/mm²
 $\gamma_{eff} [mm] = 98,60$ mm
 $J_{eff} [mm^4] = 9334101$ mm⁴
 $W_{eff,c} [mm^3] = 94669$ mm³



Z_c [mm] = 98,00 mm posizione asse neutro rispetto flangia superiore
 $J_{eff} [mm^4] = 8575375$ mm⁴ momento di inerzia della sezione efficace
 $W_{eff} [mm^3] = 87504$ mm³ modulo di resistenza della sezione efficace
 $\lambda_{p1} = 0,37$
 $\lambda_{d1} = 0,58$

A questo punto è possibile impostare la verifica del profilo scelto $M_{Ed} [kNm] \leq M_{c,Rd} [kNm]$ 26,71 kNm ≤ 31,06 kNm ✓

Calcolo momento sollecitante in mezzzeria S.L.U.

$$M_{Ed} [kNm] = 26,71 \text{ kNm}$$

Dalla geometria del profilo si ottengono i seguenti dati

A_{sez} [mm²] = 1576 mm²
 W_{el} [mm³] = 95044 mm³
 W_{pl} [mm³] = 109233 mm³
 W_{eff} [mm³] = 87504 mm³

$\lambda_p / \lambda_{e0} = 0,552$ e $\lambda_d / \lambda_{e0} = 0,896$
 $M_{c,Rd}^I = 31,06$ kNm
 $M_{c,Rd}^{II} = 35,83$ kNm



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedissime
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484
Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

VERIFICA COLLEGAMENTO "TRAVERE - PROFILO A C" A SQUADRETTA CON BULLONI A TAGLIO SECONDO NTC 2018

Definizione delle caratteristiche dei materiali impiegati

Definire la classe dell'acciaio dei profili

Acciaio profili a C S355 N/NL/M/ML/W

Acciaio angolare S355 N/NL/M/ML/W

Definire le caratteristiche dei bulloni

Bulloni classe 8.8 Bulloni M22

Definizione geometria e dimensioni del collegamento

Sceita del tipo di estremità del profilo - TIPO 1

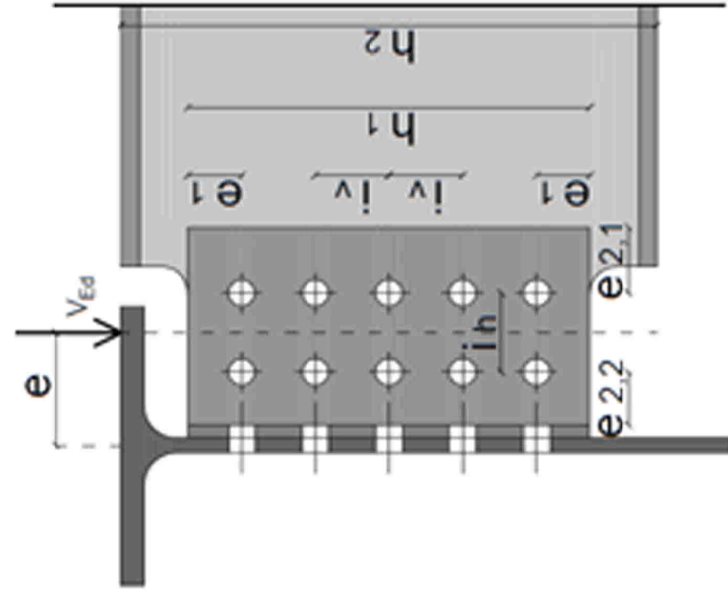
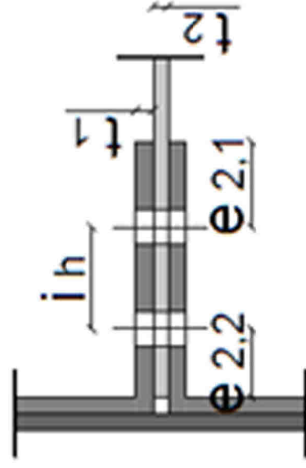


Sceita della modalità di allineamento dei bulloni - TIPO 1



Dati geometrici dell'unione bullonata

h_2	[mm]	=	200,00	mm
t_2	[mm]	=	8,00	mm
n_b	[mm]	=	2,00	
i_v	[mm]	=	55,00	mm
i_h	[mm]	=	70,00	mm
n_s	[mm]	=	2,00	
t_1	[mm]	=	6,00	mm
$e_{1,SUP}$	[mm]	=	30,00	mm
$e_{1,INF}$	[mm]	=	30,00	mm
$e_{2,1}$	[mm]	=	30,00	mm
$e_{2,2}$	[mm]	=	30,00	mm
h_1	[mm]	=	115,00	mm



Definizione delle sollecitazioni di progetto

Definire l'azione di taglio sollecitante V_{sd} con riferimento alla figure $V_{sd} = 100$ kN

Verifiche secondo NTC 2018

NOTA 1 - Le seguenti verifiche sono valide se vengono rispettati per il collegamento i limiti geometrici presenti nella TAB. 4.2 XVIII delle NTC 2018

NOTA 2 - Le seguenti verifiche sono svolte considerando bulloni a taglio non soggetti a precarico

FV, Sd,m [kN] = 89,91 kN

Verifica a taglio dei bulloni	$F_{V,Sd,m}$	89,91 kN	227,71 kN
Verifica rifilamento piatti giunto	$F_{V,Rd,tot}$	89,91 kN	114,59 kN
Verifica rifilamento anima profili	$F_{V,Rd}$	89,91 kN	94,04 kN
Verifica tranciamento blocco piatti	$F_{V,Sd,m}$	100,00 kN	275,04 kN
Verifica tranciamento blocco anima profili	$V_{Sd,u}$	non necessaria	
	$V_{Sd,u}$		

VERIFICA UNIONI SALDATE A FLESSIONE E A TAGLIO cordoni paralleli e ortogonali all'azione

Definizione dell'azione

V [kN] = 100,00 kN
 e [mm] = 92,50 mm

Definizione delle geometrie dell'unione

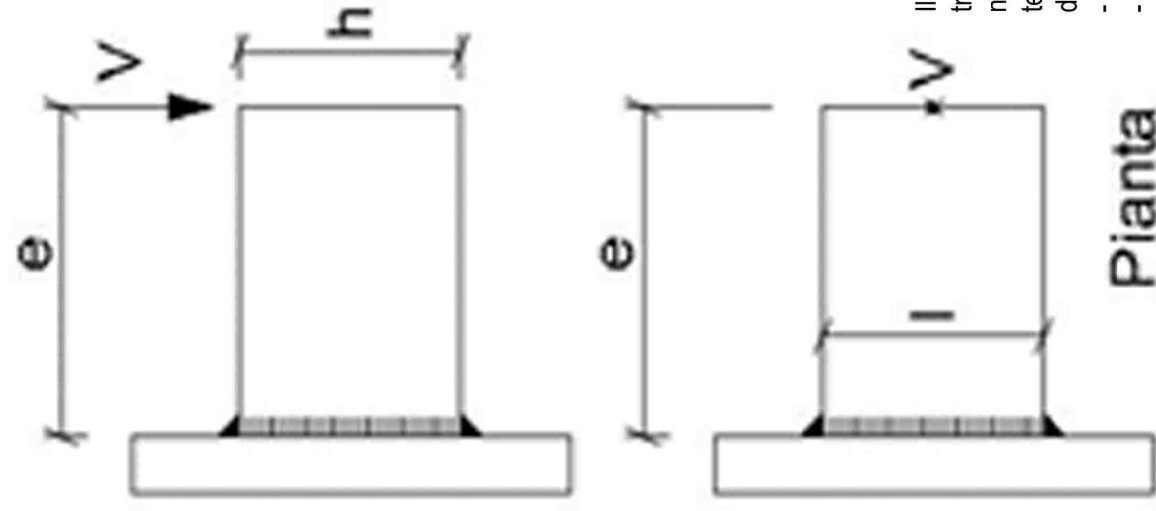
Cordoni paralleli all'azione
 h [mm] = 125 mm
 $a_{1,w}$ [mm] = 6 mm
 $A_{1,w}$ [mm²] = 750 mm²

Cordoni perpendicolari all'azione
 h [mm] = 60 mm
 $a_{2,w}$ [mm] = 6 mm
 $A_{2,w}$ [mm²] = 360 mm²

Sollecitazioni

Cordoni paralleli all'azione
 $\tau_{//}$ [N/mm²] = 66,67 N/mm²

Cordoni ortogonali all'azione
 σ_{max} [N/mm²] = 205,56 N/mm²



Il metodo direzionale si basa sulla composizione delle forze trasmesse al cordone di saldatura in componenti agenti normalmente e parallelamente alla direzione del cordone stesso: le tensioni calcolate nell'output sono utilizzate per verificare la disuguaglianza indicata, dove:

- f_{tk} = è la resistenza a rottura del più debole degli elementi collegati
- γ_{M2} = 1,25 è il coefficiente parziale di sicurezza (da DM 14/01/2008)
- β è il fattore di correlazione funzione della classe dell'acciaio

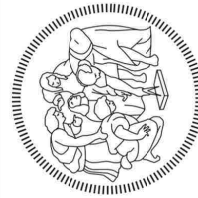
Classe acciaio utilizzato EN10210 - S355 H/NH/NLH

Cordoni paralleli 115,47 N/mm² < 453,33 N/mm²
Cordoni ortogonali 205,56 N/mm² < 453,33 N/mm²

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_{tk}}{\beta \gamma_{M2}}$$

$$\sigma_{\perp} \leq 0,9 \cdot \frac{f_{tk}}{\gamma_{M2}}$$

Cordoni ortogonali 205,56 N/mm² < 381,60 N/mm²



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA

Relatore: prof. ssa

MALIGHETTI LAURA ELISABETTA

POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse

Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE

matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

12.03-229

Verifica unioni bullonate
Verifica unioni saldate

A. CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI

	Spessore [m]	Densità [kg/m³]	Peso [kN/m²]
Pavilastra tipo Knauf F145	0,025	1200	0,3000
Strato anticalpestio in sughero	0,005	250	0,0125
Assito in legno	0,030	800	0,2400
Profili metallici ad Omega			0,0668
Profil-haus			0,1400
		TOT. q _s =	0,7593

B. CARICHI VARIABILI (FINITURE)

	Spessore [m]	Densità [kg/m³]	Peso [kN/m²]
Pavimento galleggiante completo			0,5000
Partizioni interne (*)			0,4000
Impianti (*)			0,4000
		TOT. q _p =	1,3000

(*) valori stimati

C. SOVRACCARICHI ACCIDENTALI

	Spessore [m]	Densità [kg/m³]	Peso [kN/m²]
Area di copere al dettaglio generali, per esempio magazzini, cartolerie, ecc.			5,0000
		TOT. q _a =	5,0000

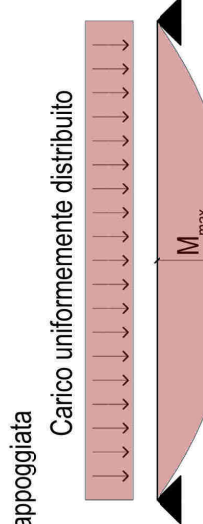
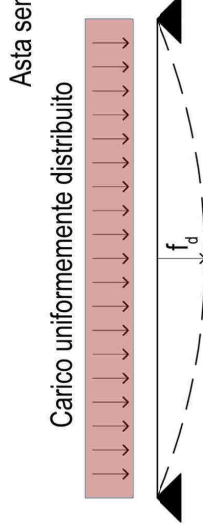
D. TIPO DI ACCIAIO

con spessore nominale dell'elemento inferiore a t < 40 mm

Classe	f _y [N/m²]	f _u [N/m²]
S235 (Fe 360)	235	360
S275 (Fe 430)	275	430
S355 (Fe 510)	355	510
S450	440	550

E. LUCI ed INTERASSI

	Edificio F1	Edificio F2	Edificio F3	Edificio F4	Edificio F5
Luce [m]	2,40	2,40	2,40	2,60	2,55
Interasse [m]	6,10	7,55	4,55	4,55	8,55



Determinazione del carico totale agente sulla trave a metro lineare

$$q'_u = (q'_s \cdot \gamma_{q_s} + q_p \cdot \gamma_{q_p} + q_a \cdot \gamma_{q_a}) \cdot i$$

Coefficienti $\gamma_{q_s} = 1,3$ $\gamma_{q_p} = 1,5$ $\gamma_{q_a} = 1,5$

	Edificio F1	Edificio F2	Edificio F3	Edificio F4	Edificio F5
q' _u [kN/m]					
	25,0490	25,0490	25,0490	27,1364	26,6146

Determinazione del momento massimo agente sulla trave $M_{max} = q'_u \cdot L^2 / 8$

	Edificio F1	Edificio F2	Edificio F3	Edificio F4	Edificio F5
M _{max} [kN*m]					
	112,7206	116,5092	178,4821	70,2240	243,1990

Valore di snervamento acciaio S355 (Fe 510) $F_{y,d} = 355 / \gamma_{d} = 338,10$ N/m²
coefficiente di sicurezza $\gamma_d = 1,05$

Modulo di resistenza a flessione minimo $W_{x,min} = M_{max} / F_{y,d}$

	Edificio F1	Edificio F2	Edificio F3	Edificio F4	Edificio F5
W _{x,min} [cm³]					
	333	345	528	208	719

Scelta profilo da prontuario

	Edificio F1	Edificio F2	Edificio F3	Edificio F4	Edificio F5
IPE	330	360	400	270	500
W _x	713	904	1160	429	1930
J _x	11770	16270	23130	5780	48200

VERIFICA STATI DI ESERCIZIO

Coefficienti $\gamma_{q_s} = 1,0$ $\gamma_{q_p} = 1,0$ $\gamma_{q_a} = 1,0$

Determinazione del carico totale agente sulla trave a metro lineare

	Edificio F1	Edificio F2	Edificio F3	Edificio F4	Edificio F5
q' _u [kN/m]					
	16,9423	16,9423	16,9423	18,3542	18,0012

Modulo Elastico = 21000000 N/cm²

Freccia Massima Ammissibile = luce/500 cm

	Edificio F1	Edificio F2	Edificio F3	Edificio F4	Edificio F5
f _{max} [cm]					
	1,2000	1,2200	1,5100	0,9100	1,7100

Freccia di progetto

$$f_{max} = \left(\frac{5 \cdot g \cdot l^4}{384 \cdot E I} \right) < \left(\frac{\text{luce}}{500} \right)$$

	Edificio F1	Edificio F2	Edificio F3	Edificio F4	Edificio F5
f _d < f _{max} [cm]					
	1,1567	0,8940	1,4757	0,8439	1,2375



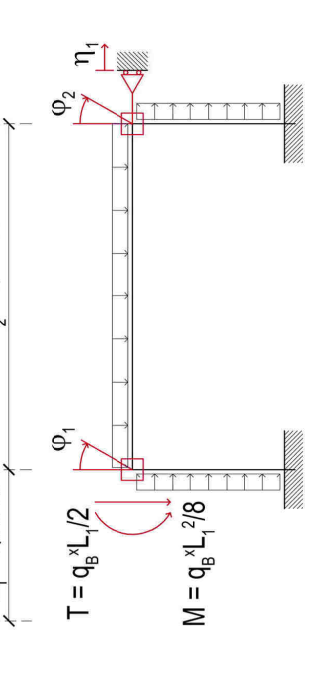
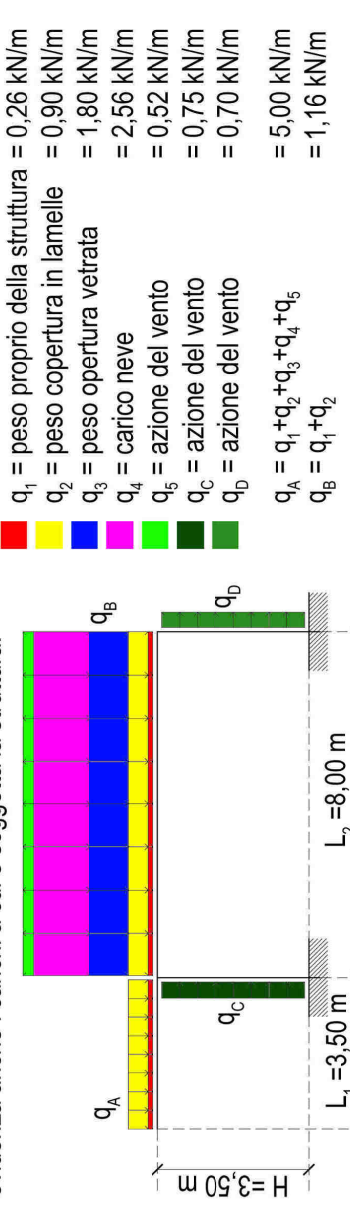
TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484
Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

Schema parziale della struttura in questione dove sono messi in evidenza anche i carichi a cui è soggetta la struttura.



Sistema risolvente

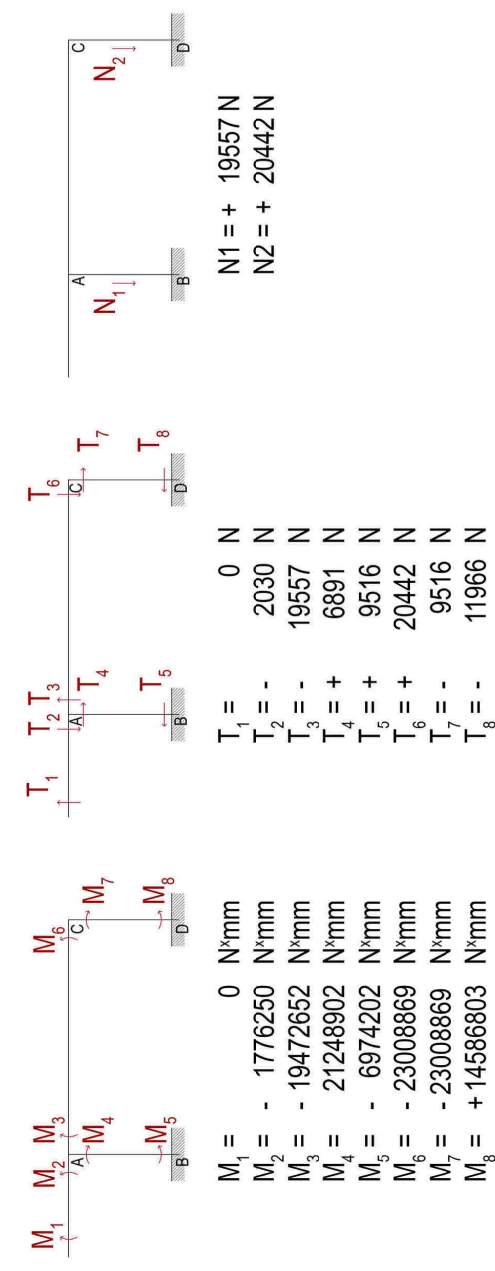
$$\begin{cases} m_{11} \times \varphi_1 + m_{12} \times \varphi_2 + r_{13} \times \eta_1 = m_{10} \\ m_{21} \times \varphi_1 + m_{22} \times \varphi_2 + r_{23} \times \eta_1 = m_{20} \\ r_{31} \times \varphi_1 + r_{32} \times \varphi_2 + r_{33} \times \eta_1 = m_{30} \end{cases}$$

Dati di progetto

E = 206000 MPa
 $I_{trave} = 36920000 \text{ mm}^4$
 $I_{pilastro} = 329000000 \text{ mm}^4$

Valore incognite

$\varphi_1 = 0,003163$
 $\varphi_2 = -0,002543$
 $\eta_1 = 1,211307$



$M_1 = 0 \text{ N*mm}$	$T_1 = 0 \text{ N}$
$M_2 = -1776250 \text{ N*mm}$	$T_2 = 2030 \text{ N}$
$M_3 = -19472652 \text{ N*mm}$	$T_3 = 19557 \text{ N}$
$M_4 = 21248902 \text{ N*mm}$	$T_4 = 6891 \text{ N}$
$M_5 = -6974202 \text{ N*mm}$	$T_5 = 9516 \text{ N}$
$M_6 = -23008869 \text{ N*mm}$	$T_6 = 20442 \text{ N}$
$M_7 = -23008869 \text{ N*mm}$	$T_7 = 9516 \text{ N}$
$M_8 = +14586803 \text{ N*mm}$	$T_8 = 11966 \text{ N}$

Dati geometrici e caratteristiche strutturali dei profilati utilizzati

Il pilastro è costituito da un profilo HEA 220 in Fe430 con le seguenti caratteristiche

$J_x = 5410 \text{ cm}^4$
 $i_x = 9,17 \text{ cm}$
 $i_y = 5,51 \text{ cm}$
 $Sez = 64,34 \text{ cm}^2$
 $W_x = 515,2 \text{ cm}^3$

$I_0 = h^2 \times 0,7 = 2450 \text{ mm}^4$
 $\lambda_x = 26,7176$
 $\omega_x = 1,03 \text{ per Fe430}$
 $\lambda_y = 44,4646$
 $\omega_y = 1,14 \text{ per Fe430}$

Calcolo delle tensioni di pressoflessione lungo il pilastro

Pilastro A-B		Pilastro C-D	
$N^*(\omega_x)/Sez = 3,1308 \text{ N/mm}^2$	$N^*(\omega_x)/Sez = 3,2725 \text{ N/mm}^2$	$M_{req} = 9959660,4267 \text{ Nmm}$	$M_{req} = 19640042,9041 \text{ Nmm}$
$\epsilon/\epsilon_c = 0,3500$	$\epsilon/\epsilon_c = 0,3500$	$\Psi = 1,0000$	$\Psi = 1,0000$
$M_{eq}/W_x = 19,3944 \text{ N/mm}^2$	$M_{eq}/W_x = 38,2507 \text{ N/mm}^2$	$\sigma_{max} = 22,5253 \text{ N/mm}^2 < 190 \text{ N/mm}^2$	$\sigma_{max} = 41,5232 \text{ N/mm}^2 < 190 \text{ N/mm}^2$

Calcolo delle tensioni di compressione lungo il pilastro

Pilastro A-B		Pilastro C-D	
$\sigma_{max} = N^*(\omega_y)/Sez = 3,4652 \text{ N/mm}^2 < 190 \text{ N/mm}^2$	$\sigma_{max} = N^*(\omega_y)/Sez = 3,6220 \text{ N/mm}^2 < 190 \text{ N/mm}^2$		

Calcolo delle tensioni di taglio lungo il pilastro

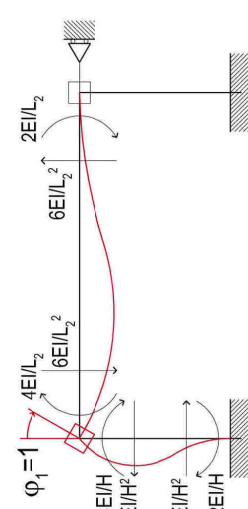
Pilastro A-B		Pilastro C-D	
$V = 9516,62 \text{ N}$	$V = 9516,62 \text{ N}$	$h = 210 \text{ mm}$	$h = 210 \text{ mm}$
$t_f = 11$	$t_f = 11$	$t_w = 7$	$t_w = 7$
$A_{res} = 1316 \text{ mm}^2$	$A_{res} = 1316 \text{ mm}^2$	$\tau = 7,23 \text{ N/mm}^2$	$\tau = 7,23 \text{ N/mm}^2$
$\sigma_{adm} / \sqrt{3} = 103,92 \text{ N/mm}^2$	$\sigma_{adm} / \sqrt{3} = 103,92 \text{ N/mm}^2$	$\tau = 7,23 \text{ N/mm}^2 < 103,92 \text{ N/mm}^2$	$\tau = 7,23 \text{ N/mm}^2 < 103,92 \text{ N/mm}^2$

$m_{11} = 4EI/L_2 + 4EI/H$
 $m_{21} = 2EI/L$
 $r_{31} = -6EI/H^2$

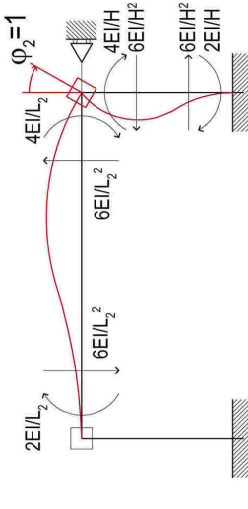
$m_{12} = 2EI/L_2$
 $m_{22} = 4EI/L_2 + 4EI/H$
 $r_{32} = -6EI/H^2$

$m_{13} = -6EI/H^2$
 $m_{23} = -6EI/H^2$
 $r_{33} = 24EI/H^3$

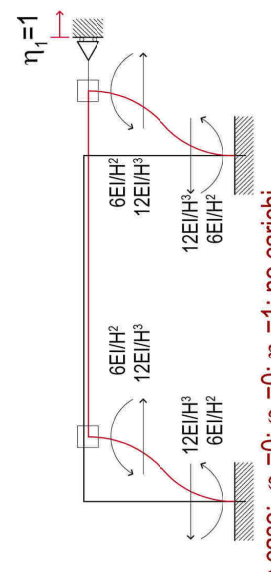
$m_{10} = +q_A L_2^2 / 12 - q_C H_2 / 12 + q_B L_1 / 8$
 $m_{20} = -q_A L_2^2 / 12 + q_D H^2 / 12$
 $r_{30} = +q_C H / 2 + q_D H / 2$



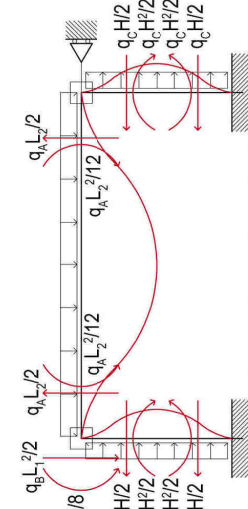
Primo caso: $\varphi_1=1; \varphi_2=0; \eta_1=0$; no carichi



Secondo caso: $\varphi_1=0; \varphi_2=1; \eta_1=0$; no carichi



Terzo caso: $\varphi_1=0; \varphi_2=0; \eta_1=1$; no carichi



Quarto caso: $\varphi_1=0; \varphi_2=0; \eta_1=0$; carichi ed azioni esterne



TESI di LAUREA MAGISTRALE
 INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
 Relatore: prof. ssa
 MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
 POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
 Un'opportunità per le aree dismesse
 Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
 matr. 649484
 Approfondimenti Ingegneristici
 Capito 12
 ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

TRASMITTANZA MASSIMA DELLE CHIUSURE VERTICALI OPACHE nella stazione invernale

Le ultime normative portano invece a parametri molto più limitanti. Infatti nella zona climatica E, dove risulta essere inserito l'edificio di progetto, si deve avere $K_{po} < 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

Parete perimetrale opaca tipo 01

n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Lastra di gesso rivestito	0,025	0,2100	0,1190
2	Intercapedine d'aria	0,050	0,3125	0,1600
3	Isolante	0,050	0,0350	1,4286
4	Rasatura interna	0,005	0,9000	0,0056
5	Isolante	0,040	0,0350	1,1429
6	intonaco interno	0,020	0,9000	0,0222
7	Mattoni pieni e malta	0,500	0,442	1,1312
8				
9				

Spessore totale	m
0,690	

Resistenza termica totale	[m ² K/W]
4,1395	

Trasmittanza totale (**)	[W/m ² K]
0,242	

Parete perimetrale opaca tipo 02

n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Lastra di gesso rivestito	0,025	0,2100	0,1190
2	Intercapedine d'aria	0,050	0,3125	0,1600
3	Isolante	0,050	0,0350	1,4286
4	Rasatura interna	0,005	0,9000	0,0056
5	Isolante	0,040	0,0350	1,1429
6	intonaco interno	0,020	0,9000	0,0222
7	Calcestruzzo	0,350	2,300	0,1522
8	Intonaco esterno	0,020	0,9000	0,0222
9	Isolante	0,080	0,0350	2,2857

Spessore totale	m
0,640	

Resistenza termica totale	[m ² K/W]
5,4684	

Trasmittanza totale (**)	[W/m ² K]
0,183	

Parete perimetrale opaca tipo 03

n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Lastra di gesso rivestito	0,025	0,2100	0,1190
2	Isolante	0,050	0,0350	1,4286
3	intonaco interno	0,020	0,9000	0,0222
4	Calcestruzzo	0,200	2,300	0,0870
5	Intonaco esterno	0,020	0,9000	0,0222
6	Isolante	0,080	0,0350	2,2857
7				
8				
9				

Spessore totale	m
0,395	

Resistenza termica totale	[m ² K/W]
4,1347	

Trasmittanza totale (**)	[W/m ² K]
0,242	

Parete perimetrale opaca tipo 04

n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Lastra di gesso rivestito	0,025	0,2100	0,1190
2	Intercapedine d'aria	0,050	0,3125	0,1600
3	Isolante	0,050	0,0350	1,4286
4	Isolante	0,050	0,0350	1,4286
5	intonaco interno	0,020	0,9000	0,0222
6	Mattoni pieni e malta	0,380	0,442	0,8597
7	Intonaco esterno	0,020	0,9000	0,0222
8	Isolante	0,120	0,035	3,4286
9				

Spessore totale	m
0,715	

Resistenza termica totale	[m ² K/W]
7,6389	

Trasmittanza totale (**)	[W/m ² K]
0,131	

Parete perimetrale opaca tipo 04 (Zoccolatura)

n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Lastra di gesso rivestito	0,025	0,2100	0,119
2	Intercapedine d'aria	0,050	0,3125	0,160
3	Isolante	0,050	0,0350	1,429
4	Isolante	0,050	0,0350	1,429
5	intonaco interno	0,020	0,9000	0,0222
6	Mattoni pieni e malta	0,380	0,442	0,8597
7	Intonaco esterno	0,020	0,9000	0,0222
8	Isolante	0,080	0,035	2,2857
9	Rivestimento esterno			

Spessore totale	m
0,675	

Resistenza termica totale	[m ² K/W]
6,4961	

Trasmittanza totale (**)	[W/m ² K]
0,154	

Conduttanza unitaria superficiale interna (*)	
7,700	

Conduttanza unitaria superficiale esterna	
25,000	

Resistenza unitaria superficiale esterna (*)	
0,040	

Legenda:

s = spessore dello strato

λ = Conduttanza termica del materiale

R = Resistenza termica dei singoli strati

(*) = Inverso delle conduttanze unitarie superficiali interne

(**) = Inverso della Resistenza termica totale



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484
Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

TRASMITTANZA MASSIMA DELLE CHIUSURE ORIZZONTALI OPACHE nella stazione invernale

Le ultime normative portano invece a parametri molto più limitanti. Infatti nella zona climatica E, dove risulta essere inserito l'edificio di progetto, si deve avere $K_{po} < 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ e $K_{po} < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ per i solai controterra, verso l'esterno o locali non riscaldati

Soletta Controtterra Tipo 01

n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Massetto in sabbia e cemento	0,050	1,4000	0,0357
2	Massetto alleggerito (Policem)	0,100	0,0760	1,3158
3	Barriera al vapore	0,002	0,3500	0,0057
4	Isolante	0,160	0,0380	4,2105
5	Cappa in cemento	0,040	0,4700	0,0851
6	Vespaio con iglù	0,300	0,2300	1,3043
7	Magrone	0,100	0,9300	0,1075
8				
9				

Spessore totale	m
0,752	

Resistenza termica totale	[m ² K/W]
7,1947	

Trasmittanza totale (**)	[W/m ² K]
0,139	

Soletta Controtterra Tipo 02

n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Massetto in sabbia e cemento	0,050	1,4000	0,0357
2	Massetto alleggerito (Policem)	0,100	0,0760	1,3158
3	Barriera al vapore	0,002	0,3500	0,0057
4	Isolante	0,160	0,0380	4,2105
5	Cappa in cemento	0,040	0,4700	0,0851
6	Vespaio con iglù	0,150	0,2300	0,6522
7	Pavimentazione esistente	0,020	1,0000	0,0200
8	Calcestruzzo	0,230	0,4700	0,4894
9				

Spessore totale	m
0,752	

Resistenza termica totale	[m ² K/W]
6,9444	

Trasmittanza totale (**)	[W/m ² K]
0,144	

Soletta Controtterra Tipo 03

n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Massetto in sabbia e cemento	0,050	1,4000	0,0357
2	Massetto alleggerito (Policem)	0,100	0,0760	1,3158
3	Barriera al vapore	0,002	0,3500	0,0057
4	Isolante	0,080	0,0380	2,1053
5	Cappa in cemento	0,040	0,4700	0,0851
6	Vespaio con iglù	0,150	0,2300	0,6522
7	Pavimentazione esistente	0,020	1,0000	0,0200
8	Calcestruzzo	0,230	0,4700	0,4894
9				

Spessore totale	m
0,672	

Resistenza termica totale	[m ² K/W]
4,8391	

Trasmittanza totale (**)	[W/m ² K]
0,207	

Copertura Spazi Commerciali, Galleria e Corridoio

n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Assito in legno	0,030	0,1200	0,2500
2	Guaina freno al vapore	0,003	0,2300	0,0130
3	Isolante	0,080	0,0380	2,1053
4	Isolante	0,080	0,0380	2,1053
5	Assito in legno	0,030	0,1200	0,2500
6	Guaina impermeabile	0,002	0,3500	0,0057
7	Intercapedine d'aria ventilata	0,050	0,3080	0,1623
8				
9				

Spessore totale	m
0,275	

Resistenza termica totale	[m ² K/W]
5,0616	

Trasmittanza totale (**)	[W/m ² K]
0,198	

Copertura Lastrico Solare

n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Assito in legno	0,030	0,1200	0,2500
2	Strato anticalpestio in sughero	0,004	0,0400	0,1000
3	Isolante	0,080	0,0380	2,1053
4	Isolante	0,080	0,0380	2,1053
5	Pavilastra	0,025	0,2100	0,1190
6				
7				
8				
9				

Spessore totale	m
0,219	

Resistenza termica totale	[m ² K/W]
4,8496	

Trasmittanza totale (**)	[W/m ² K]
0,206	

Conducibilità unitaria superficiale interna	
7,700	

Conducibilità unitaria superficiale esterna	
25,000	

Resistenza unitaria superficiale interna(*)	
0,130	

Resistenza unitaria superficiale esterna(*)	
0,040	

Legenda:

s = spessore dello strato

λ = Conducibilità termica del materiale

R = Resistenza termica dei singoli strati

(*) = Inverso delle conduttanze unitarie superficiali interne

(**) = Inverso della Resistenza termica totale



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

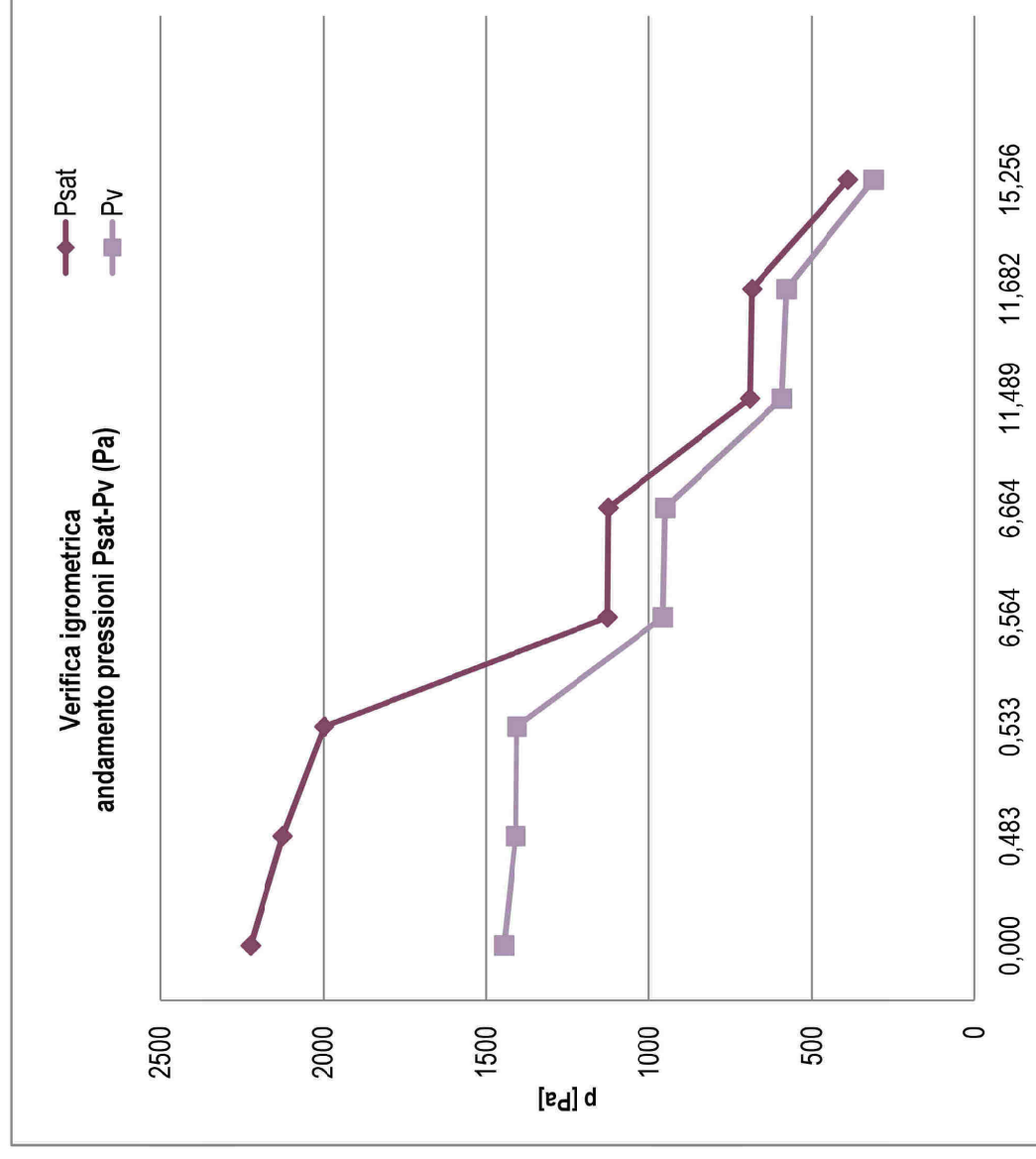
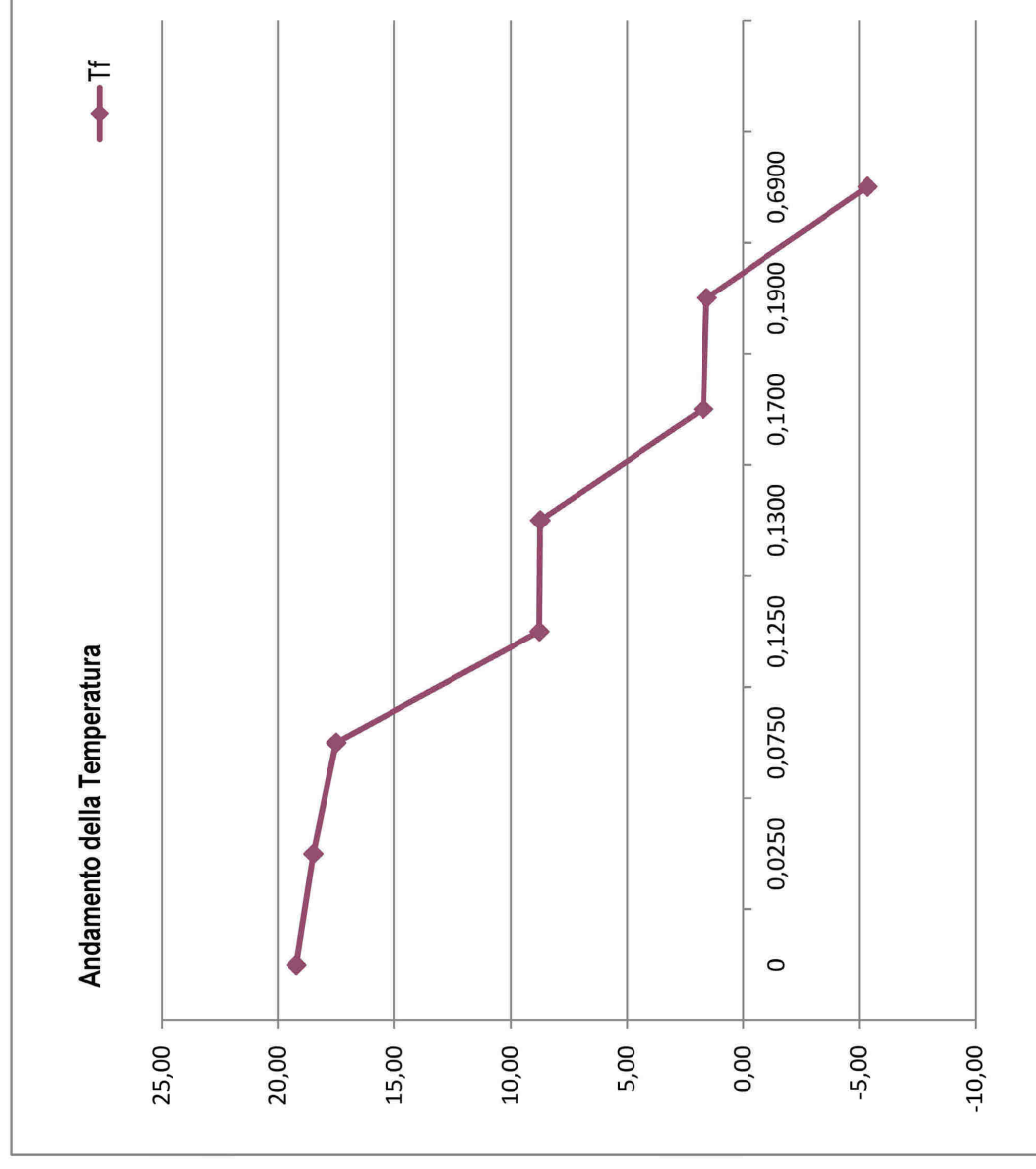
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

VERIFICA IGROMETRICA

Parete perimetrale opaca tipo 01

Dati di partenza

T_i [°C]	20,00	T_e [°C]	-5,60	U_i [%]	65	U_{re} [%]	80	$T_r - T_e$ [°C]	25,60	$Q = U \cdot (T_r - T_e)$ [W]	6,13	$\delta_a \times 10^{12}$ [kg/msPa]	$R_v / 10^{12}$ [m ² sPa/Kg]	μ	$\Phi \times 10^{12} = \Delta p / R_{v, tot}$ [Kg/s]	193	S_{eq} [m]	P_v [Pa]	14351
n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]																		
	Aria ambiente interno																		
	Adduttanza interna																		
1	Lastra di gesso rivestito																		
2	Intercapedine d'aria																		
3	Isolante																		
4	Rasatura interna																		
5	Isolante																		
7	Intonaco interno																		
8	Mattoni pieni e malta																		
9	Adduttanza esterna																		
10																			
	λ [W/mK]	s [m]	R [m ² K/W]	dt [°C]	T_f [°C]	P_s [Pa]	dp [Pa]	$\delta_a \times 10^{12}$ [kg/msPa]	$R_v / 10^{12}$ [m ² sPa/Kg]	μ	S_{eq} [m]	P_v [Pa]							
			0,1300	0,7963	20,00	2337													
	0,2100	0,0250	0,1190	0,7292	18,47	2125	715	10	0,0025	19	0,000	1446							
	0,3125	0,0500	0,1600	0,9800	17,49	1998	592	193	0,0003	1	0,483	1410							
	0,0350	0,0500	1,4286	8,7502	8,74	1128	170	1,6	0,0313	121	6,031	958							
	0,9000	0,0050	0,0056	0,0340	8,71	1125	175	9,65	0,0005	20	0,100	950							
	0,0350	0,0400	1,1429	7,0002	1,71	691	99	1,6	0,0250	121	4,825	591							
	0,9000	0,0200	0,0222	0,1361	1,57	684	107	20	0,0010	10	0,193	577							
	0,4420	0,5000	1,1312	6,9289	-5,35	389	78	27	0,0185	7	3,574	311							
			0,0400	0,2450	-5,60	381													



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedissime
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484
Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

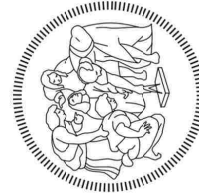
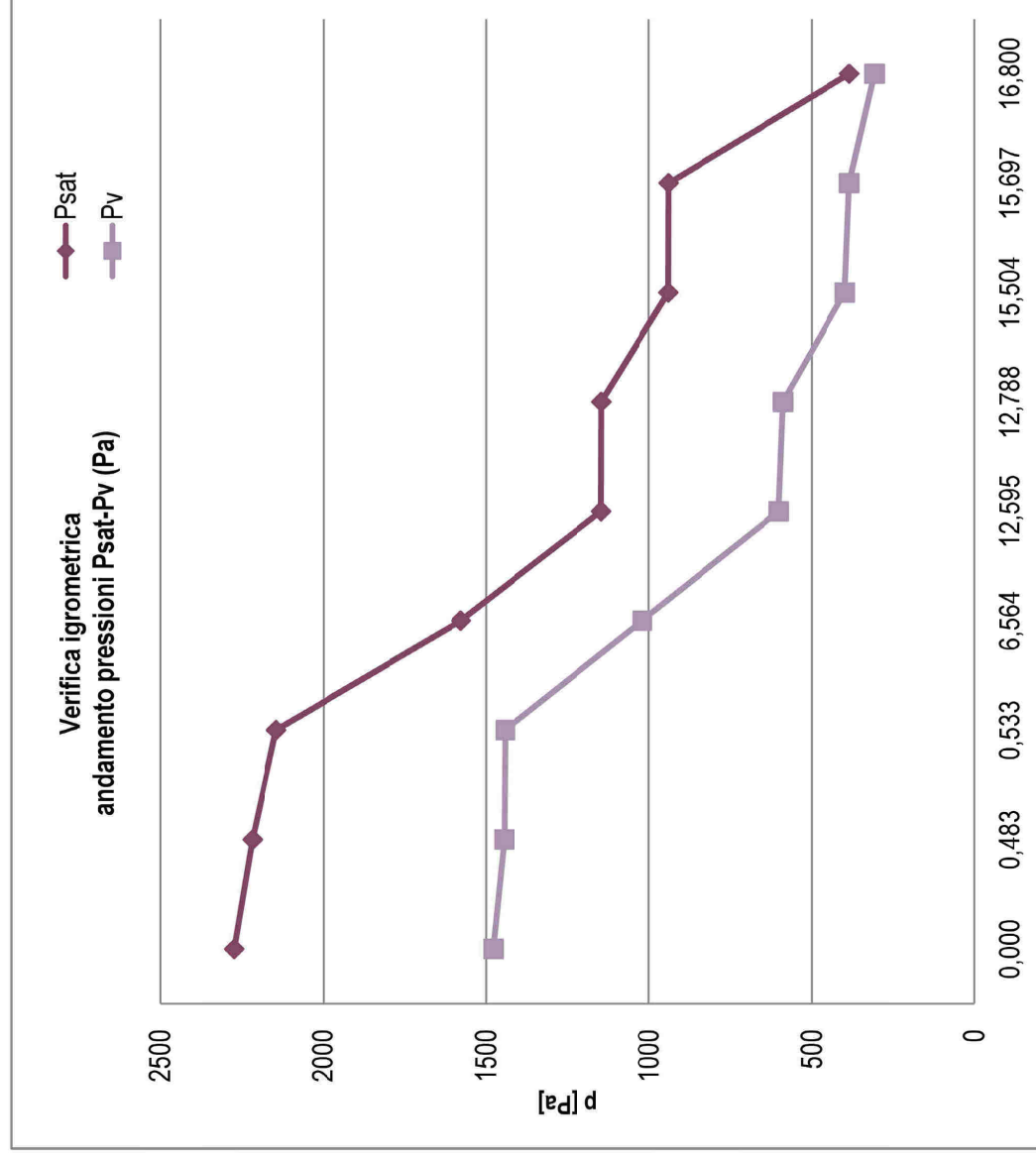
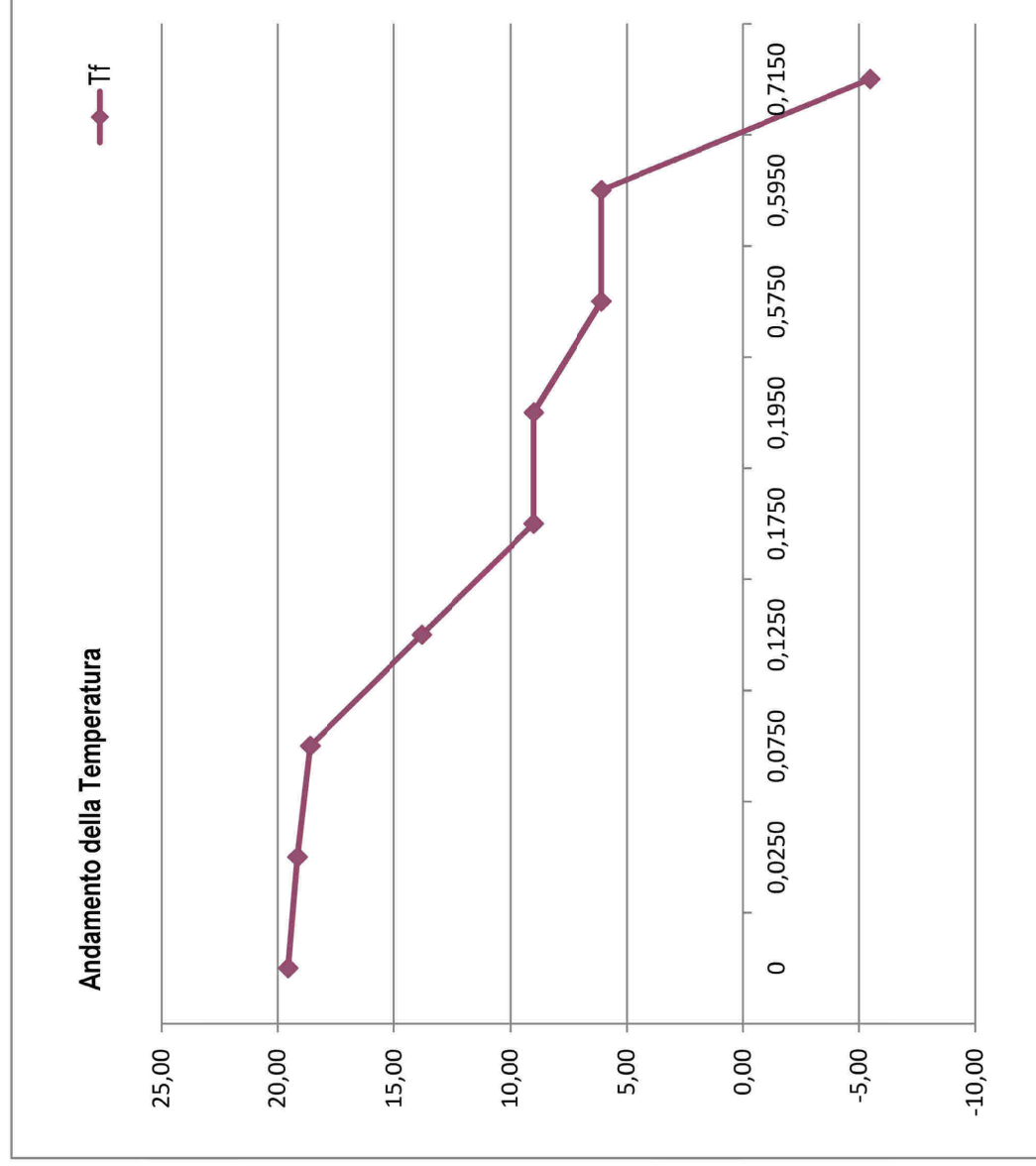
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

VERIFICA IGROMETRICA

Parete perimetrale opaca tipo 04

Dati di partenza

T_i [°C]	T_e [°C]	U_{i1} [%]	U_{re} [%]	80	$T_i - T_e$ [°C]	25,60	$Q = U * (T_i - T_e)$ [W]	3,37	$\delta_a \times 10^{12}$ (aria) [kg/msPa]	$R_v / 10^{12}$ [m ² sPa/Kg]	μ	$\Phi \times 10^{12} = \Delta p / R_{vot}$ [Kg/s]	193	S_{eq} [m]	P_v [Pa]	13440	
n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]																
					s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	dt [°C]	T_f [°C]	P_s [Pa]	dp [Pa]	$\delta_a \times 10^{12}$ [kg/msPa]	$R_v / 10^{12}$ [m ² sPa/Kg]	μ	S_{eq} [m]	P_v [Pa]	
	Aria ambiente interno				20,00				20,00	2337							
	Adduttanza interna			0,1300	0,4380				19,56	2274					0,000	1478	
1	Lastra di gesso rivestito	0,0250	0,2100	0,1190	0,4011				19,16	2218	774	10	0,0025	19	0,483	1445	
2	Intercapedine d'aria	0,0500	0,3125	0,1600	0,5390				18,62	2145	704	193	0,0003	1	0,050	1441	
3	Isolante	0,0500	0,0350	1,4286	4,8127				13,81	1578	557	1,6	0,0313	121	6,031	1021	
4	Isolante	0,0500	0,0350	1,4286	4,8127				9,00	1147	546	1,6	0,0313	121	6,031	601	
5	Intonato interno	0,0200	9,0000	0,0022	0,0075				8,99	1147	559	20	0,0010	10	0,193	588	
7	Mattoni pieni e malta	0,3800	0,4420	0,8597	2,8963				6,09	941	542	27	0,0141	7	2,716	399	
8	Intonaco esterno	0,0200	9,0000	0,0022	0,0075				6,09	940	555	20	0,0010	10	0,193	385	
9	Isolante	0,1200	0,0350	3,4286	11,550				-5,47	385	77	21	0,0057	9	1,103	308	
10	Adduttanza esterna			0,0400	0,1348				-5,60	381							



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedissime
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

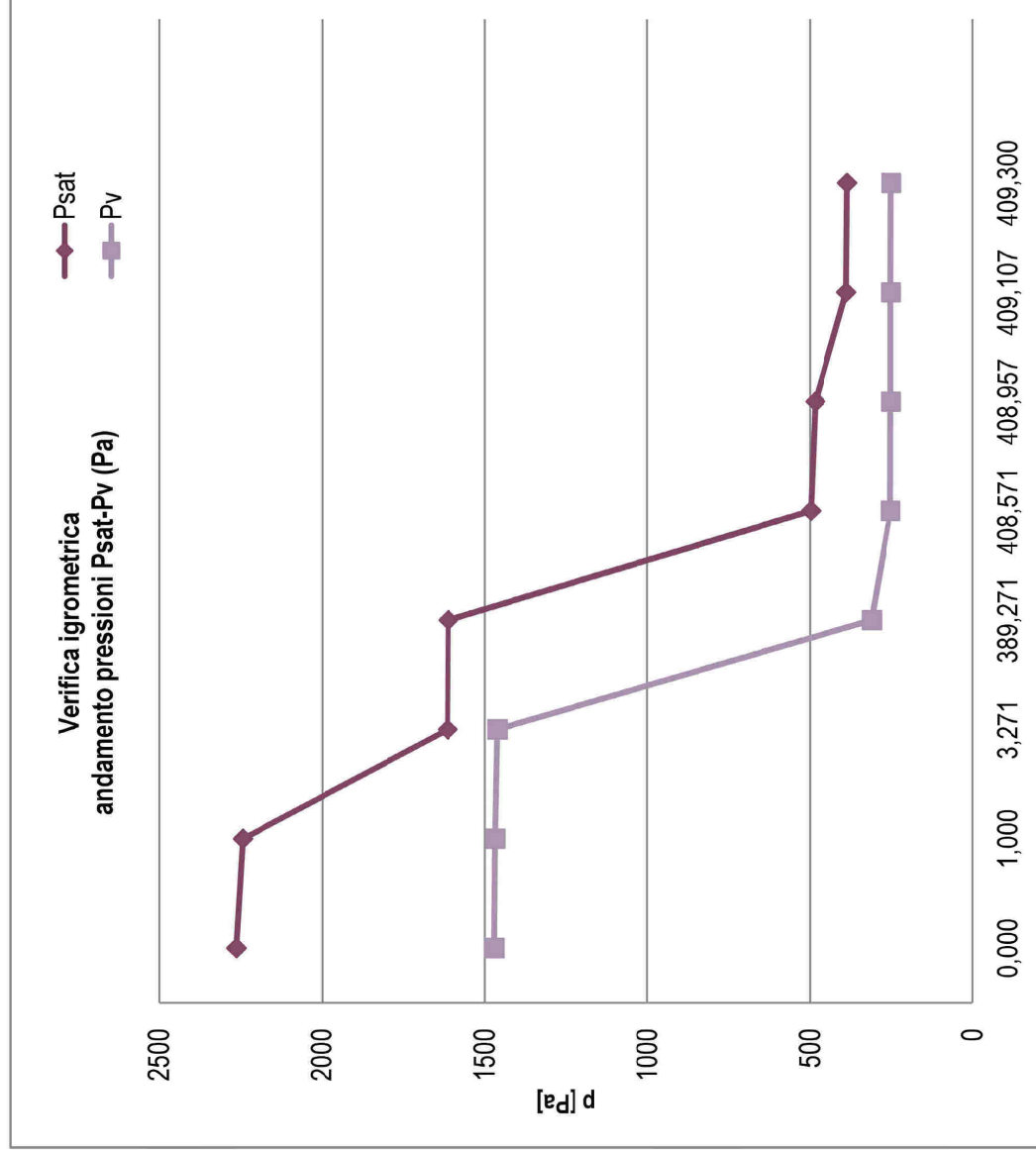
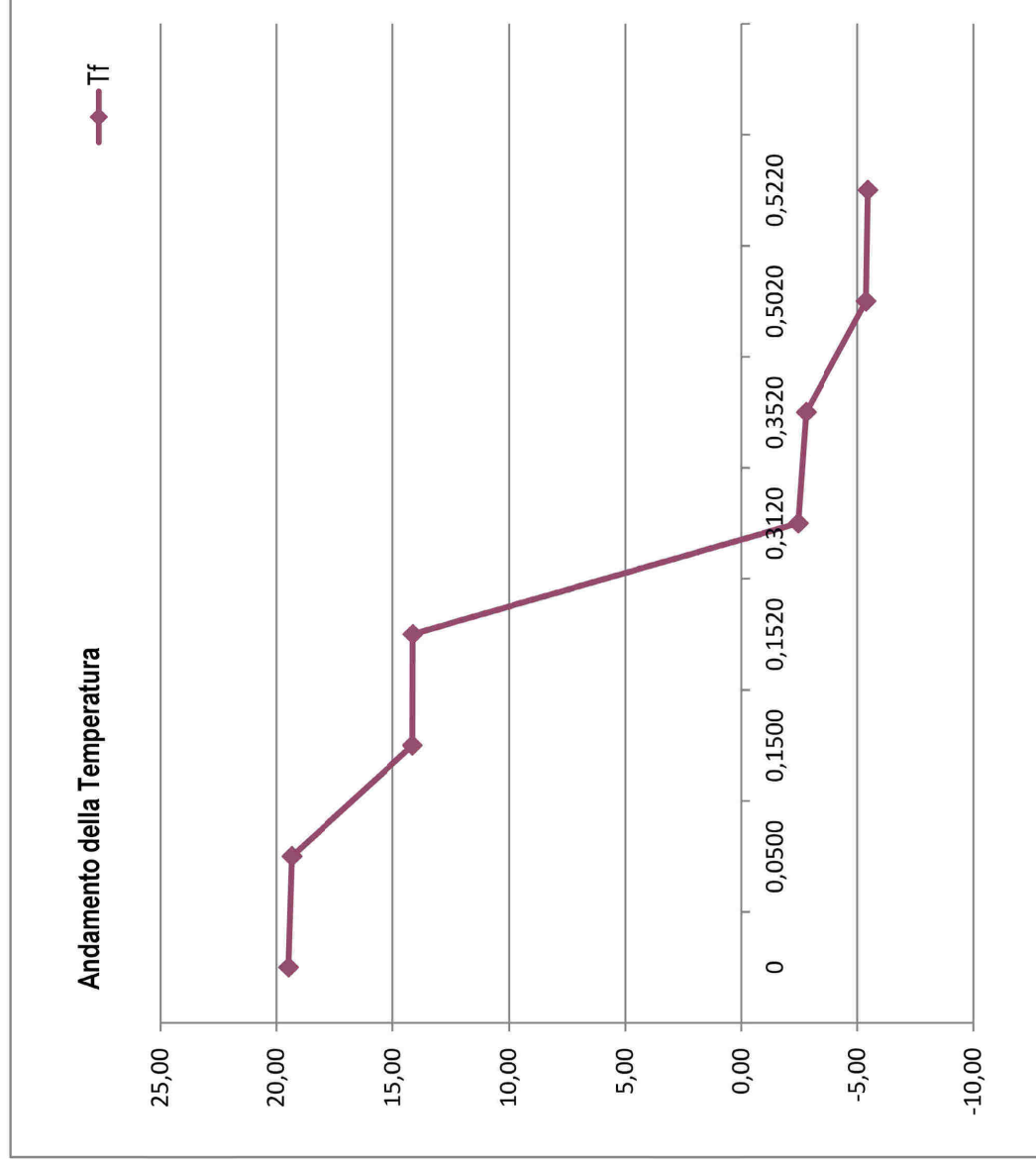
Capitolo 12

VERIFICA IGROMETRICA

Soletta Controtterra Tipo 2

Dati di partenza

T_i [°C]	20,00	T_e [°C]	-5,60	U_{fi} [%]	65	U_{re} [%]	80	$T_i - T_e$ [°C]	25,60	$Q = U^*(T_i - T_e)$ [W]	3,94	$\delta_a \times 10^{12}$ (aria) [kg/msPa]	193	$\Phi \times 10^{12} = \Delta p / R_{tot}$ [Kg/s]	575
n.															
	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]														
	Aria ambiente interno														
	Adduttanza interna														
1	Massetto in sabbia e cemento														
2	Massetto alleggerito (Policem)														
3	Barriera al vapore														
4	Isolante														
5	Cappa in cemento														
7	Vespagio con iglù														
8	Pavimentazione esistente														
9	Adduttanza esterna														
10															
	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	dt [°C]	T_f [°C]	P_s [Pa]	dp [Pa]	$R_v / 10^{12}$ [m ² Pa/Kg]	μ	S_{eq} [m]	P_v [Pa]				
					20,00	2337									
	0,050	1,4000	0,1300	0,5124	19,49	2264				0,000	1472				
	0,100	0,0760	1,3158	5,1862	14,16	1614	776	0,0052	20	1,000	1469				
	0,002	0,3500	0,0057	0,0225	14,14	1612	1301	2,0000	193000	386,000	311				
	0,160	0,0380	4,2105	16,596	-2,46	498	244	0,1000	121	19,300	253				
	0,040	0,4700	0,0851	0,3354	-2,79	484	232	0,0020	10	0,386	252				
	0,150	0,2300	0,6522	2,5705	-5,36	389	137	0,0008	1	0,150	252				
	0,020	1,0000	0,0200	0,0788	-5,44	386	135	0,0010	10	0,193	251				
			0,0400	0,1577	-5,60	381									



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedissime
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484
Approfondimenti Ingegneristici
Capitolo 12
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

VERIFICA DELLA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE

Dati di progetto iniziali per la determinazione della condensazione superficiale della chiusura verticale opaca della Grande Galleria (Edificio F4)

$T_i =$	20	°C
$T_e =$	-5	°C
$UR_{vi} =$	40	%
$UR_{ve} =$	90	%
Vapore prodotto =	238,5	Kg/m ²
$P_e =$	40,900	Kg/m ²
$P_{1,eff} =$	119,250	Kg/m ²
$P_{2,eff} =$	3681,000	Kg/m ²
$R_d =$	47,100	Kg/KgK
$R_t =$	0,131	W/m ² °C

X_s a T_{si}	13,6
X_s a T_i	15,6
X_i	9,6
X_e	3
l_i	8,1

Lunghezza	66,80	m
Larghezza	9,45	m
Altezza	12,00	m
Volume	7575,12	m ³

Determinazione della temperatura superficiale della parete opaca

$$t_{si} = T_i - [k \cdot 1/l_i \cdot (T_i - T_e)] = 19,930467 \text{ °C}$$

Calcolo della U_{rx} per aria a T_i che attiva la condensazione a t_{si}

$$U_{rx} = \frac{\text{Contenuto di vapore di saturazione a } t_{si} \text{ (g/m}^3\text{)}}{\text{Contenuto di vapore di saturazione a } t_i \text{ (g/m}^3\text{)}} \times 100 = 87,18$$

Calcolo del numero di ricambi d'aria, e del relativo volume, necessari per assicurare che l' U_{ri} non superi il valore di U_{rx}

$$n = [\text{vap. prodotto (g/h)}] / [\text{cont. di vap. aria int. (g / m}^3\text{)} - \text{cont. di vap. aria est. (g / m}^3\text{)}] \cdot 1 / V$$

Galleria	RICAMBI	Volume
	0,0047704	36,136

Occorre quindi considerare il sistema più penalizzante dei due analizzati ed in questo caso trattasi delle chiusure verticali trasparenti che richiedono un numero maggiore di ricambi d'aria e quindi di un maggior volume di aria da scambiare con l'ambiente esterno per non permettere l'innescarsi del fenomeno della condensa superficiale.

Dati di progetto iniziali per la determinazione della condensazione superficiale della chiusura verticale trasparente della Grande Galleria (Edificio F4)

$T_i =$	20	°C
$T_e =$	-5	°C
$UR_{vi} =$	50	%
$UR_{ve} =$	90	%
Vapore prodotto =	238,5	Kg/m ²
$P_e =$	40,900	Kg/m ²
$P_{1,eff} =$	119,250	Kg/m ²
$P_{2,eff} =$	3681,000	Kg/m ²
$R_d =$	47,100	Kg/KgK
$R_t =$	1,000	W/m ² °C

X_s a T_{si}	9,2
X_s a T_i	14,8
X_i	5,9
X_e	1,6
l_i	8,1

Lunghezza	66,80	m
Larghezza	9,45	m
Altezza	12,00	m
Volume	7575,12	m ³

Determinazione della temperatura superficiale della parete opaca

$$t_{si} = T_i - [k \cdot 1/l_i \cdot (T_i - T_e)] = 19,469214 \text{ °C}$$

Calcolo della U_{rx} per aria a T_i che attiva la condensazione a t_{si}

$$U_{rx} = \frac{\text{Contenuto di vapore di saturazione a } t_{si} \text{ (g/m}^3\text{)}}{\text{Contenuto di vapore di saturazione a } t_i \text{ (g/m}^3\text{)}} \times 100 = 62,16$$

Calcolo del numero di ricambi d'aria, e del relativo volume, necessari per assicurare che l' U_{ri} non superi il valore di U_{rx}

$$n = [\text{vap. prodotto (g/h)}] / [\text{cont. di vap. aria int. (g / m}^3\text{)} - \text{cont. di vap. aria est. (g / m}^3\text{)}] \cdot 1 / V$$

Galleria	RICAMBI	Volume
	0,0073220	55,4651

Occorre quindi considerare il sistema più penalizzante dei due analizzati ed in questo caso trattasi delle chiusure verticali trasparenti che richiedono un numero maggiore di ricambi d'aria e quindi di un maggior volume di aria da scambiare con l'ambiente esterno per non permettere l'innescarsi del fenomeno della condensa superficiale.



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

12.03-237

Verifica Condensa Superficiale:
Chiusura verticale opaca tipo 04
Chiusura verticale trasparente

CALCOLO POTERE FONISOLOANTE PARETI SALA CONFERENZE

Parete A

n.	Descrizione Strato [Dall'interno all'esterno]	s [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	σ [kg/m ²]
1	Lastra di gesso rivestito	0,025	0,2100	0,1190	760,000	19,000
2	Intercapedine d'aria	0,050	0,3125	0,1600	1,300	0,065
3	Isolante	0,050	0,0350	1,4286	90,000	4,500
4	Isolante	0,050	0,0350	1,4286	90,000	4,500
5	intonaco interno	0,020	0,9000	0,0222	600,000	12,000
6	Mattoni forati	0,200	0,2300	0,8696	800,000	160,000
7	Intonaco interno	0,020	0,9000	0,0222	600,000	12,000
8	Isolante	0,060	0,0350	1,7143	90,000	5,400
9	Mattoni forati	0,120	0,2300	0,5217	800,000	96,000
10	intonaco interno	0,020	0,9000	0,0222	600,000	12,000
11	Isolante	0,050	0,0350	1,4286	90,000	4,500
12	Isolante	0,050	0,0350	1,4286	90,000	4,500
13	Intercapedine d'aria	0,050	0,3125	0,1600	1,300	0,065
14	Lastra di gesso rivestito	0,025	0,2100	0,1190	760,000	19,000
TOT.						353,530

$$R_0 = 20 \cdot \log_{10} \sigma + 20 \cdot \log_{10} f - 42,5$$

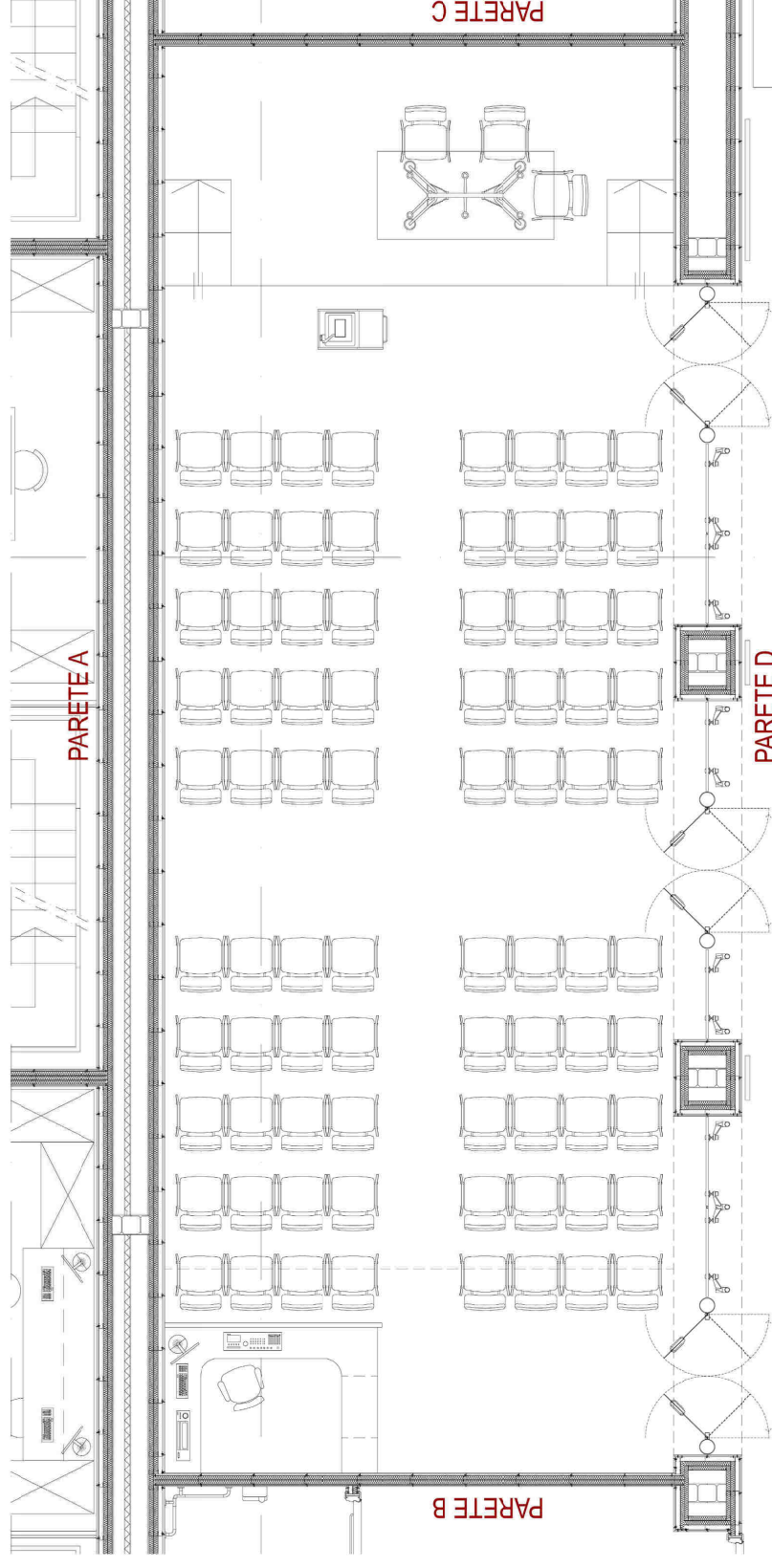
Parete A	Parete Omogena	R₀ = 62,45 dB
-----------------	----------------	---------------------------------

Parete B*	Parete Omogena	R₀ = 66,00 dB
------------------	----------------	---------------------------------

Parete C*	Parete Omogena	R₀ = 66,00 dB
------------------	----------------	---------------------------------

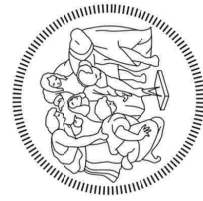
$$R_0 = -10 \cdot \log_{10} \frac{\sum S_i \cdot 10^{\frac{-R_i}{5}}}{S}$$

Parete D**	Parete Non Omogena	
Superficie totale parete	119,510	m ²
R parete	74	m ²
Superficie infissi	45,798	m ²
R infissi	47	m ²
		R₀ = 51,15 dB



* queste due pareti sono realizzate sulla base di indicazioni di case produttrici che ne garantiscono il rispetto dei parametri prestazionali indicati.

** questa parete composta presenta sia per la parte opaca che per le chiusure trasparenti alcune soluzioni e materiali che ne garantiscono le alte prestazioni indicate sugli opuscoli informativi dove vengono riportati anche i risultati di prove di laboratorio dettagliate



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici



ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

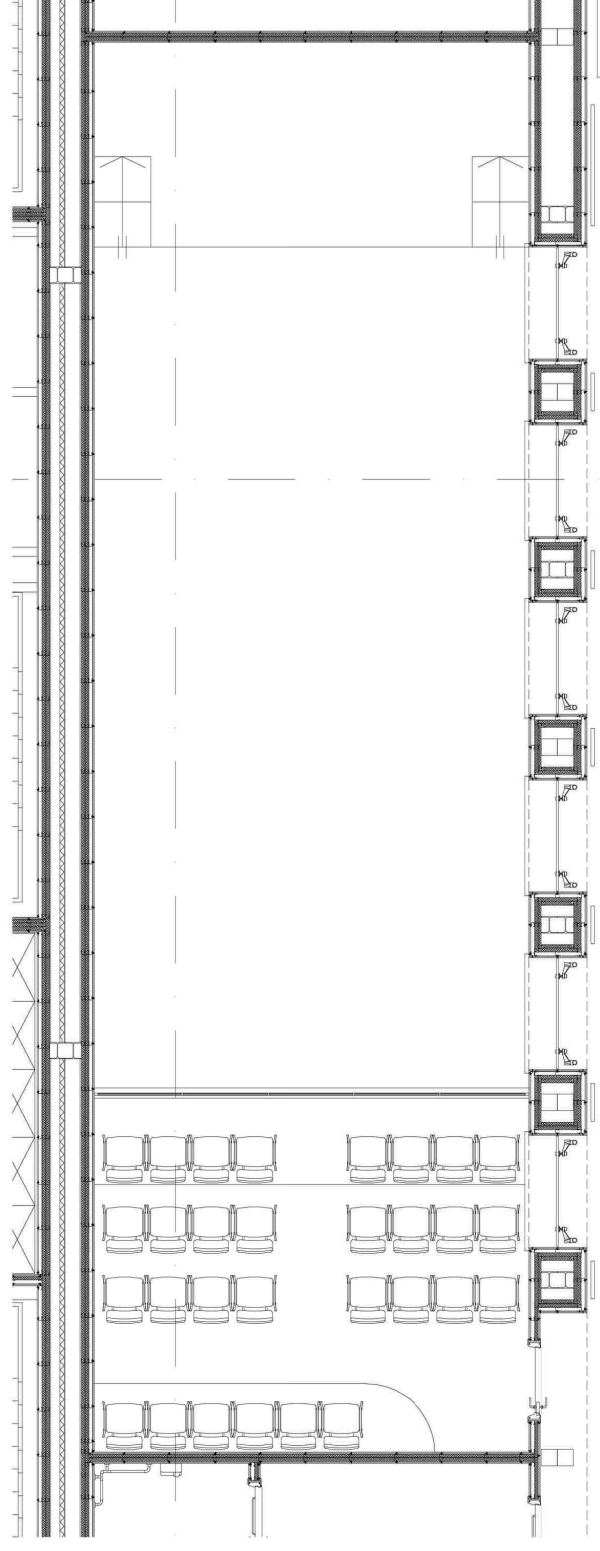
Superfici	Materiale	Coefficienti di assorbimento						Estensione [m]	Aree Equivalenti					
		125Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz		125Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Pavimento	Gomma	0,05	0,05	0,10	0,10	0,05	0,05	119,89	5,99	5,99	11,99	11,99	5,99	5,99
Soffitti	Legno	0,28	0,22	0,17	0,09	0,10	0,11	138,53	38,79	30,48	23,55	12,47	13,85	15,24
Pareti	Cartongesso	0,20	0,15	0,10	0,05	0,05	0,05	235,65	47,13	35,35	23,56	11,78	11,78	11,78
Parapetto	Vetro	0,15	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	5,75	0,86	0,35	0,23	0,17	0,12	0,12
Porta	Legno	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	0,10	1,68	0,20	0,20	0,20	0,20	0,17	0,17
Finestre con tende	PVC + Vetro + Velluto	0,05	0,15	0,35	0,40	0,50	0,50	57,82	2,89	8,67	20,24	23,13	28,91	28,91
Poltrone		0,23	0,26	0,30	0,32	0,32	0,32	120,00	27,60	31,20	36,00	38,40	38,40	38,40
Persone		0,30	0,32	0,35	0,42	0,49	0,50	120,00	36,00	38,40	42,00	50,40	58,80	60,00

Volume della Sala	
Lunghezza	16,15 m
Larghezza	5,75 m
Altezza h ₁	3,28 m
Lunghezza	18,75 m
Larghezza	5,75 m
Altezza h ₂	4,40 m
Volume	778,96 m³

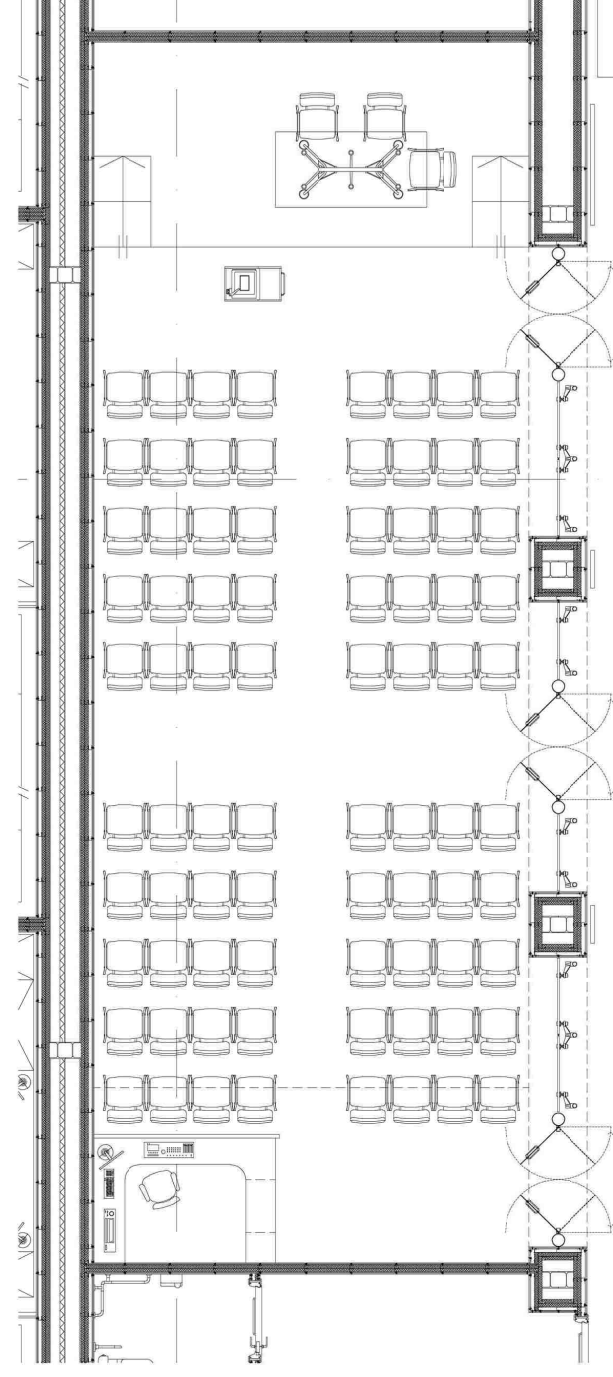
Sala Vuota coefficiente α (500Hz)	
$A = \sum_i \alpha_i \cdot S_i$	= 115,77 m ²
$T_R = 0,16 \cdot \frac{V}{A}$	= 1,08 m

Sala Vuota coefficiente α (500Hz)	
$A = \sum_i \alpha_i \cdot S_i$	= 157,77 m ²
$T_R = 0,16 \cdot \frac{V}{A}$	= 0,79 m

Tempo di riverberazione ottimale	
$T_R = 0,16 \cdot \frac{V}{A}$	= 0,85 m



Pianta GALLERIA



Pianta PLATEA



TABELLA CARICO DI INCENDIO ZONA A (Ristorante Piano Secondo - Edificio F3)

Locale	Modulo	Tipo	Carico di Incendio	
			Dimensione [m ²]	Potere Calorifico [kcal/m ²]
Ingresso / Bar	1	Bancone e zone di passaggio	35	80920
Ristorante	1	Sala da pranzo	84	80920
Cucina	1	Cucina attrezzata con elettrodomestici	30	80920
Magazzino	1	Piccola dispensa con lavastoviglie	5	80920
Corridoio	1	Zone di passaggio	24	61880
Spogliatoi	1	Spogliatoi con armadietti metallici	8	21420
Servizi Igienici per gli utenti	1		22	0
Totale zona			208	406980

$$q = \frac{g \cdot H}{18480 \left[\frac{KJ}{kg} \right] \cdot A} = \frac{g \cdot H}{4400 \left[\frac{kcal}{kg} \right] \cdot A} = 15,43 = 16 \text{ kg/m}^2$$

TABELLA CARICO DI INCENDIO ZONA B (Banca Piano Terra - Edificio F5)

Locale	Modulo	Tipo	Carico di Incendio	
			Dimensione [m ²]	Potere Calorifico [kcal/m ²]
Zona Sportelli / Ingresso	1	Ingresso e n. 5 sportelli	110	80920
Uffici	1	Zona Uffici incontro col pubblico	39	180880
Sevizi Igienici	1	Servizi Igienici	37	0
Zone di passaggio	1	Corridoio	34	80920
Magazzini	1	Ripostigli	8	80920
Zona di attesa	1	Poltroncine e tavoli	23	80920
Totale zona			251	504560

$$q = \frac{g \cdot H}{18480 \left[\frac{KJ}{kg} \right] \cdot A} = \frac{g \cdot H}{4400 \left[\frac{kcal}{kg} \right] \cdot A} = 19,21 = 20 \text{ kg/m}^2$$



DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE RIDUTTIVO K

	Indice
1. Altezza dell'Edificio e dei Piani	
1.1 Altezza totale dell'edificio	
altezza di gronda fino a 7 m	0
altezza di gronda oltre 7 m fino a 14 m	2
altezza di gronda oltre 14 m fino a 24 m	4
altezza di gronda oltre 24 m fino a 30 m	6
altezza di gronda oltre 30 m fino a 45 m	10
altezza di gronda oltre 45 m	20
1.2 Altezza dei piani in un edificio multipiano	
fino a 4 m	2
oltre i 4 m fino a 8 m	1
2. Superficie interna delimitata da muri tagliafuoco, pareti esterne, ecc.	
fino a 200 mq	0
oltre 200 mq fino a 500 mq	2
oltre 500 mq fino a 1000 mq	4
oltre 1000 mq fino a 2000 mq	6
oltre 2000 mq	10
3. Utilizzazione dell'edificio e dei locali	
3.1 Materiali infiammabili	
materiali facilmente infiammabili, come paglia, mobili in legno, ecc.	(+5 -10)
materiali poco o difficilmente infiammabili, come carta ammazzata, ecc.	(-5 -10)
3.2 Destinazione dei locali	
sale riunioni, locali soggetti ad affollamento, ambulatori e simili	10
ospedali, cliniche, scuole e simili	5
abitazioni ed uffici	0
4. Pericoli di propagazione	
distanza degli edifici circostanti fino a 10 m	3
distanza degli edifici circostanti oltre 10 m e fino a 25 m	1
distanza degli edifici circostanti fino a 10m	0

	Indice
5. Segnalazione, Accessibilità ed Impianti di Protezione Antincendi	
5.1 Squadra interna di soccorso	
con impianto interno di idranti	-25
con impianto di estintori	-15
5.2 Impianto Sprinkler	(-15 -25)
5.3 Avvisatore automatico in diretto collegamento con la caserma VV.FF.	-10
5.4 Guardiania permanente con telefono	
con avvisatore automatico interno ed impianto interno di idranti	-12
con avvisatore automatico interno	10
con impianto interno di idranti	-9
con estintori oppure con impianto esterno di idranti	-8
senza altro corredo	-7
(indici da considerare in caso di coesistenza con la voce E1)	
5.5 Impianto interno di idranti senza guardiania	
(ridurre al valore -2 in caso di coesistenza con E1 ed E2)	-4
5.6 Impianto esterno di idranti in prossimità dell'edificio	
(ridurre al valore -1 in caso di coesistenza con E1 ed E2)	-3
5.7 Estintori senza guardiania	
(ridurre al valore -1 in caso di coesistenza con E1 ed E2)	-2
5.8 Tempo richiesto per l'arrivo dei Vigili del Fuoco	
fino a 10 minuti	-5
oltre i 10 minuti e fino a 15 minuti	-2
oltre i 15 minuti e fino a 20 minuti	0
oltre i 20 minuti	5
5.9 Difficoltà di accesso interno non avente rapporto con l'altezza dell'edificio	(0 -3)



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

12.06-241

Calcolo coefficiente di riduzione
ZONA A

DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE RIDUTTIVO K

Indice	
1.	Altezza dell'Edificio e dei Piani
1.1	Altezza totale dell'edificio
	altezza di gronda fino a 7 m
	altezza di gronda oltre 7 m fino a 14 m
	altezza di gronda oltre 14 m fino a 24 m
	altezza di gronda oltre 24 m fino a 30 m
	altezza di gronda oltre 30 m fino a 45 m
	altezza di gronda oltre 45 m
1.2	Altezza dei piani in un edificio multipiano
	fino a 4 m
	oltre i 4 m fino a 8 m
2.	Superficie interna delimitata da muri tagliafuoco, pareti esterne, ecc.
	fino a 200 mq
	oltre 200 mq fino a 500 mq
	oltre 500 mq fino a 1000 mq
	oltre 1000 mq fino a 2000 mq
	oltre 2000 mq
3.	Utilizzazione dell'edificio e dei locali
3.1	Materiali infiammabili
	materiali facilmente infiammabili, come paglia, mobili in legno, ecc.
	materiali poco o difficilmente infiammabili, come carta ammassata, ecc.
3.2	Destinazione dei locali
	sale riunioni, locali soggetti ad affollamento, ambulatori e simili
	ospedali, cliniche, scuole e simili
	abitazioni ed uffici
4.	Pericoli di propagazione
	distanza degli edifici circostanti fino a 10 m
	distanza degli edifici circostanti oltre 10 m e fino a 25 m
	distanza degli edifici circostanti fino a 10m

Indice	
5.	Segnalazione, Accessibilità ed Impianti di Protezione Antincendi
5.1	Squadra interna di soccorso
	con impianto interno di idranti
	con impianto di estintori
5.2	Impianto Sprinkler
5.3	Avvisatore automatico in diretto collegamento con la caserma VV.FF.
5.4	Guardiania permanente con telefono
	con avvisatore automatico interno ed impianto interno di idranti
	con avvisatore automatico interno
	con impianto interno di idranti
	con estintori oppure con impianto esterno di idranti
	senza altro corredo
	(indici da considerare in caso di coesistenza con la voce E1)
5.5	Impianto interno di idranti senza guardiania
	(ridurre al valore -2 in caso di coesistenza con E1 ed E2)
5.6	Impianto esterno di idranti in prossimità dell'edificio
	(ridurre al valore -1 in caso di coesistenza con E1 ed E2)
5.7	Estintori senza guardiania
	(ridurre al valore -1 in caso di coesistenza con E1 ed E2)
5.8	Tempo richiesto per l'arrivo dei Vigili del Fuoco
	fino a 10 minuti
	oltre i 10 minuti e fino a 15 minuti
	oltre i 15 minuti e fino a 20 minuti
	oltre i 20 minuti
5.9	Difficoltà di accesso interno non avente rapporto con l'altezza dell'edificio
	(0 -3)



RADIAZIONE SOLARE A CIELO SERENO AL 21 GIUGNO

Latitudine di Monza	Φ	45	gradi
Giorno Progressivo dell'anno (solstizio d'estate)	N	173	
Declinazione	δ	23,448	gradi
Angolo orario al sorgere del Sole	ω_s	115,704	gradi
Deurata del giorno in ore	D	15,42	
Ora in cui sorge il Sole	O_s	04:17	
Coeff. Per il calcolo della radiazione globale oraria	a	0,82315698	
Coeff. Per il calcolo della radiazione globale oraria	b	1,054497752	
Inclinazione pannelli	ψ	30	gradi
Coeff. Di Albedo	P	1	
Radiazione solare virtuale a massa d'aria nulla	A	1088	
Coeff. Di estinzione	B	0,205	
Fattore di radiazione diffusa	C	0,134	

$$I_n = A \cdot e^{-Bm}$$

$$I_b = I_n \cdot \cos \theta_z = I_n \cdot \sin \beta$$

$$I_d = C \cdot I_n$$

$$a = 0.409 + 0.5016 \cdot \sin(\omega_s - 1.047)$$

$$b = 0.6609 + 0.4767 \cdot \sin(\omega_s - 1.047)$$

Orario	Φ [°]	$\sin \Phi$	$\cos \Phi$	δ [°]	$\sin \delta$	$\cos \delta$	ω [°]	$\cos \omega$	$\sin \beta$	$\cos \beta$	β [°]	$\cos \alpha$	α [°]	m	θ_z [°]
12:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	0	1,000	0,9301546	0,3671681	68,494	1,000	0,000	1,0750901	21,506
11:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	15	0,966	0,9080617	0,4188365	65,272	0,824	34,537	1,1012468	24,728
10:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	30	0,866	0,843287	0,5374636	57,518	0,522	58,586	1,185836	32,482
09:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	45	0,707	0,7402403	0,6723424	47,776	0,264	74,739	1,3509126	42,224
08:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	60	0,500	0,6059371	0,7955125	37,315	0,054	86,930	1,6503363	52,685
07:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	75	0,259	0,4495207	0,8932699	26,726	-0,127	97,322	2,2245918	63,274
06:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	90	0,001	0,2816398	0,9595202	16,366	-0,293	107,073	3,5506348	73,634
05:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	105	-0,258	0,1137237	0,9935124	6,533	-0,452	116,902	8,7932425	83,467

Orario	12:00	11:00	10:00	09:00	08:00	07:00	06:00	05:00
I_n [W/m ²]	872,797	868,129	853,205	824,815	775,709	689,561	525,430	179,376
I_b [W/m ²]	811,8361	788,31507	719,4968	610,56145	470,0309	309,97191	147,98189	20,399251
I_d [W/m ²]	116,95479	116,32935	114,32949	110,52523	103,94501	92,40117	70,407572	24,036325

	MJ/m ²	KWh/m ²	Wh/m ²
Radiazione solare media mensile diffusa	7,090	1,969	1969,444
Radiazione solare media mensile diretta	15,570	4,325	4325,000
Radiazione solare media mensile totale	22,660	6,294	6294,444



RADIAZIONE SOLARE A CIELO SERENO AL 21 DICEMBRE

Latitudine di Monza	Φ	45,000	gradi
Giorno Progressivo dell'anno (solstizio d'estate)	N	355	
Declinazione	δ	-23,450	gradi
Angolo orario al sorgere del Sole	ω_s	64,293	gradi
Deurata del giorno in ore	D	8,57	
Ora in cui sorge il Sole	O_s	07:42	
Coef. Per il calcolo della radiazione globale oraria	a	0,446362486	
Coef. Per il calcolo della radiazione globale oraria	b	0,69640777	
Inclinazione pannelli	ψ	30	gradi
Coef. Di Albedo	p	1	
Radiazione solare virtuale a massa d'aria nulla	A	1233	
Coef. Di estinzione	B	0,142	
Fattore di radiazione diffusa	C	0,057	

$$I_n = A \cdot e^{-B \cdot m}$$

$$I_b = I_n \cdot \cos \theta_z = I_n \cdot \sin \beta$$

$$I_d = C \cdot I_n$$

$$a = 0.409 + 0.5016 \cdot \sin(\omega_s - 1.047)$$

$$b = 0.6609 + 0.4767 \cdot \sin(\omega_s - 1.047)$$

Orario	Φ [°]	sin Φ	cos Φ	δ [°]	sin δ	cos δ	ω [°]	cos ω	sin β	cos β	β [°]	cos α	α [°]	m	θ_z [°]
12:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	0	1,000	0,3678763	0,9298747	21,596	1,000	0,000	2,7183052	68,404
11:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	15	0,966	0,3457837	0,9383143	20,240	0,967	14,660	2,8919815	69,760
10:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	30	0,866	0,28101	0,9597049	16,329	0,878	28,555	3,5585928	73,671
09:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	45	0,707	0,1779649	0,9840368	10,256	0,752	41,246	5,6190864	79,744
08:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	60	0,500	0,0436637	0,9990463	2,504	0,606	52,690	22,902317	87,496

Orario	12:00	11:00	10:00	09:00	08:00	07:00	06:00	05:00
I_n [W/m ²]	838,158	817,740	743,884	555,182	47,707			
I_b [W/m ²]	308,3383	282,76106	209,03886	98,802819	2,083061			
I_d [W/m ²]	112,31312	109,57713	99,680478	74,394332	6,3927277			

	MJ/m ₂	KWh/m ₂	Wh/m ₂
Radiazione solare media mensile diffusa	2,400	0,667	666,667
Radiazione solare media mensile diretta	5,270	1,464	1463,889
Radiazione solare media mensile totale	7,670	2,131	2130,556



RADIAZIONE SOLARE A CIELO COPERTO AL 21 GIUGNO

Latitudine di Monza	Φ	45	gradi
Giorno Progressivo dell'anno (solstizio d'estate)	N	173	
Declinazione	δ	23,448	gradi
Angolo orario al sorgere del Sole	ω_s	115,704	gradi
Deurata del giorno in ore	D	15,42	
Ora in cui sorge il Sole	O_s	04:17	
Coef. Per il calcolo della radiazione globale oraria	a	0,82315698	
Coef. Per il calcolo della radiazione globale oraria	b	1,054497752	
Inclinazione pannelli	ψ	30	gradi
Coef. Di Albedo	ρ	0,16	

$$I_d = H_d \cdot \left[\frac{\pi}{24} \cdot \frac{(\cos \omega - \cos \omega_s)}{\sin \omega_s - \omega_s \cdot \cos \omega_s} \right]$$

$$I = \frac{H \cdot I_d \cdot (a + b \cdot \cos \omega)}{\sum I_d \cdot (a + b \cdot \cos \omega)}$$

$$a = 0.409 + 0.5016 \cdot \sin(\omega_s - 1.047)$$

$$b = 0.6609 + 0.4767 \cdot \sin(\omega_s - 1.047)$$

$$I_b = I - I_d$$

Orario	Φ [°]	$\sin \Phi$	$\cos \Phi$	δ [°]	$\sin \delta$	$\cos \delta$	ω [°]	$\cos \omega$	$\sin \beta$	$\cos \beta$	β [°]	$\cos \alpha$	α [°]	θ_z [°]	$\cos \theta_z$
12:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	0	1,000	0,9301546	0,3671681	68,494	1,000	0,000	21,506	0,930
11:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	15	0,966	0,9080617	0,4188365	65,272	0,824	34,537	24,728	0,908
10:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	30	0,866	0,843287	0,5374636	57,518	0,522	58,586	32,482	0,844
09:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	45	0,707	0,7402403	0,6723424	47,776	0,264	74,739	42,224	0,741
08:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	60	0,500	0,6059371	0,7955125	37,315	0,054	86,930	52,685	0,607
07:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	75	0,259	0,4495207	0,8932699	26,726	-0,127	97,322	63,274	0,450
06:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	90	0,001	0,2816398	0,9595202	16,366	-0,293	107,073	73,634	0,282
05:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	105	-0,258	0,1137237	0,9935124	6,533	-0,452	116,902	83,467	0,115

Orario	12:00	11:00	10:00	09:00	08:00	07:00	06:00	05:00
I_d [W/m ²]	193,496	188,576	174,133	151,162	121,235	86,378	48,974	11,569
I_b [W/m ²]	346,676	334,103	298,363	244,981	181,815	117,375	59,148	12,220
I [W/m ²]	540,172	522,679	472,496	396,143	303,050	203,754	108,122	23,789
R_d coeff.	0,98	0,97	0,95	0,90	0,81	0,63	0,14	3,49
I [W/m ²]	524,613	505,064	449,171	364,690	262,762	155,719	54,796	53,577

	MJ/m ₂	KWh/m ₂	Wh/m ₂
Radiazione solare media mensile diffusa	7,090	1,969	1969,444
Radiazione solare media mensile diretta	15,570	4,325	4325,000
Radiazione solare media mensile totale	22,660	6,294	6294,444



RADIAZIONE SOLARE A CIELO COPERTO AL 21 DICEMBRE

Latitudine di Monza	Φ	45,000	gradi
Giorno Progressivo dell'anno (solstizio d'estate)	N	355	
Declinazione	δ	-23,450	gradi
Angolo orario al sorgere del Sole	ω_s	64,293	gradi
Deurata del giorno in ore	D	8,57	
Ora in cui sorge il Sole	O_s	07:42	
Coef. Per il calcolo della radiazione globale oraria	a	0,446362486	
Coef. Per il calcolo della radiazione globale oraria	b	0,69640777	
Inclinazione pannelli	ψ	30	gradi
Coef. Di Albedo	ρ	0,16	

$$I_d = H_d \cdot \left[\frac{\pi \cdot (\cos \omega - \cos \omega_s)}{24 \cdot (\sin \omega_s - \omega_s \cdot \cos \omega_s)} \right]$$

$$I = \frac{H \cdot I_d \cdot (a + b \cdot \cos \omega)}{\sum I_d \cdot (a + b \cdot \cos \omega)}$$

$$a = 0,409 + 0,5016 \cdot \sin(\omega_s - 1,047)$$

$$b = 0,6609 + 0,4767 \cdot \sin(\omega_s - 1,047)$$

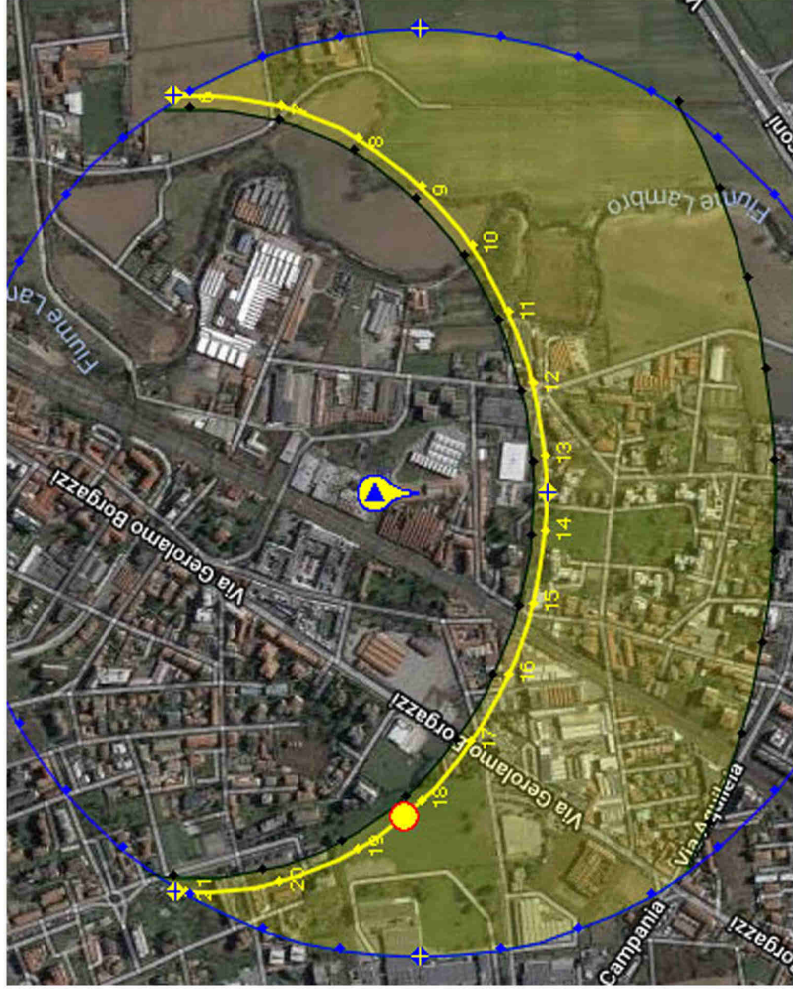
$$I_b = I - I_d$$

Orario	Φ [°]	$\sin \Phi$	$\cos \Phi$	δ [°]	$\sin \delta$	$\cos \delta$	ω [°]	$\cos \omega$	$\sin \beta$	$\cos \beta$	β [°]	$\cos \alpha$	α [°]	m	θ_z [°]
12:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	0	1,000	0,3678763	0,9298747	21,596	1,000	0,000	2,7183052	68,404
11:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	15	0,966	0,3457837	0,9383143	20,240	0,967	14,660	2,8919815	69,760
10:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	30	0,866	0,28101	0,9597049	16,329	0,878	28,555	3,5585928	73,671
09:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	45	0,707	0,1779649	0,9840368	10,256	0,752	41,246	5,6190864	79,744
08:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	60	0,500	0,0436637	0,9990463	2,504	0,606	52,690	22,902317	87,496

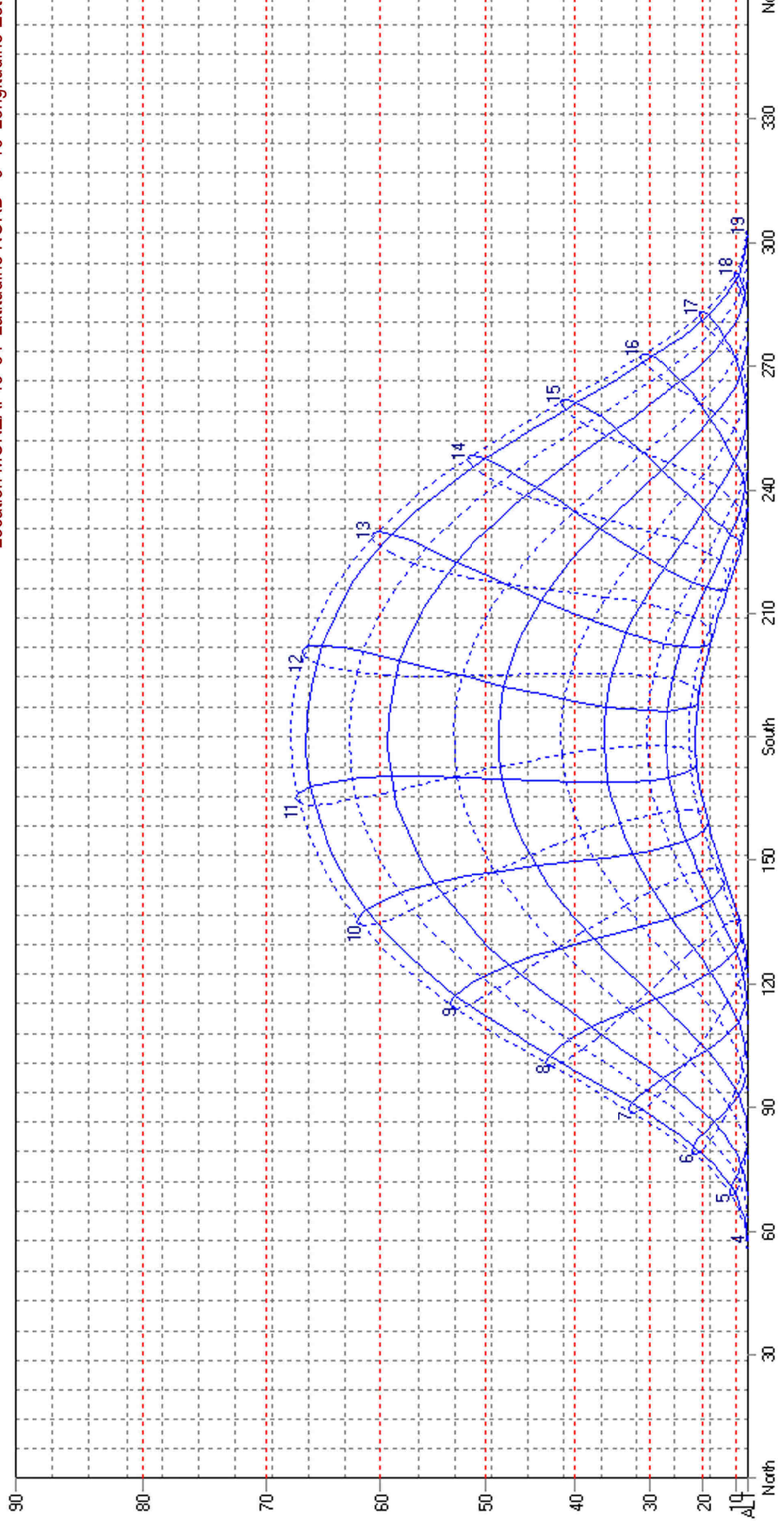
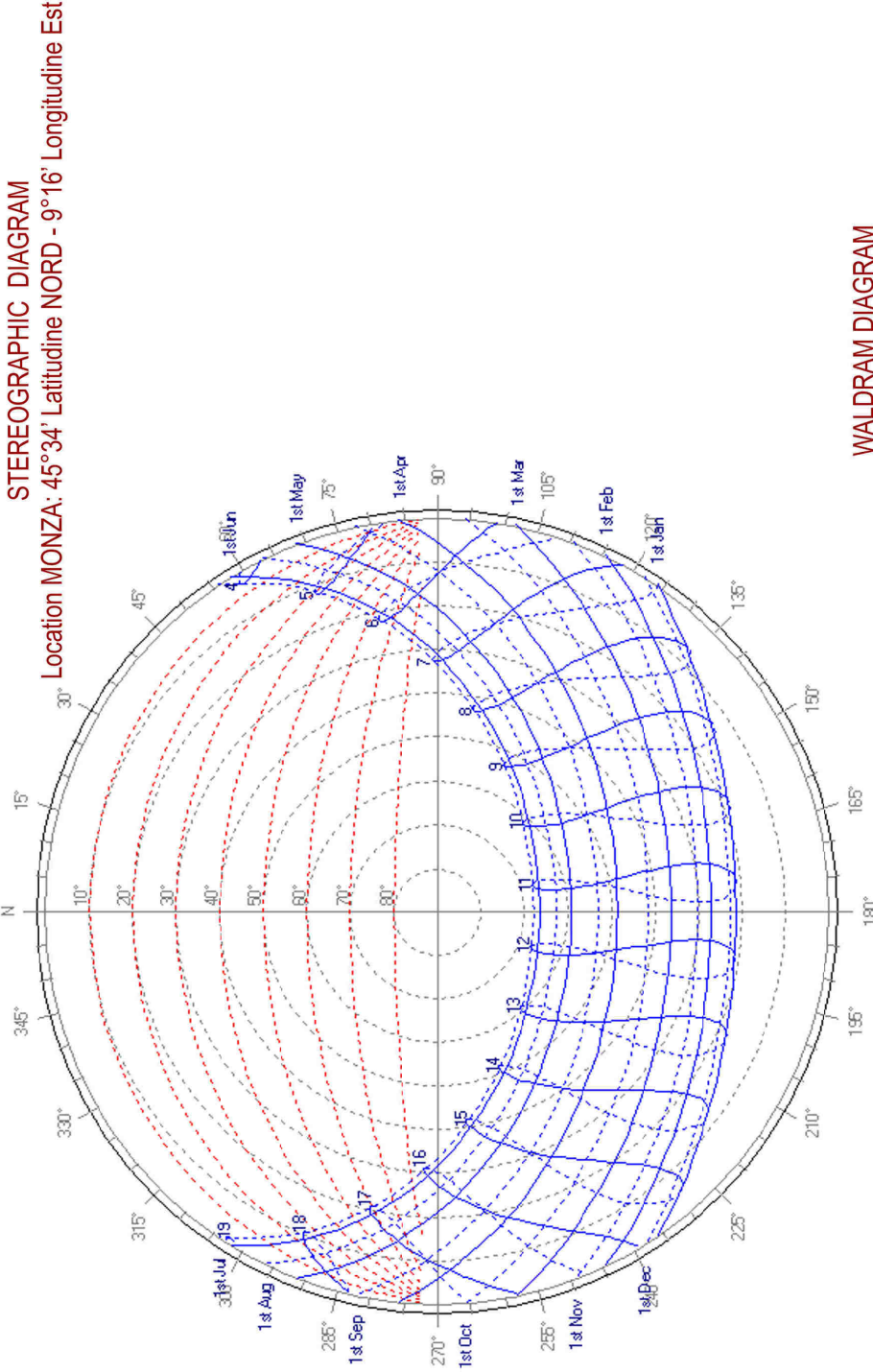
Orario	12:00	11:00	10:00	09:00	08:00	07:00	06:00	05:00
I_d [W/m ²]	127,522	120,947	101,677	71,024	31,071			
I_b [W/m ²]	51,234	46,844	35,080	19,725	5,906			
I [W/m ²]	178,755	167,791	136,757	90,749	36,977			
R_d coeff.	1,36	1,23	1,99	2,30	3,63			
I [W/m ²]	189,181	171,101	164,917	111,786	50,462			

	MJ/m ²	KWh/m ²	Wh/m ²
Radiazione solare media mensile diffusa	2,400	0,667	666,667
Radiazione solare media mensile diretta	5,270	1,464	1463,889
Radiazione solare media mensile totale	7,670	2,131	2130,556





Inserimento del Diagramma Solare sulla mappa del luogo dove si sviluppa il progetto in modo da poter valutare il percorso del Sole rispetto agli edifici.



TESI di LAUREA MAGISTRALE
 INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
 Relatore: prof. ssa
 MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
 POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
 Un'opportunità per le aree dismesse
 Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
 matr. 649484
 Approfondimenti Ingegneristici
 Capitolo 12
 ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

MONZA	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Magg	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	INV	PRI	EST	AUT	
	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[MJ/m ²]	[MJ/m ²]	[MJ/m ²]	[MJ/m ²]	
T. max media	4,60	8,20	13,20	17,50	21,90	26,10	28,90	27,70	24,30	17,80	10,20	5,40	6,07	17,53	27,57	17,43	17,15
T. min media	-1,90	0,10	3,30	7,00	11,20	15,00	17,30	16,70	13,50	8,40	3,60	-0,90	-0,90	7,17	16,33	8,50	7,78
T. max assoluta	21,70 (1982)	23,80 (1990)	24,50 (1990)	28,00 (1968)	31,20 (1965)	35,20 (1965)	37,20 (1983)	36,20 (1974)	33,00 (1983)	26,70 (1962)	20,40 (1979)	21,20 (1967)	23,80	312,00	37,20	33,00	37,20
T. min assoluta	-14,60 (1963)	-12,30 (1963)	-7,40 (1971)	-2,40 (1973)	1,20 (1984)	8,00 (1989)	8,40 (1969)	8,00 (1969)	3,00 (1972)	-2,30 (1973)	-6,20 (1962)	-9,90 (1981)	-14,60	-7,40	8,00	-6,20	-14,60
Giorni di gelo (T _{min} < 0°C)	21	14	5	0	0	0	0	0	0	1	6	20	55	5	0	7	67
Nuvolosità (okta al giorno)	5,40	4,60	4,10	4,20	3,70	2,70	3,00	3,20	4,10	5,30	5,30	5,10	5,10	4,20	3,10	4,20	4,10
Precipitazioni	64,30	62,60	81,60	82,20	96,50	65,40	68,00	93,00	68,50	99,70	101,00	60,40	187,30	260,30	226,40	296,20	943,20
Giorni di pioggia	7	7	8	8	9	8	6	7	5	7	9	6	20	25	21	21	87
Umidità relativa media	86	78	71	75	72	71	71	72	74	81	85	86	83,30	72,70	71,30	80,00	76,80
Eliofania assoluta	1,90	3,40	4,90	5,90	6,80	8,10	9,20	8,10	6,20	4,20	2,20	1,90	2,40	5,90	8,50	4,20	5,20
Radiazione solare globale media	3,70	6,62	10,90	16,70	19,74	22,50	23,16	19,77	14,38	8,66	4,31	3,10	13,42	47,34	65,43	27,35	153,54
Pressione	1018,00	1016,00	1015,00	1013,00	1014,00	1015,00	1015,00	1015,00	1017,00	1018,00	1017,00	1018,00	1017,30	1014,00	1015,00	1017,30	1015,90
Direzione del vento	SW	SW	E	E	SW	SW	SW	SW	E	E	SW	SW	SW	E	SW	E	
Vento	3,10	3,20	3,30	3,30	3,10	3,10	3,00	2,90	2,90	3,00	3,00	3,00	3,10	3,20	3,00	3,00	

IRRADIAZIONE SOLARE MEDIA GIORNALIERA SU PARETI VERTICALI in funzione della loro ESPOSIZIONE

ESPOSIZIONE	GEN. H MJ/m ²	FEB H MJ/m ²	MAR H MJ/m ²	APR H MJ/m ²	MAG H MJ/m ²	GIU H MJ/m ²	LUG H MJ/m ²	AGO H MJ/m ²	SET H MJ/m ²	OTT H MJ/m ²	NOV H MJ/m ²	DIC H MJ/m ²
SUD	6,0	8,7	11,2	10,9	10,0	8,9	10,8	11,3	11,8	10,3	6,7	5,4
SUD-EST / SUD-OVEST	4,8	7,3	10,6	12,1	12,3	12,5	14,0	13,3	11,8	8,9	5,4	4,3
EST / OVEST	2,9	5,1	8,5	11,4	13,2	14,4	15,8	13,2	10,1	6,4	3,4	2,6
NORDD-EST / NORDD-OVEST	1,6	2,9	5,3	8,2	10,7	12,2	12,8	9,8	6,5	3,6	1,9	1,4
NORD	1,5	2,4	3,7	5,4	7,8	9,4	9,2	6,4	4,2	2,8	1,7	1,3



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici

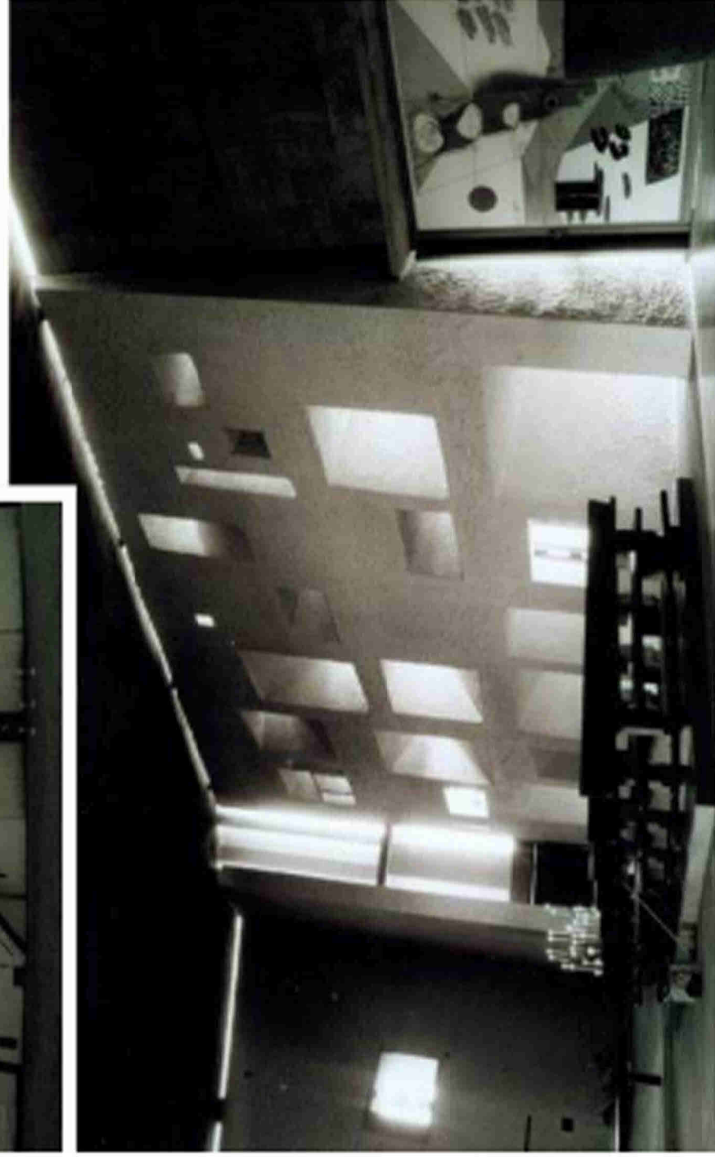
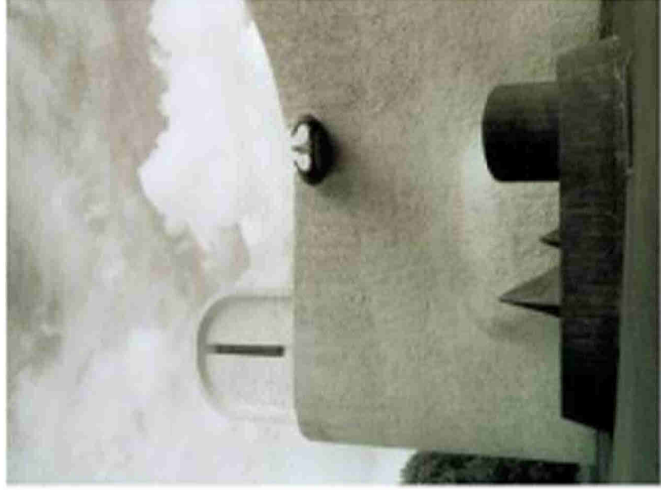
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017



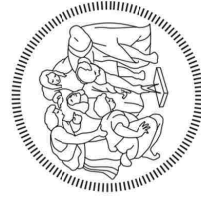
LE CORBUSIER

“Gli occhi sono fatti per vedere le forme nella luce. Oggi, gli architetti non realizzano più le forme semplici. Operando col calcolo, gli ingegneri usano forme geometriche, appagano gli occhi con la geometria e lo spirito con la matematica; le loro opere sono sul cammino della grande arte.”

Le Corbusier, Verso una architettura, Longanesi, Milano



La Chapelle Notre-Dame du Haut, Ronchamps



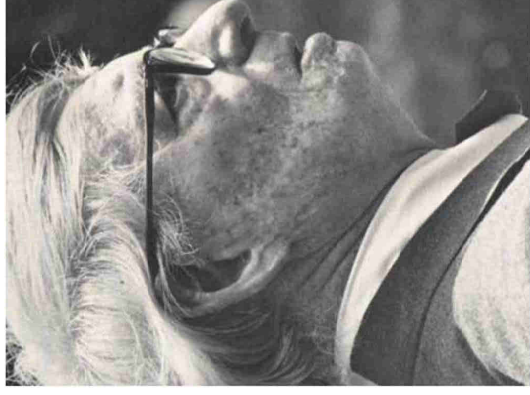
TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA

Relatore: prof. ssa

MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse

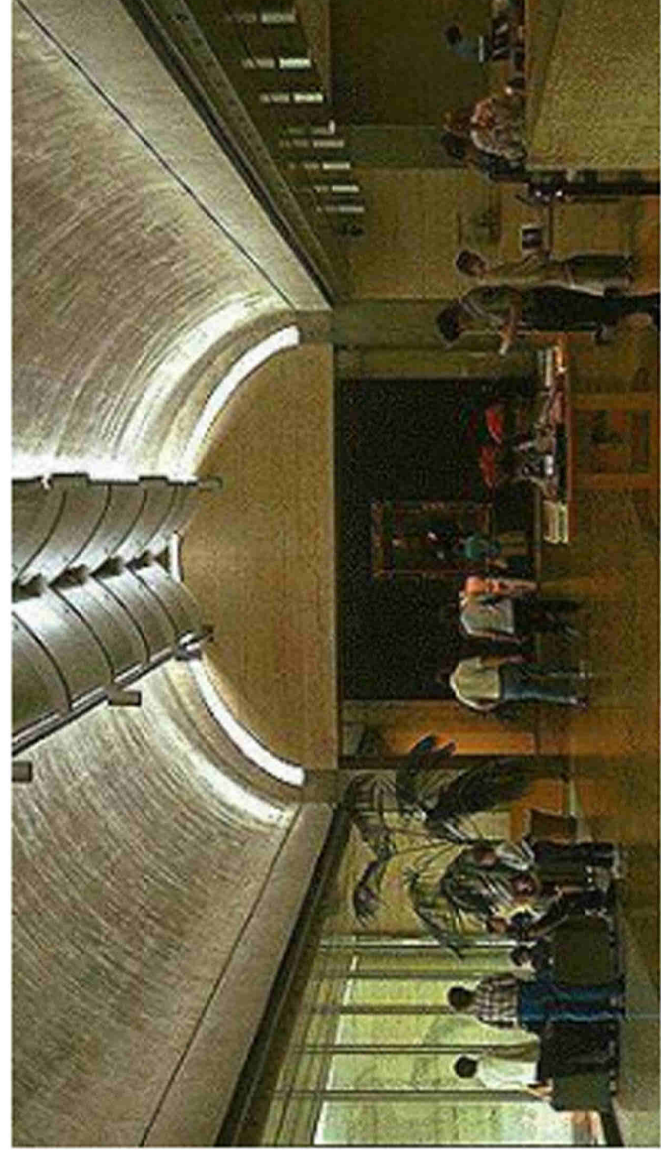
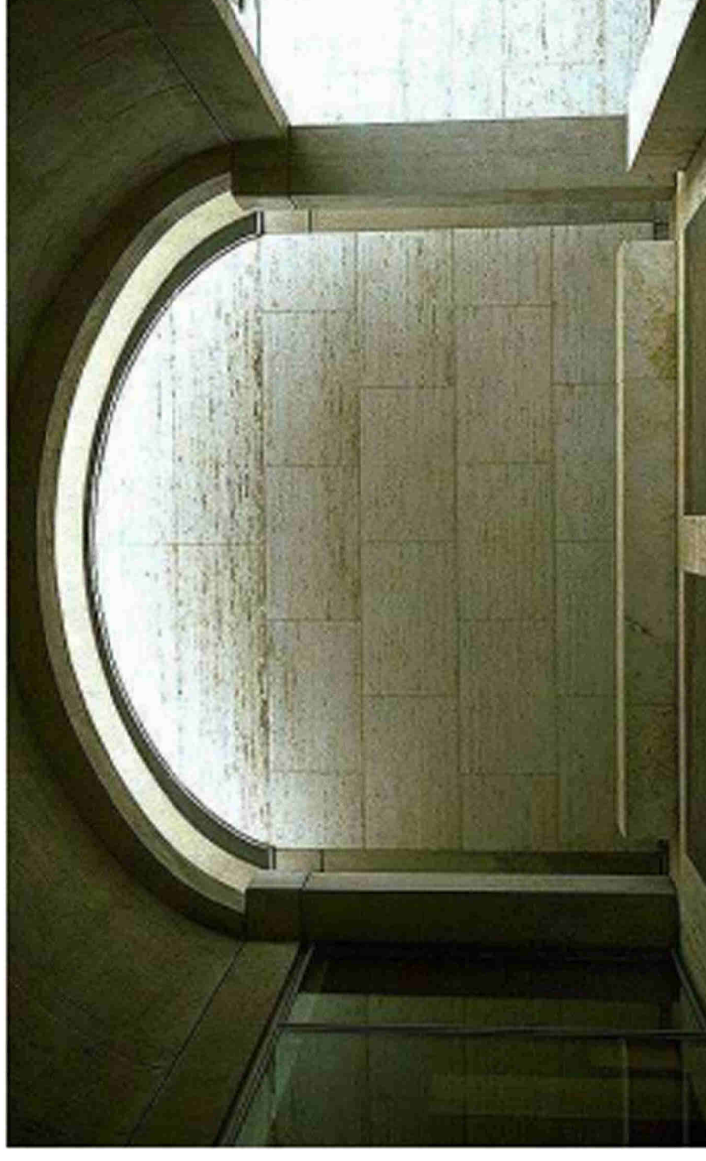
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI



LOUIS KAHN

“Ritengo che la luce sia la fonte di ogni presenza e la materia sia luce consunta. Ciò che la luce crea, proietta un'ombra e l'ombra appartiene alla luce. Percepisco la presenza di una soglia, che separa la luce dal silenzio, che porta dal silenzio alla luce, immersa in un'atmosfera ispirata, dove il desiderio di essere e di esprimere incontra il possibile.”

Maria Bonatti, 2002, Architettura è Louis I. Kahn, gli scritti, Electa



[Isopraj] Vista interna del Kimber Art Museum, USA

[sottoj] Ingresso del Kimber Art Museum, USA

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

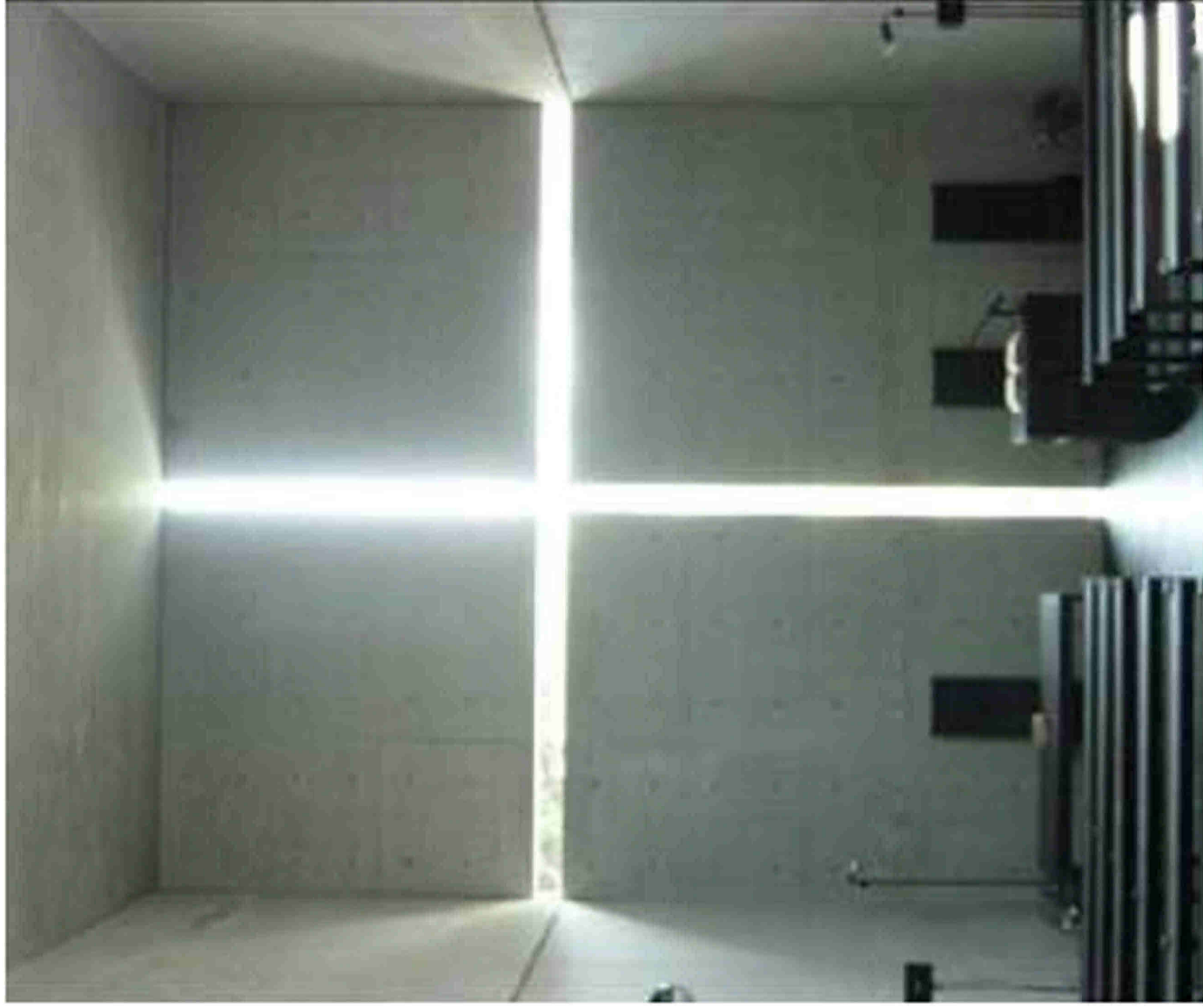
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017



TADAO ANDO

"Ritengo fondamentale il ruolo della luce naturale che può comunicarci, in ogni parte dell'ambiente costruito e con immediatezza, informazioni circa il luogo e il tempo. Con analisi precise e molte attenzioni mi sforzo di guidare la luce all'interno dell'architettura al fine di dare in tal modo profondità allo spazio e rendere stimolanti gli ambienti."

Francesco Dal Co, 1994, Tadao Ando, Electa, Milano



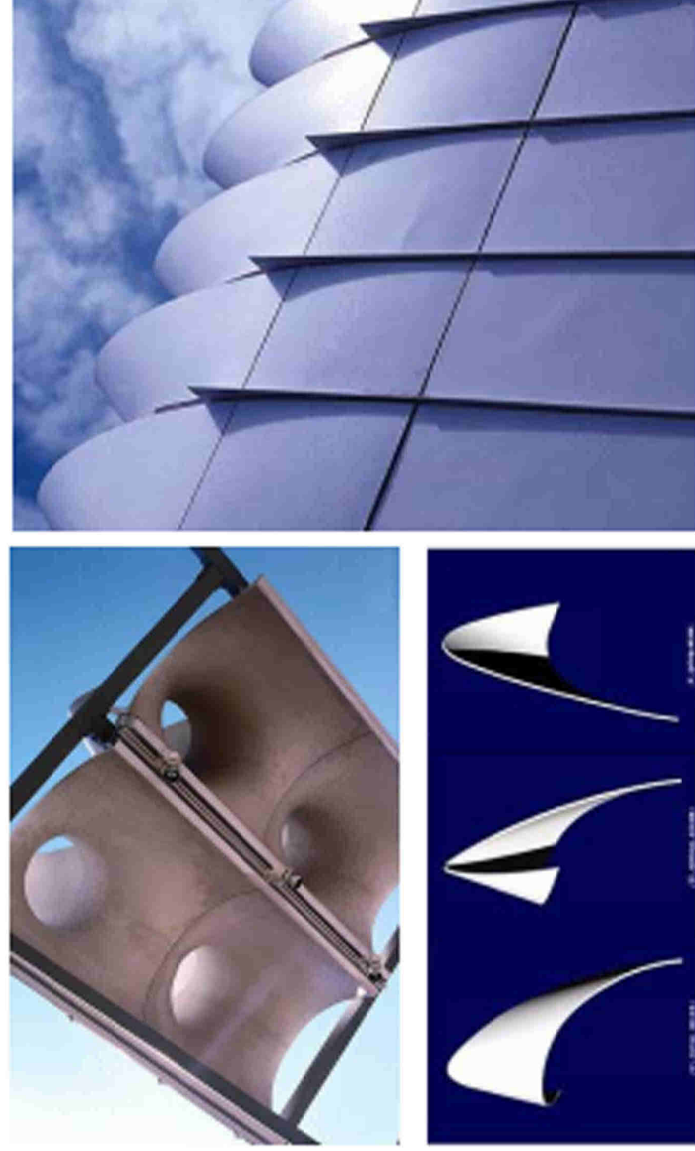
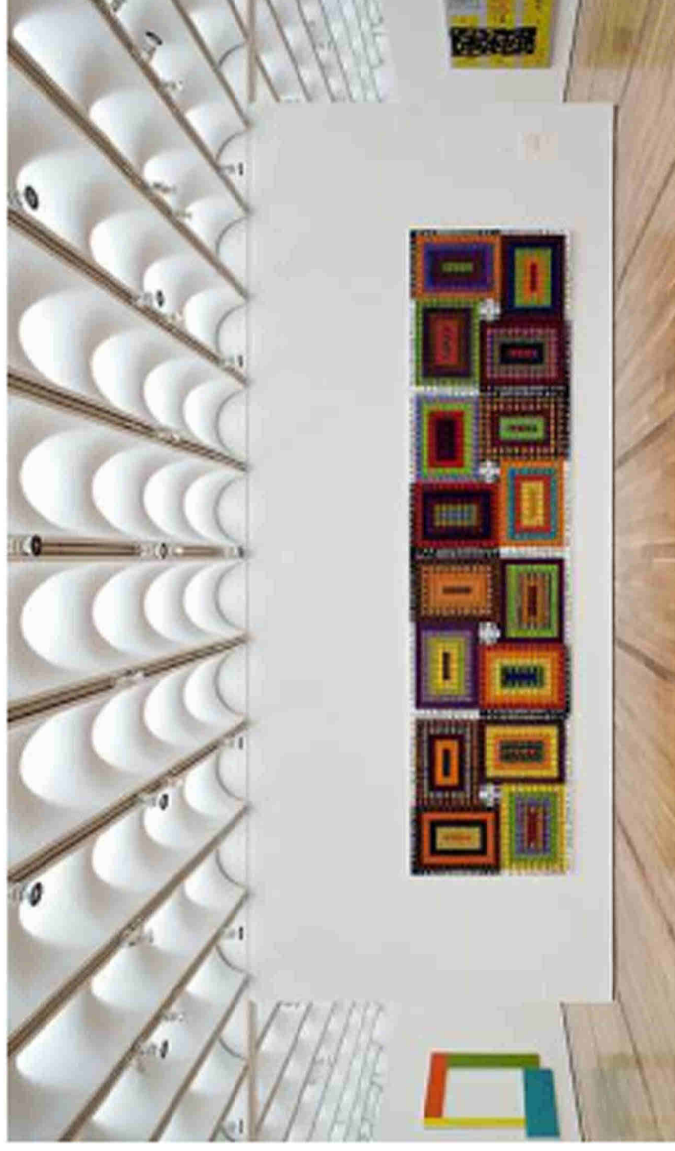
Chiesa della luce, Ibaraki, Japan 1988-89



RENZO PIANO

"La nostra luce è un orologio naturale: cambia con l'ora e il clima dando colori diversi ai muri, ai tavoli da lavoro, agli oggetti. Le lamelle del tetto disegnano tagli d'ombra, dando una grana variabile a tutte le superfici..."

Renzo Piano, 2005, Giornale di bordo, Passigli, Milano/Electa



Hight museum of Art, Atlanta



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

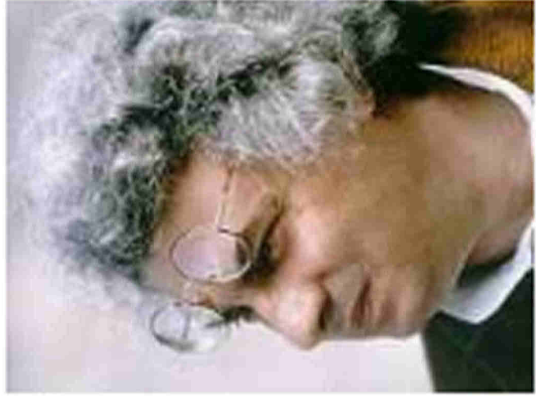
Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

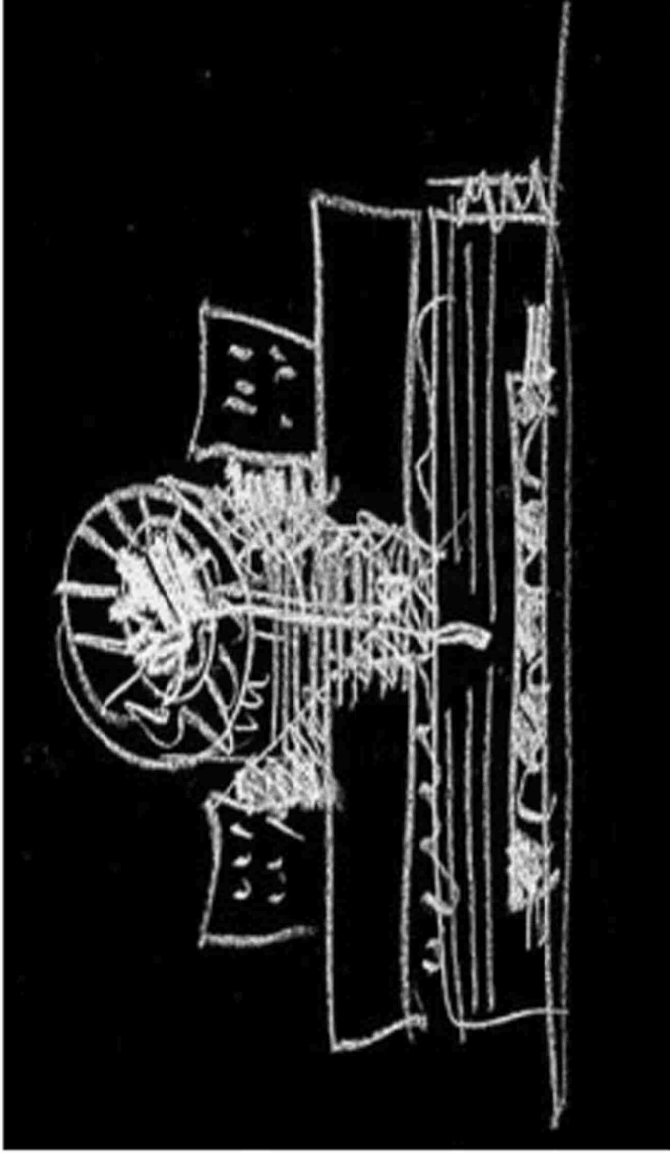
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017



MARIO BOTTA

“La luce è la vera generatrice dello spazio. Amo usare la luce come il concetto portante della composizione. La luce lega fisicamente l'architettura ai cieli e al cosmo: è l'elemento che dà corpo alla nozione di architettura come entità che sta tra la terra e i cieli. Credo che questo sia il principale ruolo della luce nella mia opera.”

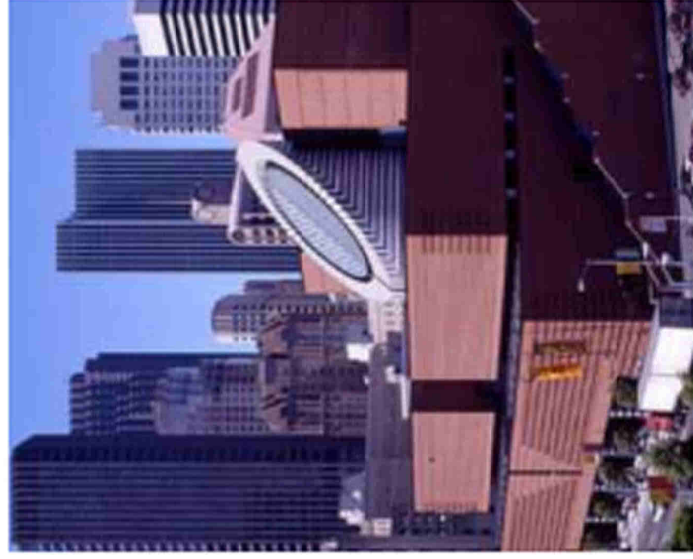
tratto da l'intervista di Stuart Wrede con Mario Botta



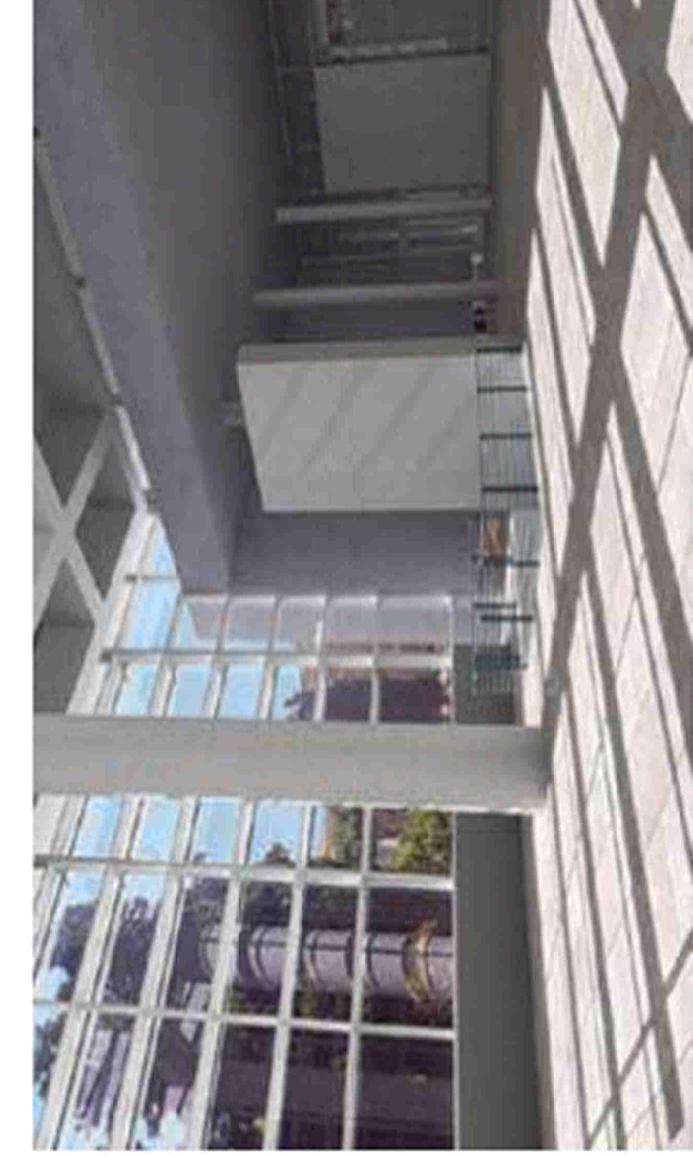
RICHARD MEIER

“Ho cercato di creare un rapporto tra vecchio e nuovo, tra gli elementi naturali, come la luce, i colori, gli alberi. L'architettura deve riflettere le dinamiche naturali, i cambiamenti della luce e dei colori durante il giorno, nel corso delle stagioni: l'edificio è pensato per accompagnare, in una sequenza di luce, il visitatore ad ammirare l'Ara di Augusto.”

Intevista a R. Meier, tratto dal Corriere della sera, 24-04-2006



MOMA, San Francisco



Nuovo intervento sull'ara pacis, Roma



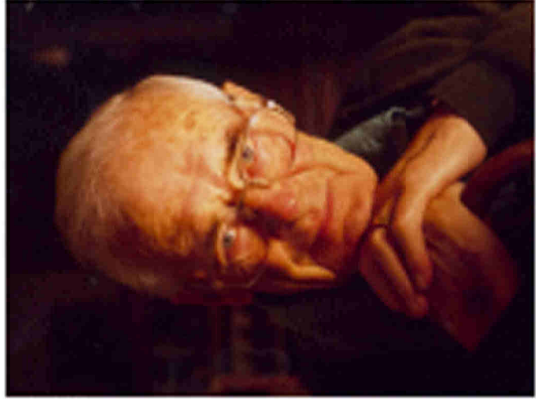
TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017



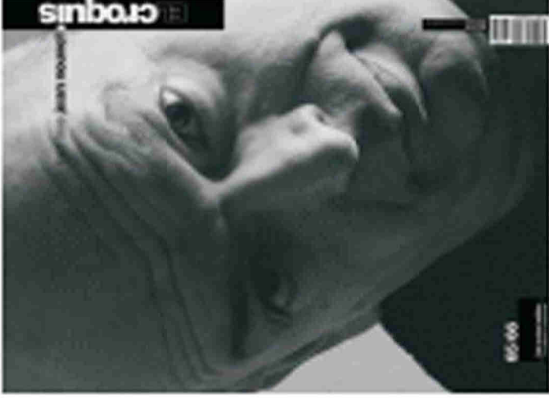
RALPH ERSKINE

“Da sempre ho riposto l'attenzione sulle tematiche dell'architettura e del luogo ove essa nasce, su come catturare la luce, plasmare i suoni, risparmiare energia orientando appositamente l'edificio e, non da ultimo, su come creare ambienti esteticamente confortevoli per il singolo utente e per la collettività.”

tratto da intervista di Marco Imperadori a Ralph Erskine



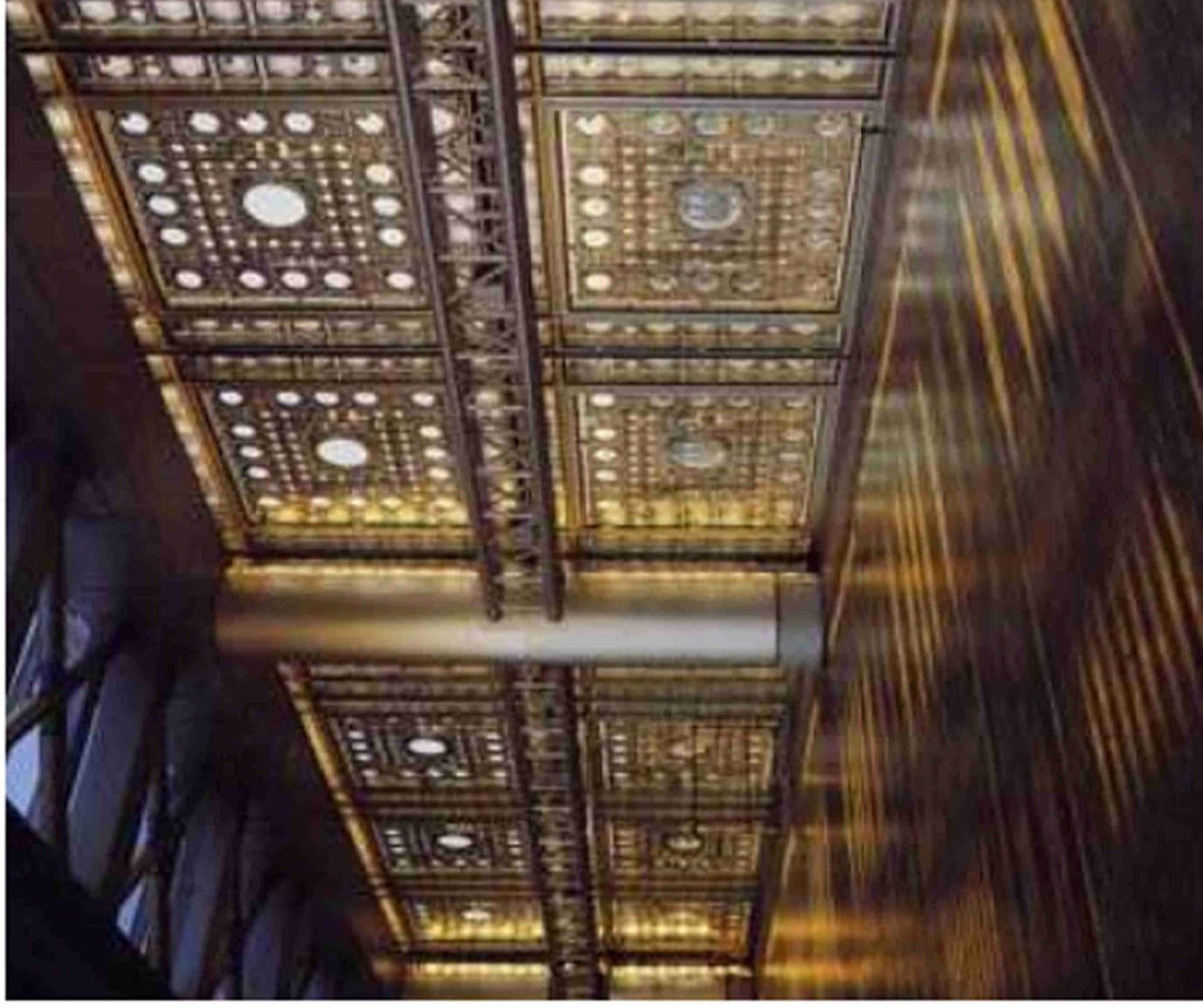
Showroom Prada, Tokio



JEAN NOUVEL

“L'architettura è arte visiva, produzione di immagini, un'architettura smaterializzata, dove sono protagonisti la luce e le superfici più che la qualità scultorea dell'opera. L'architetto diventa portatore dell'importanza sociale e culturale dell'architettura, che si impegna nel mondo, in un continuo scambio con altre discipline.”

Intervista a Jean Nouvel a Roma, consegna del Premio Borromini



Istituto del mondo arabo, Parigi



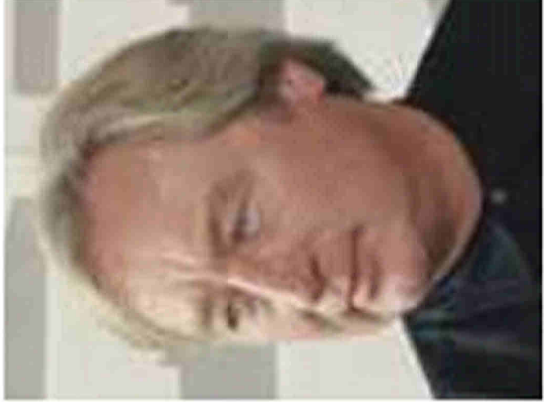
TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici

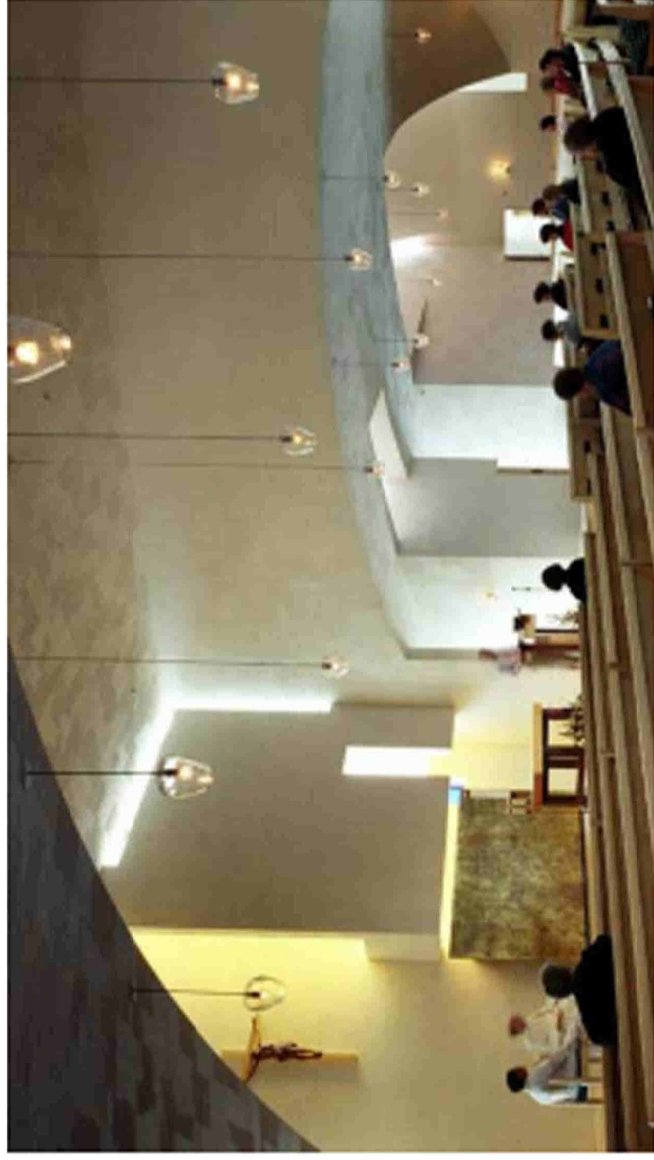
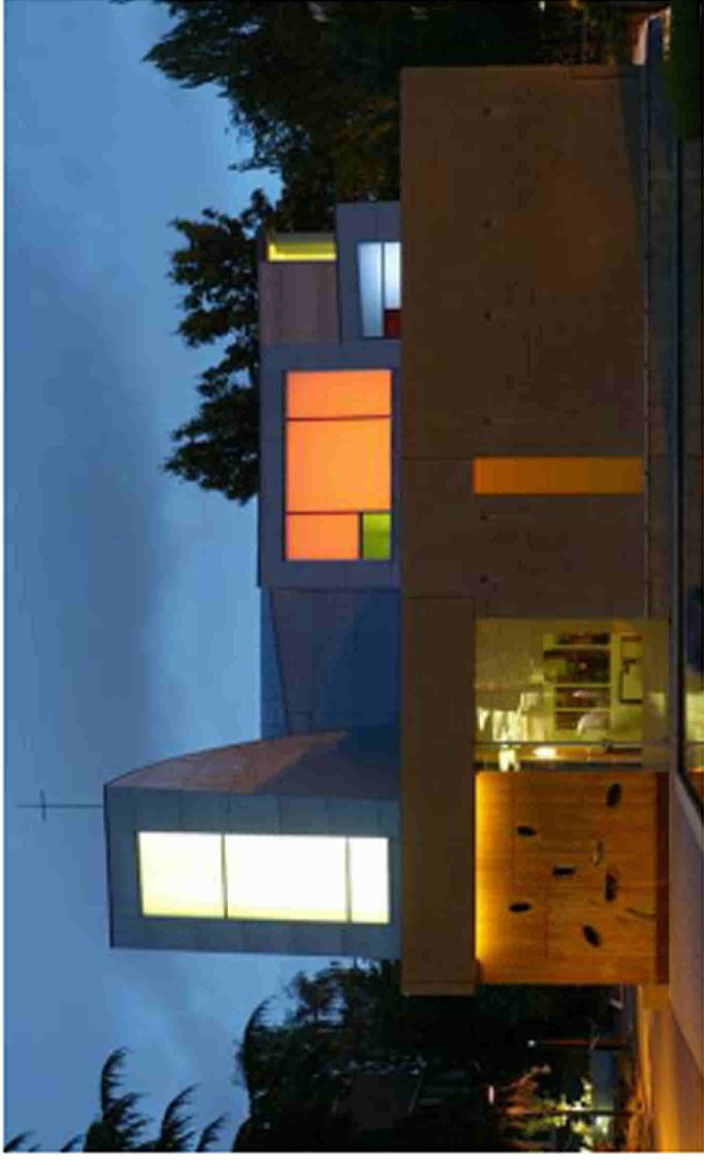
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017



STEVEN HOLL

"La luce, la cui natura misteriosa continua a sfidare la scienza, è per me un elemento espressivo importante. Si dice che gli occhi di Sant'Ignazio di Loyola fossero sempre un po' velati di lacrime. In questo spazio, la luce naturale e' attuita, eppure accoglie i fedeli in uno spazio corale ed intimo, in un luogo ad un tempo di comunione e di comunicazione."

tratto da l'intervista su "El croquis" 711, Steven Holl

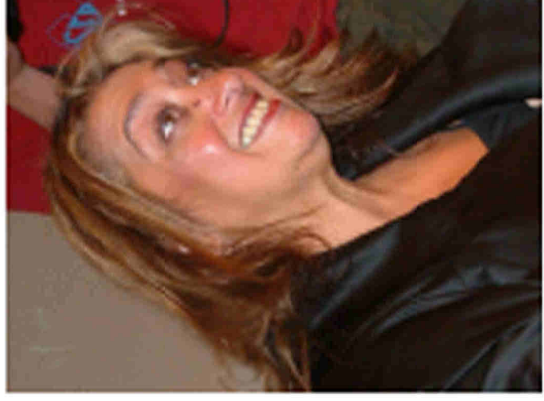


The Chapel of St. Ignatius (1997), Seattle, Washington



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

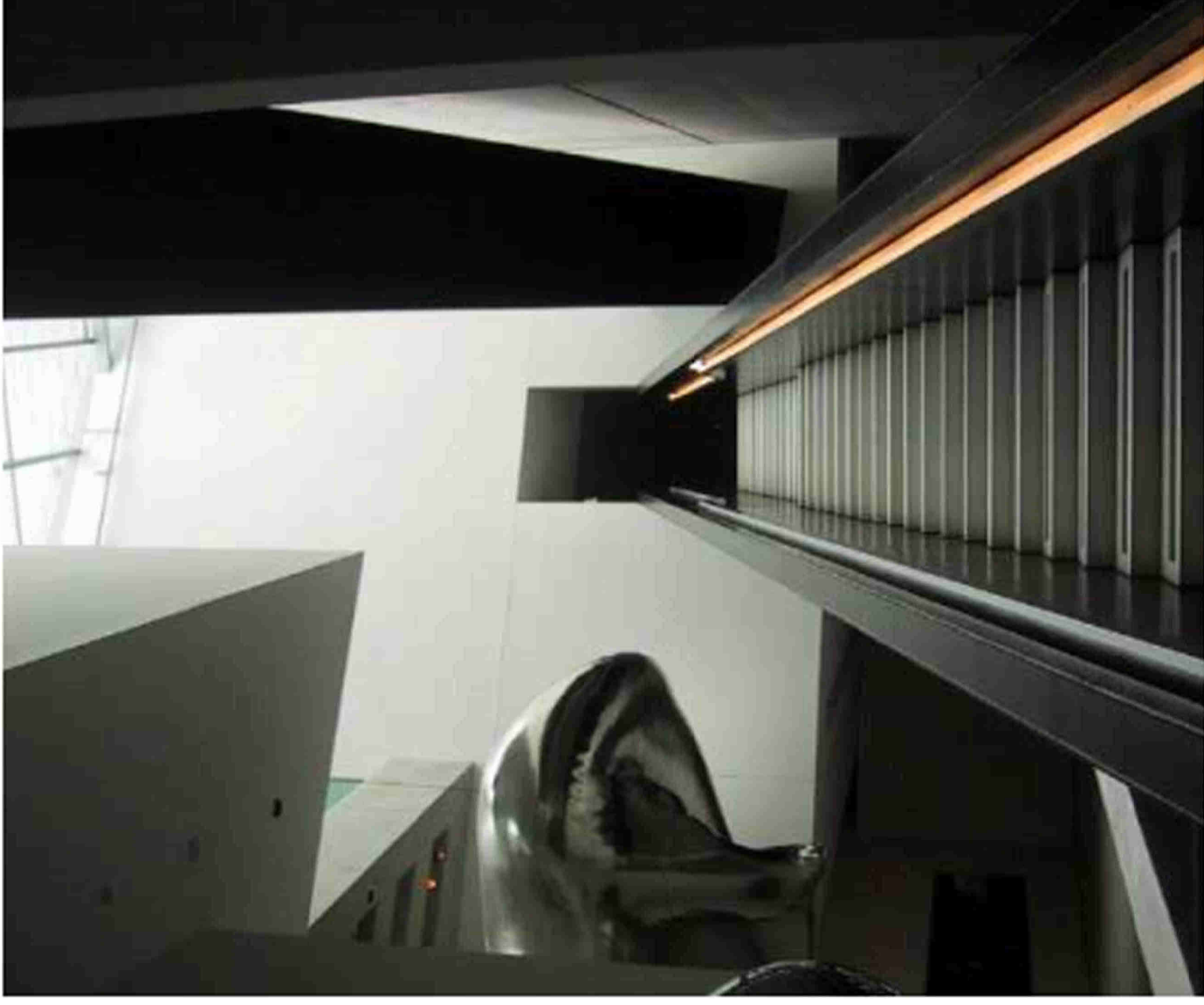
Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI



ZAHA HADID

"La luce naturale è stato il primo elemento generatore del progetto, e gli otto anni passati lavorando sul progetto di Cincinnati mi hanno permesso di conoscere a fondo la qualità della luce nell'area nella quale sorge il museo. La modulazione della luce solare e dell'ombra fa sì che già nell'atrio si percepiscano condizioni molto diverse di luce."

conferenza all'Accademia di architettura, Mendrisio, 16/06/05



Contemporary Arts Center, Cincinnati, OH

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484
Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

CALCOLO ILLUMINAMENTO ESTERNO A CIELO COPERTO STANDARD A 21 GIUGNO

Latitudine Monza	Φ	45
Giorno progressivo dell'anno (solstizio d'inverno)	N	173
Declinazione	δ	23,448
Angolo orario al sorgere del sole	$\omega_s [^\circ]$	115,704
Durata del giorno in ore	D	15,42
Ora in cui sorge il sole	Os	04:17

Cielo Coperto Standard		$\varepsilon = 30$												
ORARIO	Φ	$\sin(\Phi)$	$\cos(\Phi)$	δ	$\sin(\delta)$	$\cos(\delta)$	Angolo orario	Altezza del Sole	Azimut	Angolo zenitale	Angolo di elemento di cielo dallo zenit	Luminanza allo zenit	Luminanza cielo coperto totale	Illuminamento
							ω	β	α	θ_z	ε [rad]	L_z [cd/m ²]	L_e [cd/m ²]	E_{est} [lux]
12:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	0	68,494	0	21,506	0,523	98,957	90,128	5660,01
11:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	15	65,272	34,537	24,728	0,523	98,745	89,934	5647,85
10:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	30	57,518	58,586	32,482	0,523	98,121	89,366	5612,17
09:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	45	47,776	74,739	42,224	0,523	97,129	88,462	5555,41
08:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	60	37,315	86,930	52,685	0,523	95,835	87,284	5481,44
07:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	75	26,726	97,322	63,274	0,523	94,329	85,912	5395,28
06:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	90	16,366	107,073	73,634	0,523	92,712	84,440	5302,81
05:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	105	6,533	116,902	83,467	0,523	91,095	82,967	5210,32

Cielo Coperto Standard		$\varepsilon = 45$													
ORARIO	Φ	$\sin(\Phi)$	$\cos(\Phi)$	δ	$\sin(\delta)$	$\cos(\delta)$	Angolo orario	Altezza del Sole	Azimut	Angolo zenitale	Angolo di elemento di cielo dallo zenit	Luminanza allo zenit	Luminanza cielo coperto totale	Illuminamento	
							ω	β	α	θ_z	ε [rad]	L_z [cd/m ²]	L_e [cd/m ²]	E_{est} [lux]	
12:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	0	68,494	0	21,506	0,785	98,957	79,653	5002,23	
11:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	15	65,272	34,537	24,728	0,785	98,745	79,482	4991,47	
10:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	30	57,518	58,586	32,482	0,785	98,121	78,980	4959,94	
09:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	45	47,776	74,739	42,224	0,785	97,129	78,181	4909,78	
08:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	60	37,315	86,930	52,685	0,785	95,835	77,140	4844,40	
07:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	75	26,726	97,322	63,274	0,785	95,740	77,064	4839,61	
06:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	90	16,366	107,073	73,634	0,785	95,645	76,987	4834,77	
05:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	105	6,533	116,902	83,467	0,785	95,548	76,909	4829,88	

Cielo Coperto Standard		$\varepsilon = 60$													
ORARIO	Φ	$\sin(\Phi)$	$\cos(\Phi)$	δ	$\sin(\delta)$	$\cos(\delta)$	Angolo orario	Altezza del Sole	Azimut	Angolo zenitale	Angolo di elemento di cielo dallo zenit	Luminanza allo zenit	Luminanza cielo coperto totale	Illuminamento	
							ω	β	α	θ_z	ε [rad]	L_z [cd/m ²]	L_e [cd/m ²]	E_{est} [lux]	
12:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	0	68,494	0	21,506	1,047	98,957	66,002	4144,92	
11:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	15	65,272	34,537	24,728	1,047	98,745	65,860	4136,01	
10:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	30	57,518	58,586	32,482	1,047	98,121	65,444	4109,88	
09:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	45	47,776	74,739	42,224	1,047	97,129	64,782	4068,32	
08:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	60	37,315	86,930	52,685	1,047	95,835	63,919	4014,14	
07:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	75	26,726	97,322	63,274	1,047	95,740	63,856	4010,17	
06:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	90	16,366	107,073	73,634	1,047	95,645	63,792	4006,16	
05:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	105	6,533	116,902	83,467	1,047	95,548	63,728	4002,11	



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedismesse
FOSSATI & LAMPERTI
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

12.07-254
ILLUMINAMENTO 21/06
Cielo coperto standard

CALCOLO ILLUMINAMENTO ESTERNO A CIELO COPERTO STANDARD A 21 DICEMBRE

Latitudine Monza	Φ	45
Giorno progressivo dell'anno (solstizio d'inverno)	N	355
Declinazione	δ	-23,450
Angolo orario al sorgere del sole	ω_s [°]	64,293
Durata del giorno in ore	D	8,57
Ora in cui sorge il sole	Os	07:42

Cielo Coperto Standard $\epsilon = 30$

ORARIO	Φ	$\sin(\Phi)$	$\cos(\Phi)$	δ	$\sin(\delta)$	$\cos(\delta)$	Angolo orario	Altezza del Sole	Azimut	Angolo zenitale	Angolo di elemento di cielo dallo zenit	Luminanza allo zenit	Luminanza cielo coperto totale	Illuminamento
							ω	β	α	θ_z	ϵ [rad]	L_z [cd/m ²]	L_e [cd/m ²]	E_{est} [lux]
12:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	0	21,596	0	68,404	0,523	93,543	85,196	5350,31
11:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	15	20,240	14,660	69,760	0,523	93,330	85,002	5338,14
10:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	30	16,329	28,555	73,671	0,523	92,706	84,434	5302,46
09:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	45	10,256	41,246	79,744	0,523	91,714	83,530	5245,71
08:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	60	2,504	52,690	87,496	0,523	90,420	82,352	5171,73

Cielo Coperto Standard $\epsilon = 45$

ORARIO	Φ	$\sin(\Phi)$	$\cos(\Phi)$	δ	$\sin(\delta)$	$\cos(\delta)$	Angolo orario	Altezza del Sole	Azimut	Angolo zenitale	Angolo di elemento di cielo dallo zenit	Luminanza allo zenit	Luminanza cielo coperto totale	Illuminamento
							ω	β	α	θ_z	ϵ [rad]	L_z [cd/m ²]	L_e [cd/m ²]	E_{est} [lux]
12:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	0	21,596	0	68,404	0,785	93,543	75,295	4728,52
11:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	15	20,240	14,660	69,760	0,785	93,330	75,124	4717,76
10:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	30	16,329	28,555	73,671	0,785	92,706	74,622	4686,23
09:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	45	10,256	41,246	79,744	0,785	91,714	73,823	4636,07
08:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	60	2,504	52,690	87,496	0,785	90,420	72,782	4570,69

Cielo Coperto Standard $\epsilon = 60$

ORARIO	Φ	$\sin(\Phi)$	$\cos(\Phi)$	δ	$\sin(\delta)$	$\cos(\delta)$	Angolo orario	Altezza del Sole	Azimut	Angolo zenitale	Angolo di elemento di cielo dallo zenit	Luminanza allo zenit	Luminanza cielo coperto totale	Illuminamento
							ω	β	α	θ_z	ϵ [rad]	L_z [cd/m ²]	L_e [cd/m ²]	E_{est} [lux]
12:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	0	21,596	0	68,404	1,047	93,543	62,390	3918,12
11:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	15	20,240	14,660	69,760	1,047	93,330	62,249	3909,21
10:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	30	16,329	28,555	73,671	1,047	92,706	61,832	3883,08
09:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	45	10,256	41,246	79,744	1,047	91,714	61,171	3841,52
08:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	60	2,504	52,690	87,496	1,047	90,420	60,308	3787,34



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedissime
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

12.07-255
ILLUMINAMENTO 21/12
Cielo coperto standard

CALCOLO ILLUMINAMENTO ESTERNO A CIELO SERENO A 21 GIUGNO

Latitudine Monza	Φ	45
Giorno progressivo dell'anno (solstizio d'inverno)	N	173
Declinazione	δ	23,448
Angolo orario al sorgere del sole	w_s [°]	115,704
Durata del giorno in ore	D	15,42
Ora in cui sorge il sole	Os	04:17

Cielo Coperto Standard $\epsilon = 30$

ORARIO	Φ	$\sin(\Phi)$	$\cos(\Phi)$	δ	$\sin(\delta)$	$\cos(\delta)$	Angolo orario	Altezza del Sole	Azimut	Angolo zenitale	Angolo di elemento di cielo dallo zenit	Luminanza allo zenit	Luminanza cielo coperto totale	Illuminamento
							ω	β	α	θ_z	ϵ [rad]	L_z [cd/m ²]	L_e [cd/m ²]	E_{est} [lux]
12:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	0	68,494	0	21,506	0,523	1768,055	1610,295	101126,55
11:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	15	65,272	34,537	24,728	0,523	1505,495	1371,162	86108,99
10:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	30	57,518	58,586	32,482	0,523	1084,782	987,989	62045,73
09:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	45	47,776	74,739	42,224	0,523	766,978	698,542	43868,46
08:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	60	37,315	86,930	52,685	0,523	544,744	496,137	31157,43
07:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	61	36,609	87,663	53,391	0,523	532,366	484,864	30449,45
06:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	62	35,902	88,388	54,098	0,523	520,237	473,817	29755,74
05:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	63	35,195	89,106	54,805	0,523	508,350	462,991	29075,82

Cielo Coperto Standard $\epsilon = 45$

ORARIO	Φ	$\sin(\Phi)$	$\cos(\Phi)$	δ	$\sin(\delta)$	$\cos(\delta)$	Angolo orario	Altezza del Sole	Azimut	Angolo zenitale	Angolo di elemento di cielo dallo zenit	Luminanza allo zenit	Luminanza cielo coperto totale	Illuminamento
							ω	β	α	θ_z	ϵ [rad]	L_z [cd/m ²]	L_e [cd/m ²]	E_{est} [lux]
12:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	0	68,494	0	21,506	0,785	1768,055	1423,153	89373,99
11:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	15	65,272	34,537	24,728	0,785	1505,495	1211,811	76101,73
10:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	30	57,518	58,586	32,482	0,785	1084,782	873,169	54835,01
09:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	45	47,776	74,739	42,224	0,785	766,978	617,360	38770,23
08:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	60	37,315	86,930	52,685	0,785	544,744	438,478	27536,43
07:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	61	36,609	87,663	53,391	0,785	532,366	428,515	26910,73
06:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	62	35,902	88,388	54,098	0,785	520,237	418,752	26297,64
05:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	63	35,195	89,106	54,805	0,785	508,350	409,184	25696,73

Cielo Coperto Standard $\epsilon = 60$

ORARIO	Φ	$\sin(\Phi)$	$\cos(\Phi)$	δ	$\sin(\delta)$	$\cos(\delta)$	Angolo orario	Altezza del Sole	Azimut	Angolo zenitale	Angolo di elemento di cielo dallo zenit	Luminanza allo zenit	Luminanza cielo coperto totale	Illuminamento
							ω	β	α	θ_z	ϵ [rad]	L_z [cd/m ²]	L_e [cd/m ²]	E_{est} [lux]
12:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	0	68,494	0	21,506	1,047	1768,055	1179,245	74056,61
11:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	15	65,272	34,537	24,728	1,047	1505,495	1004,124	63059,01
10:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	30	57,518	58,586	32,482	1,047	1084,782	723,521	45437,10
09:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	45	47,776	74,739	42,224	1,047	766,978	511,554	32125,59
08:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	60	37,315	86,930	52,685	1,047	544,744	363,329	22817,09
07:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	61	36,609	87,663	53,391	1,047	532,366	355,074	22298,63
06:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	62	35,902	88,388	54,098	1,047	520,237	346,984	21790,61
05:00	45	0,707	0,707	23,448	0,398	0,918	63	35,195	89,106	54,805	1,047	508,350	339,056	21292,69



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

12.07-256
ILLUMINAMENTO 21/06
Cielo sereno

CALCOLO ILLUMINAMENTO ESTERNO A CIELO SERENO A 21 DICEMBRE

Latitudine Monza	Φ	45
Giorno progressivo dell'anno (solstizio d'inverno)	N	355
Declinazione	δ	-23,450
Angolo orario al sorgere del sole	ω_s [°]	64,293
Durata del giorno in ore	D	8,57
Ora in cui sorge il sole	Os	07:42

Cielo Coperto Standard $\epsilon = 30$

ORARIO	Φ	$\sin(\Phi)$	$\cos(\Phi)$	δ	$\sin(\delta)$	$\cos(\delta)$	Angolo orario	Altezza del Sole	Azimut	Angolo zenitale	Angolo di elemento di cielo dallo zenit	Luminanza allo zenit	Luminanza cielo coperto totale	Illuminamento
							ω	β	α	θ_z	ϵ [rad]	L_z [cd/m ²]	L_e [cd/m ²]	E_{est} [lux]
12:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	0	21,596	0	68,404	0,523	316,350	288,122	18094,09
11:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	15	20,240	14,660	69,760	0,523	300,103	273,325	17164,82
10:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	30	16,329	28,555	73,671	0,523	255,379	232,592	14606,81
09:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	45	10,256	41,246	79,744	0,523	191,455	174,372	10950,54
08:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	60	2,504	52,690	87,496	0,523	119,175	108,541	6816,40

Cielo Coperto Standard $\epsilon = 45$

ORARIO	Φ	$\sin(\Phi)$	$\cos(\Phi)$	δ	$\sin(\delta)$	$\cos(\delta)$	Angolo orario	Altezza del Sole	Azimut	Angolo zenitale	Angolo di elemento di cielo dallo zenit	Luminanza allo zenit	Luminanza cielo coperto totale	Illuminamento
							ω	β	α	θ_z	ϵ [rad]	L_z [cd/m ²]	L_e [cd/m ²]	E_{est} [lux]
12:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	0	21,596	0	68,404	0,785	316,350	254,638	15991,26
11:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	15	20,240	14,660	69,760	0,785	300,103	241,560	15169,99
10:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	30	16,329	28,555	73,671	0,785	255,379	205,561	12909,26
09:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	45	10,256	41,246	79,744	0,785	191,455	154,107	9677,91
08:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	60	2,504	52,690	87,496	0,785	119,175	95,927	6024,23

Cielo Coperto Standard $\epsilon = 60$

ORARIO	Φ	$\sin(\Phi)$	$\cos(\Phi)$	δ	$\sin(\delta)$	$\cos(\delta)$	Angolo orario	Altezza del Sole	Azimut	Angolo zenitale	Angolo di elemento di cielo dallo zenit	Luminanza allo zenit	Luminanza cielo coperto totale	Illuminamento
							ω	β	α	θ_z	ϵ [rad]	L_z [cd/m ²]	L_e [cd/m ²]	E_{est} [lux]
12:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	0	21,596	0	68,404	1,047	316,350	210,997	13250,60
11:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	15	20,240	14,660	69,760	1,047	300,103	200,160	12570,08
10:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	30	16,329	28,555	73,671	1,047	255,379	170,331	10696,80
09:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	45	10,256	41,246	79,744	1,047	191,455	127,695	8019,26
08:00	45	0,707	0,707	-23,450	-0,398	0,917	60	2,504	52,690	87,496	1,047	119,175	79,487	4991,76



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le areedismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

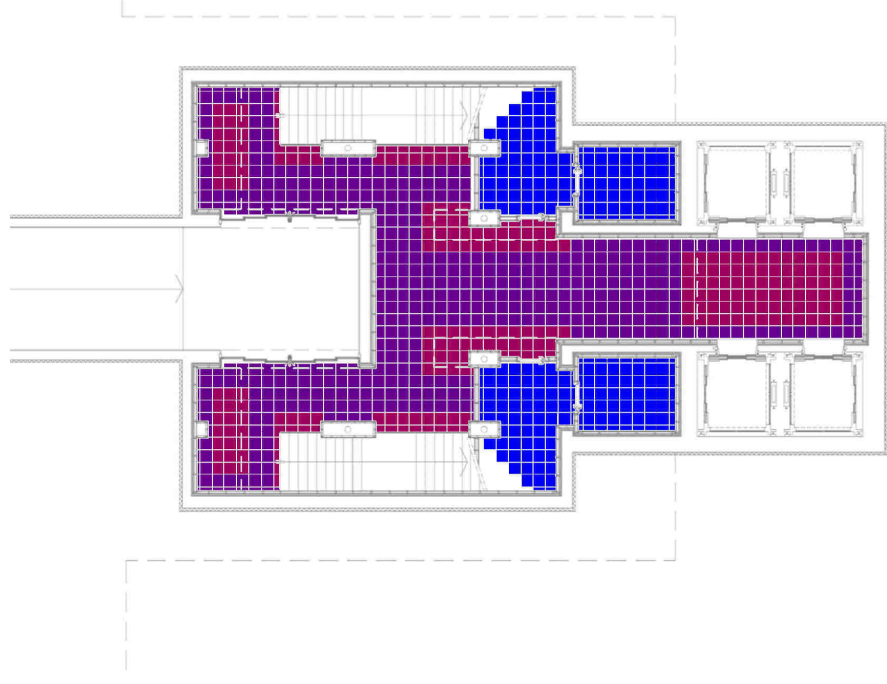
GIUSEPPE ABATE
matr. 649484
Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

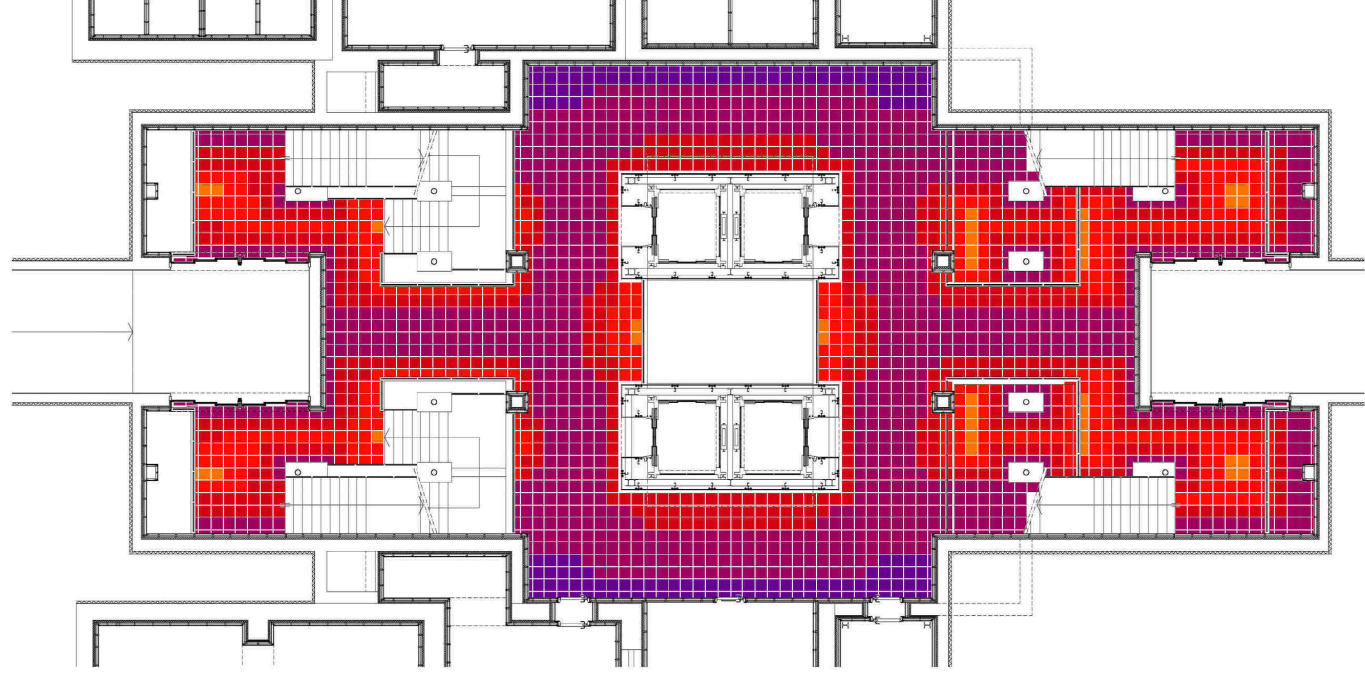
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

12.07-257
ILLUMINAMENTO 21/12
Cielo sereno

PIANTA PIANO INTERRATO -2



PIANTA PIANO INTERRATO -1



PIANTA PIANO TERRA



Lighting Analysis
Daylight Factor
Value Range 0,00 - 4,00 %
ECOTECH 5.50

%

4,00 +
3,60 - 4,00
3,20 - 3,60
2,80 - 3,20
2,40 - 2,80
2,00 - 2,40
1,60 - 2,00
1,20 - 1,60
0,80 - 1,20
0,40 - 0,80
0,00 - 0,40



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

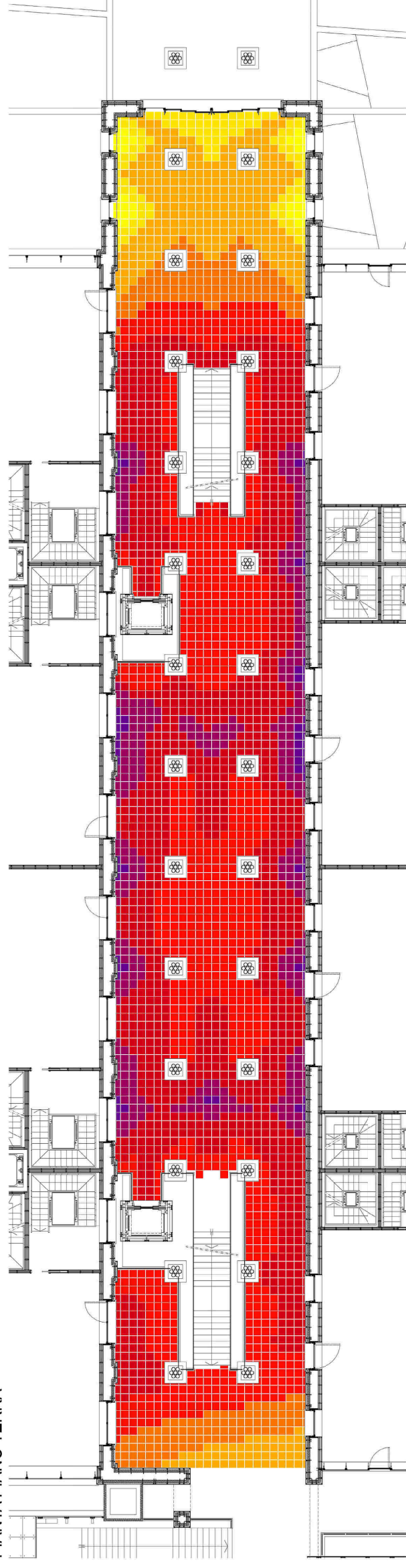
Capitolo 12
Approfondimenti Ingegneristici

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

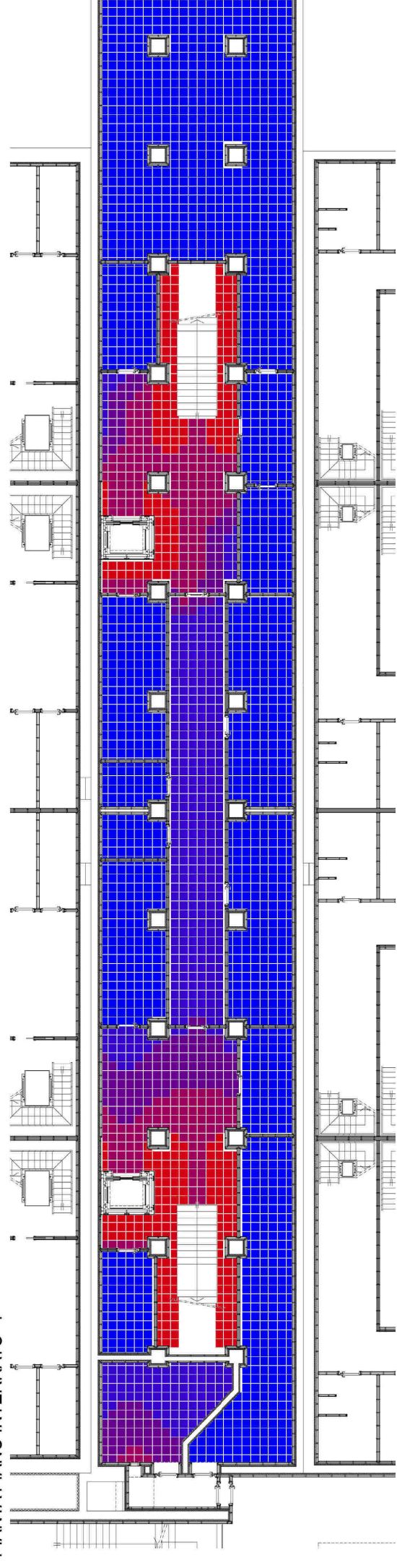
PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO TERRA



PIANTA PIANO INTERRATO -1



Lighting Analysis
Daylight Factor
Value Range 0,00 - 4,00 %
ECOTECH 5.50

%

4,00 +
3,60 - 4,00
3,20 - 3,60
2,80 - 3,20
2,40 - 2,80
2,00 - 2,40
1,60 - 2,00
1,20 - 1,60
0,80 - 1,20
0,40 - 0,80
0,00 - 0,40



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA

Relatore: prof. ssa

MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse

Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

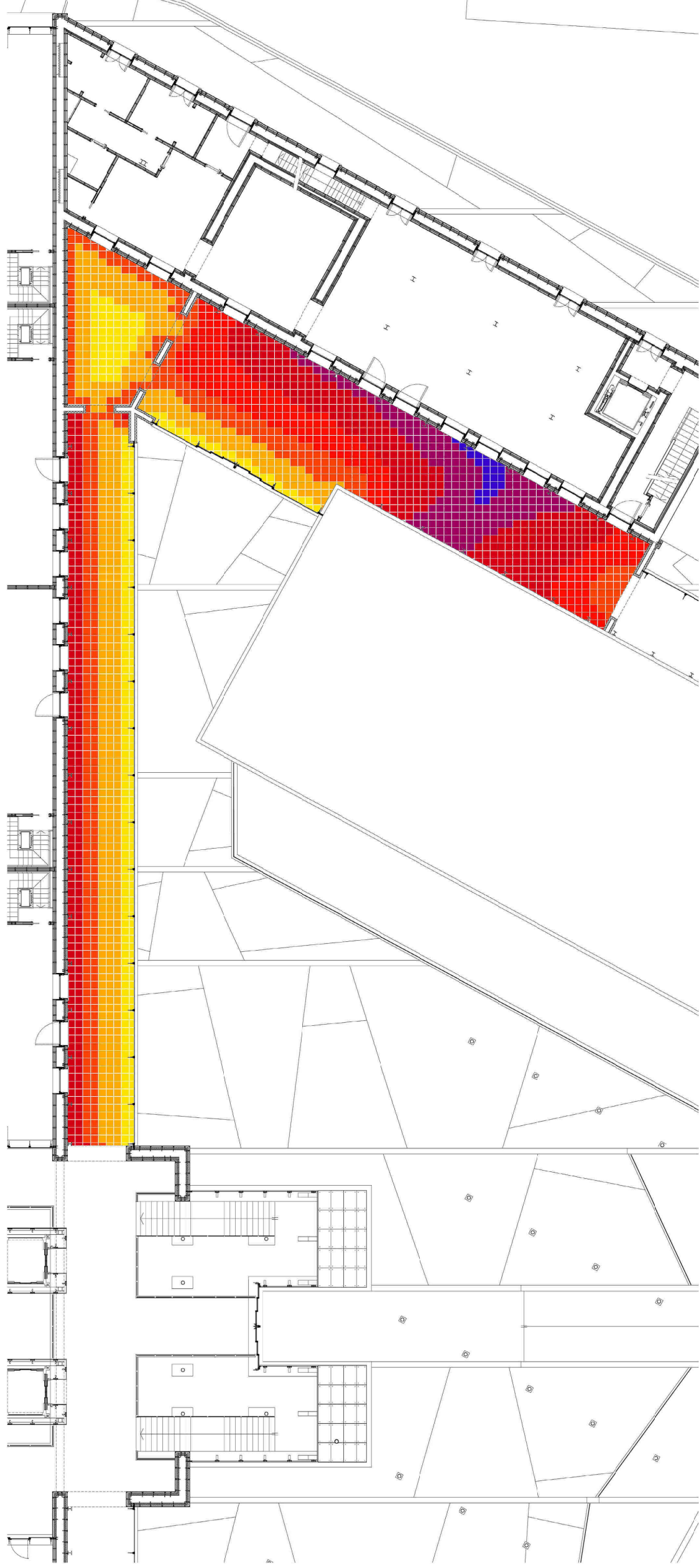
GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

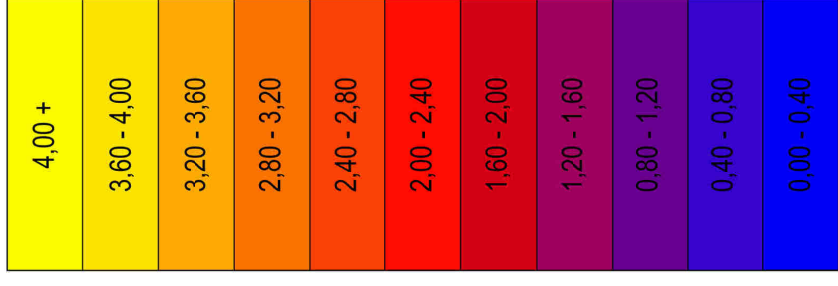
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

PIANTA PIANO TERRA

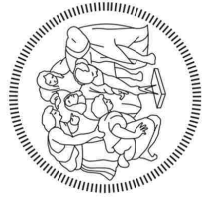
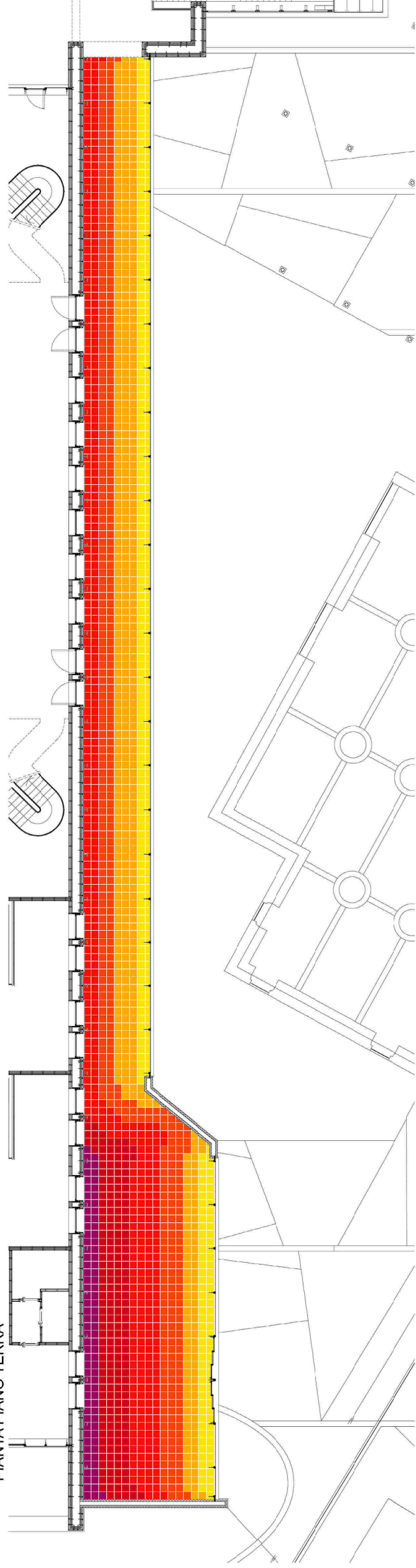


Lighting Analysis
Daylight Factor
Value Range 0,00 - 4,00 %
ECOTECH 5.50

%



PIANTA PIANO TERRA



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

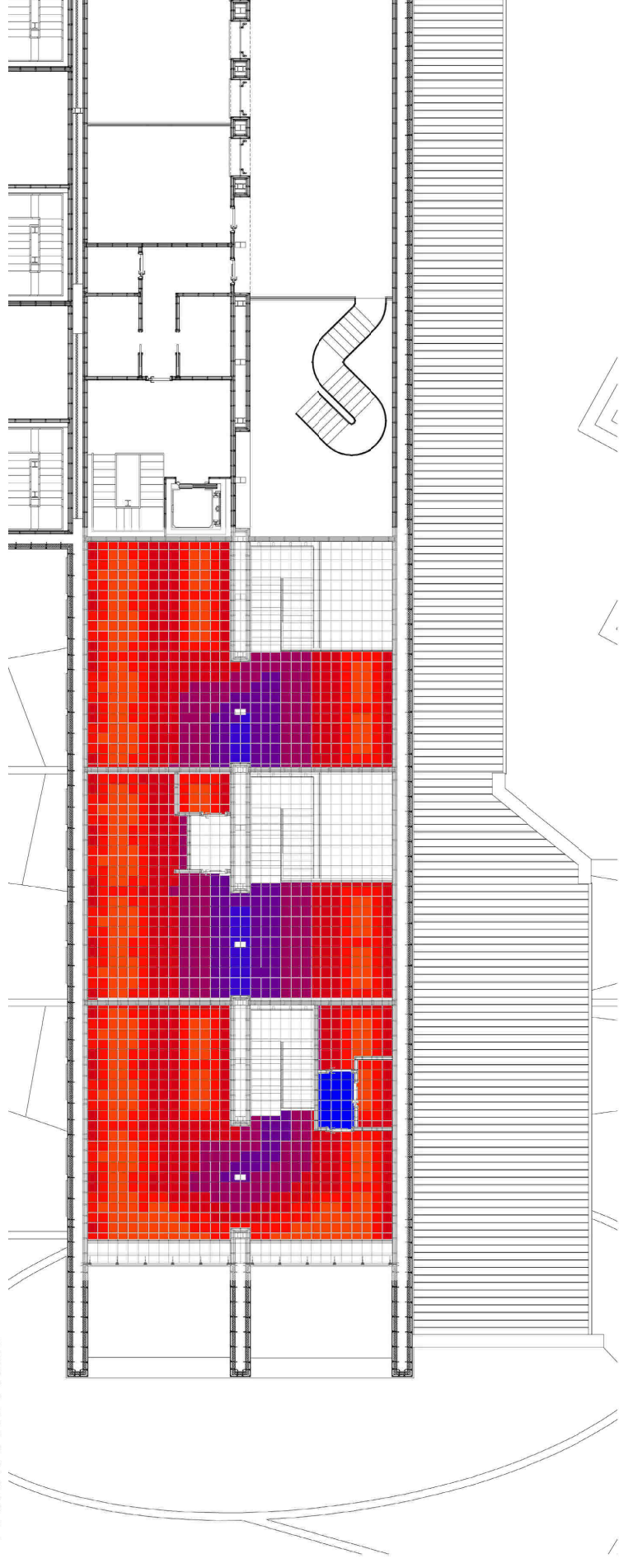
GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

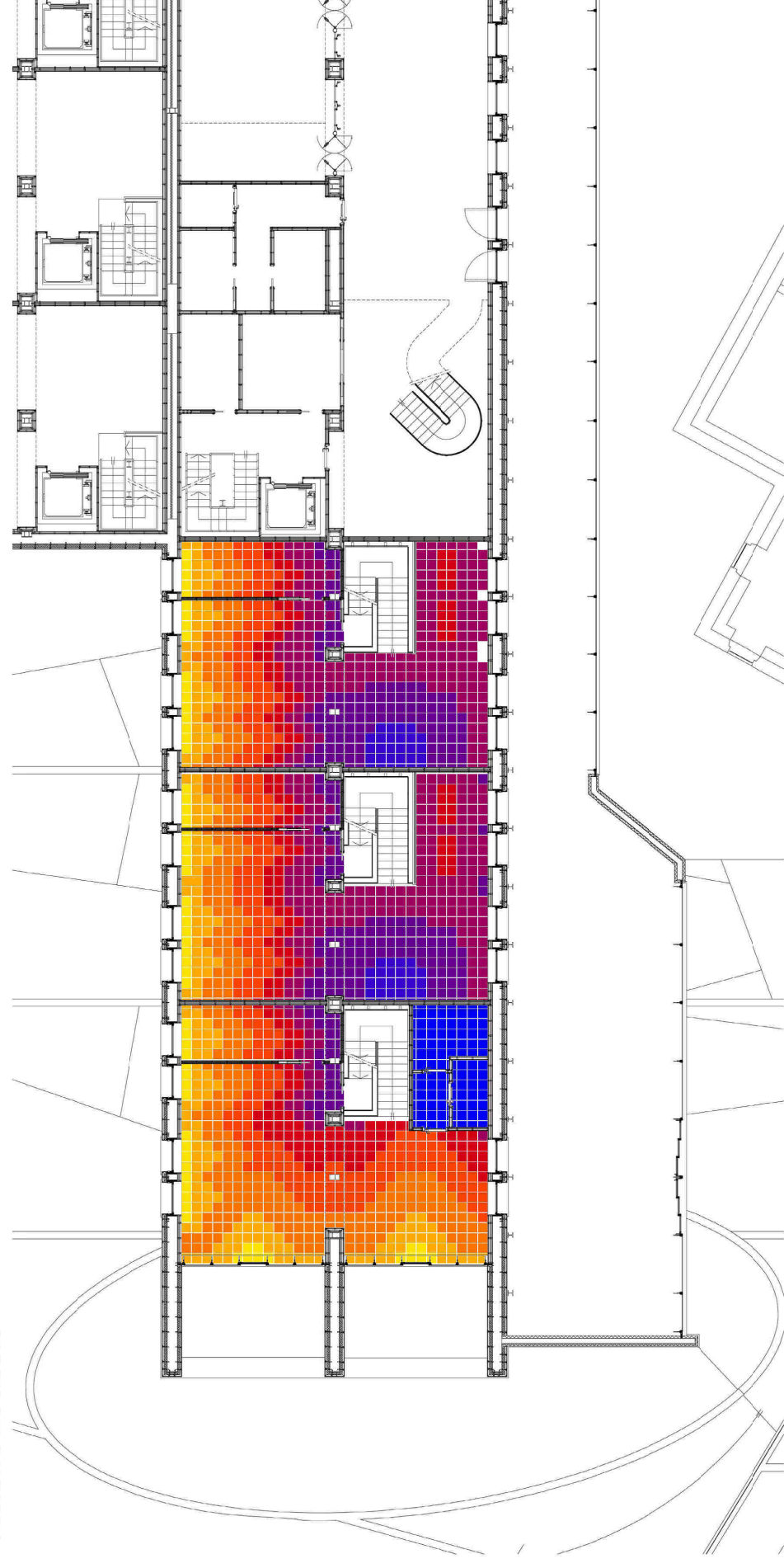
Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

PIANTA PIANO PRIMO

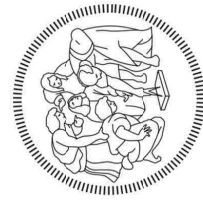
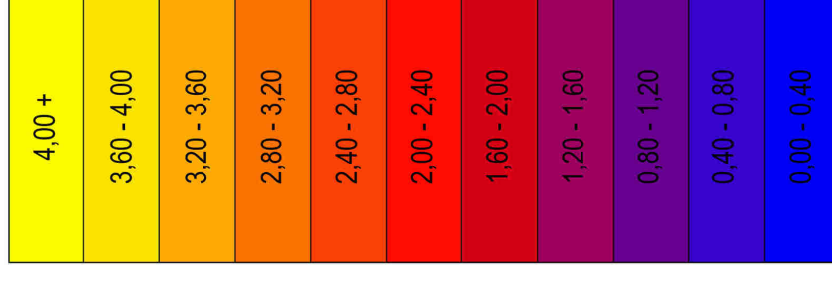


PIANTA PIANO TERRA



Lighting Analysis
Daylight Factor
Value Range 0,00 - 4,00 %
ECOTECH 5.50

%



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

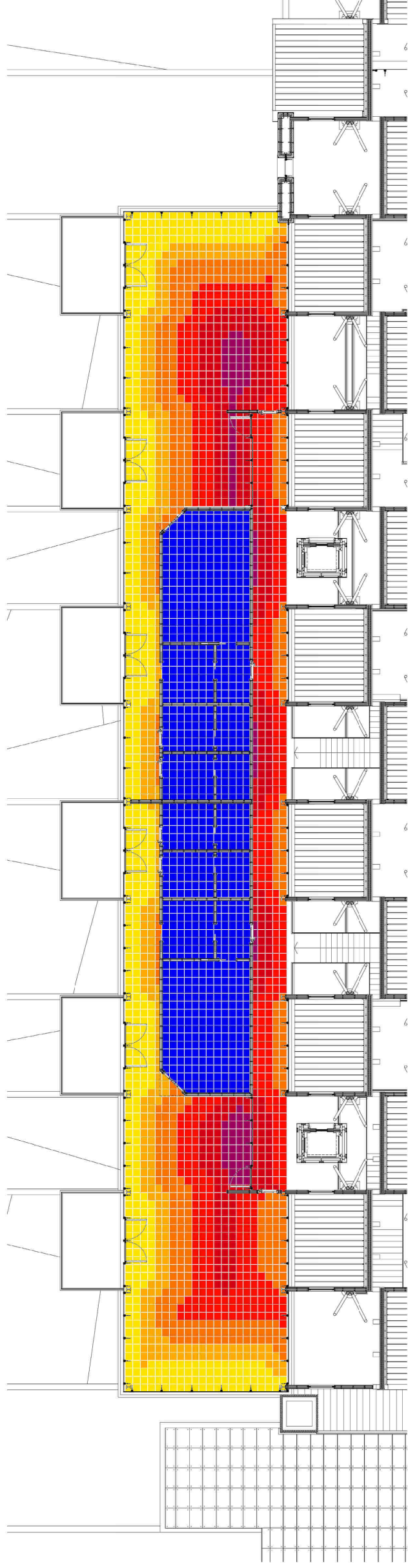
Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

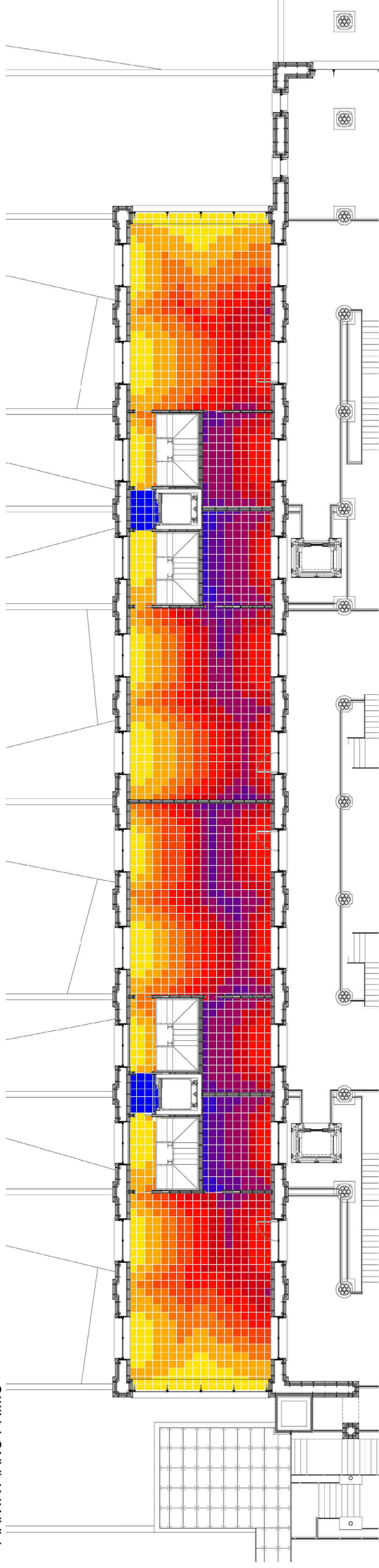
ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017

12.07-261
Simulazione del Day Light Factor
Spazi Commerciali di testa

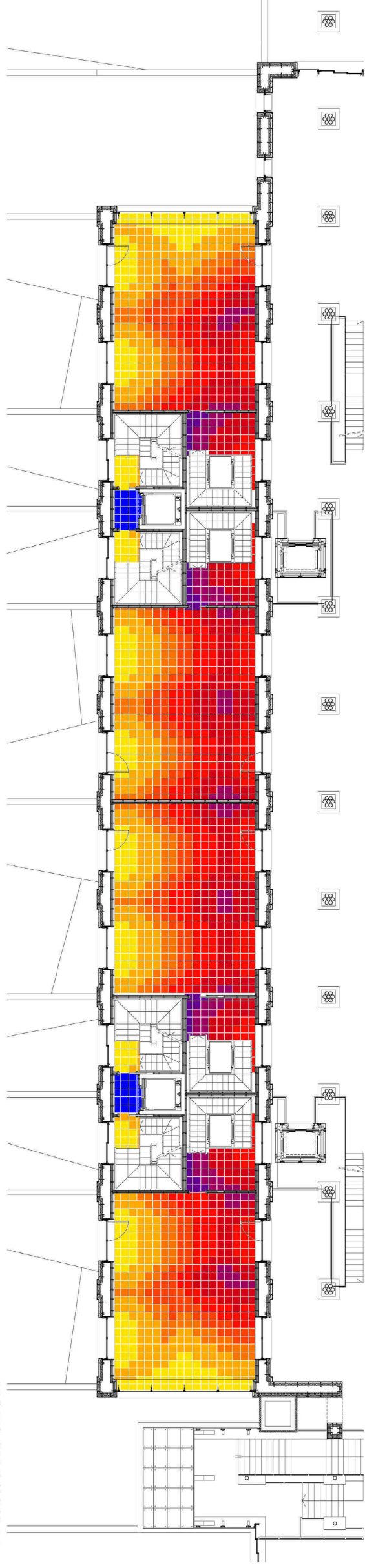
PIANTA PIANO SECONDO



PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO TERRA



Lighting Analysis
Daylight Factor
Value Range 0,00 - 4,00 %
ECOTECH 5.50

%

4,00 +
3,60 - 4,00
3,20 - 3,60
2,80 - 3,20
2,40 - 2,80
2,00 - 2,40
1,60 - 2,00
1,20 - 1,60
0,80 - 1,20
0,40 - 0,80
0,00 - 0,40



TESI di LAUREA MAGISTRALE
INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
Relatore: prof. ssa
MALIGHETTI LAURA ELISABETTA
POLO TERRITORIALE di LECCO

Monza tra verde, acqua ed industrie:
Un'opportunità per le aree dismesse
Una rinascita per l'ex Filatura e Tessitura Meccanica
FOSSATI & LAMPERTI

GIUSEPPE ABATE
matr. 649484

Approfondimenti Ingegneristici

Capitolo 12

ANNO ACCADEMICO 2016 / 2017