

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTO DELLA SICUREZZA  
AREA DI SICUREZZA VAL LEMME  
SIMULAZIONI TERMOFLUIDODINAMICHE  
VENTILAZIONE IGIENICA**

GENERAL CONTRACTOR	ITALFERR S.p.A.
Consorzio Cociv  Project Manager Ing. Guagnozzi  Data: 31/07/2012	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A 3 0 1	0 0	D	C V	S X	G N 9 6 0 X	0 0 2	F

Progettazione :								IL PROGETTISTA
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
E00	Adeguamento sicurezza in galleria	Prometeo engineering.it 	16/03/2012	Ing. I. Barilli 	20/03/2012	Ing. E. Pagani 	23/03/2012	
F00	Istruttoria n. A30100D17ISGN960X019A del 03/05/2012	Prometeo engineering.it 	27/07/2012	Ing. I. Barilli 	27/07/2012	Ing. E. Pagani 	31/07/2012	
								Data: 31/07/2012

n. Elab.:	File: A301-00-D-CV-SX-GN96-0X-002-F00.DOC
-----------	---

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>Codifica Documento a301-00-d-cv-sx-gn96-0x-002-f00.doc</p> <p>Foglio 2 di 22</p>

## INDICE

INDICE.....		2
1. MODELLO TRIDIMENSIONALE DI SIMULAZIONE.....		3
2. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE .....		6

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>Codifica Documento a301-00-d-cv-sx-gn96-0x-002-f00.doc</p> <p>Foglio 3 di 22</p>

## 1. Descrizione del sistema di ventilazione igienica

Il sistema di bypass che collega le canne della galleria ferroviaria con la galleria di sfollamento è equipaggiato di impianto di pressurizzazione per mettere in condizioni di sovrappressione la zona sicura ed evitare l'ingresso dei fumi presenti nella canna incidentata. Esso è realizzato mediante una coppia di ventilatori (uno di riserva) in grado prevenire l'ingresso dei fumi.

La centrale esterna, anche in caso di malfunzionamento dei ventilatori nei rami, è in grado di fornire una minima sovrappressione all'area sicura. Inoltre all'interno della centrale esterna è previsto un ventilatore ad effetto saccardo che consente di mettere in pressione tutta la finestra.

Il sistema di ventilazione igienica dell'area di sicurezza svolge le seguenti funzioni:

- mandare aria esterna nella centrale di ventilazione,
- mettere tutta l'area sicura ed in particolare i rami di collegamento con le banchine in sovrappressione rispetto alla galleria.

L'alimentazione elettrica della centrale di ventilazione esterna, che richiede circa 1000 kW di potenza meccanica avviene attraverso la cabina di trasformazione realizzata all'esterno della finestra Vallemme. L'alimentazione elettrica della centrale di ventilazione esterna, che richiede circa 1000 kW di potenza meccanica, avviene attraverso la cabina di trasformazione realizzata all'esterno della finestra Val Lemme. L'alimentazione elettrica dei ventilatori previsti nei rami avviene dalle cabine localizzate all'interno dell'innesto della finestra, la potenza assorbita è pari a circa 300 kW.

Il sistema di ventilazione è monitorato e controllato da un idoneo sistema di supervisione SCADA che provvede alla gestione degli avviamenti, in particolare sono previste sei modalità di gestione dell'emergenza ed una modalità di manutenzione.

L'impianto svolge anche la funzione di ventilazione a scopo di prevenire la formazione di muffe nell'area di sicurezza.

## 2. Modello tridimensionale di simulazione

A partire dallo stesso modello sono state effettuate n.3 simulazioni. La tabella seguente riassume le principali caratteristiche del modello adottato.

**Caratteristiche del modello**

<b>Codice</b>	FDS (Fire Dynamics Simulator)
<b>Cardinalità</b>	3D
<b>Dimensioni cella</b>	0.2x0.2x0.2m
<b>Porzione di galleria simulata</b>	25m galleria di linea in fermata + 25m bypass pedonale di collegamento + 25m galleria di sfollamento
<b>Numero celle</b>	ca 300.000
<b>Sottomodello di turbolenza</b>	Large Eddy Simulation
<b>Sottomodello di combustione</b>	Mixture fraction
<b>Potenza termica generata</b>	5 MW
<b>Tempo di crescita</b>	1 min
<b>Regime</b>	Transitorio
<b>Durata simulazione</b>	10 min

La superficie di spinta del ventilatore è di 0,36 m<sup>2</sup> ed è attivato sin dall'inizio di ciascuna simulazione.

Le tre simulazioni si differenziano per le seguenti caratteristiche:

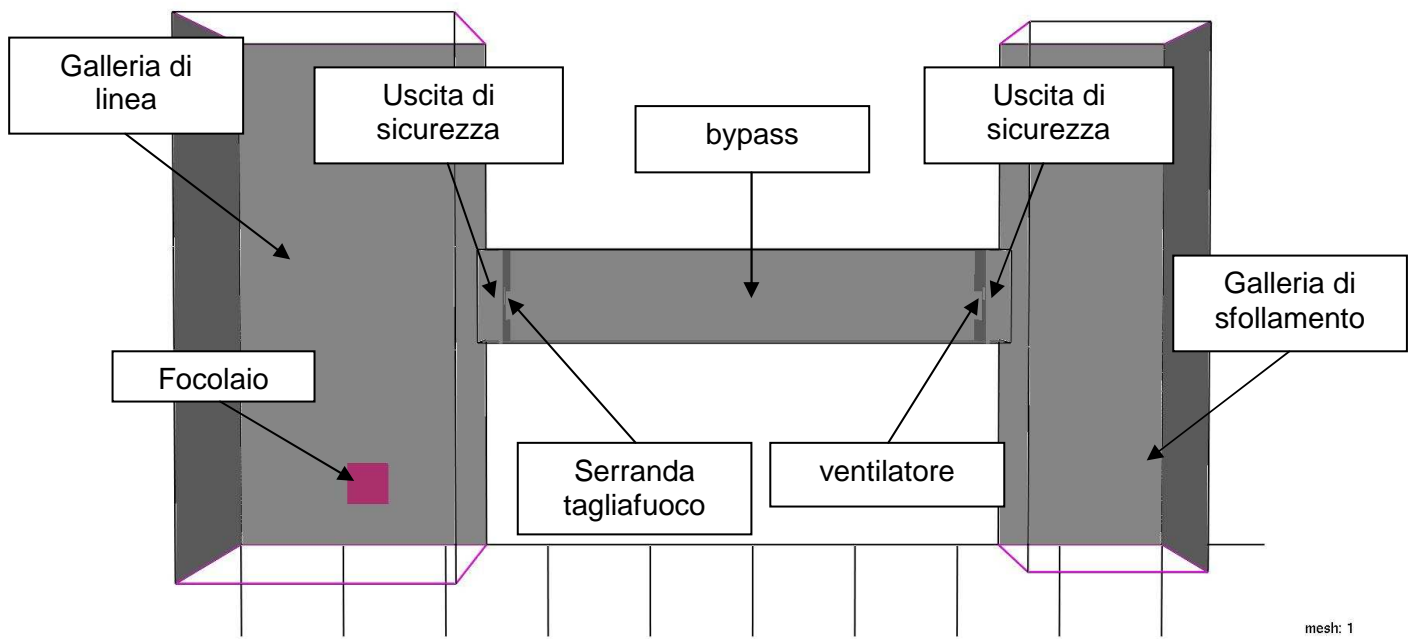
- Simulazione a): il ventilatore spinge aria ad una velocità di 7,7m/s, tutte le porte sono chiuse,
- Simulazione b): il ventilatore spinge aria ad una velocità di 7,7m/s, solo la porta tra galleria di linea e bypass è aperta,
- Simulazione c): il ventilatore spinge aria ad una velocità di 15,5m/s, tutte le porte sono aperte,

Le simulazioni effettuate mostrano il dettaglio dei primi 10 minuti dall'inizio dell'evento. I risultati sono riportati attraverso una rappresentazione grafica tridimensionale dei fumi, supportati dall'utilizzo di mappe di concentrazione di pressione e di velocità dell'aria.

Le successive figure mostrano le caratteristiche geometriche e dimensionali del modello formulato, dove è possibile distinguere in grigio il rivestimento in cls della galleria, in rosa il focolaio ed in giallo il ventilatore assiale.

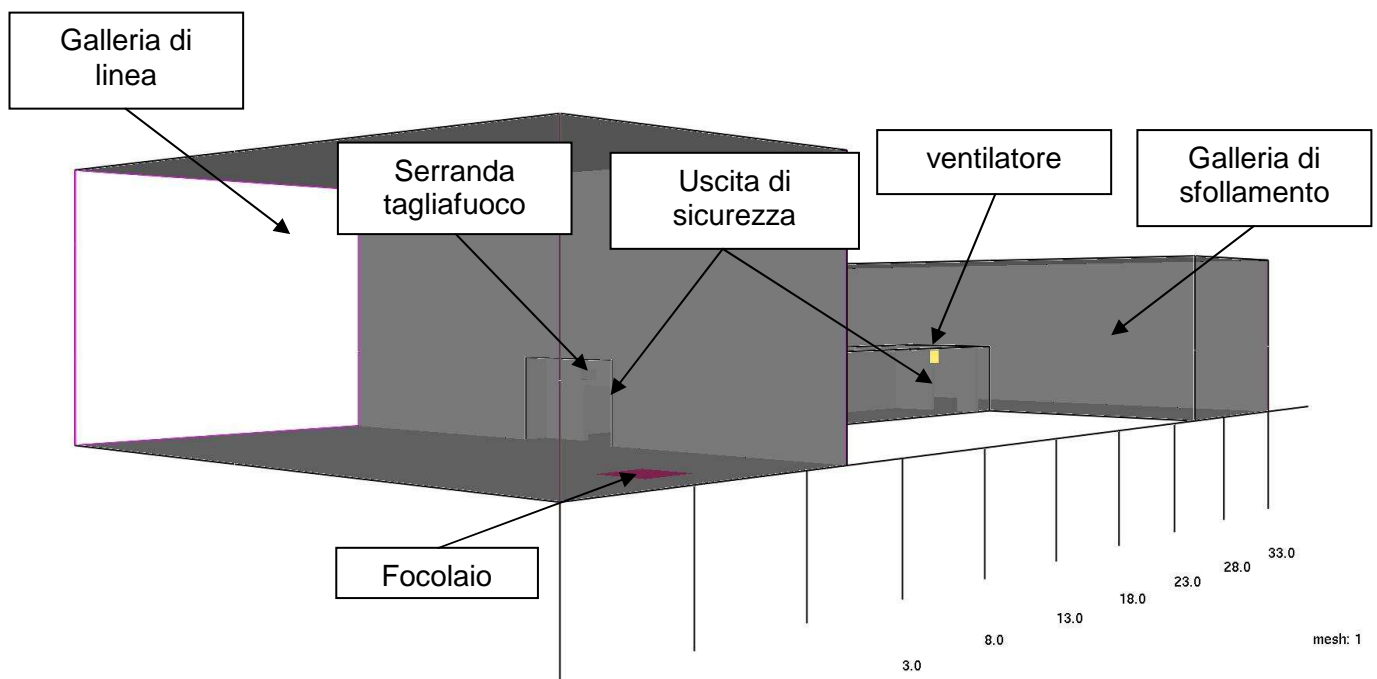
## Pianta

Smokeview 5.6 - Oct 29 2010



## Vista prospettica

Smokeview 5.6 - Oct 29 2010



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	Codifica Documento a301-00-d-cv-sx-gn96-0x-002-f00.doc	Foglio 6 di 22

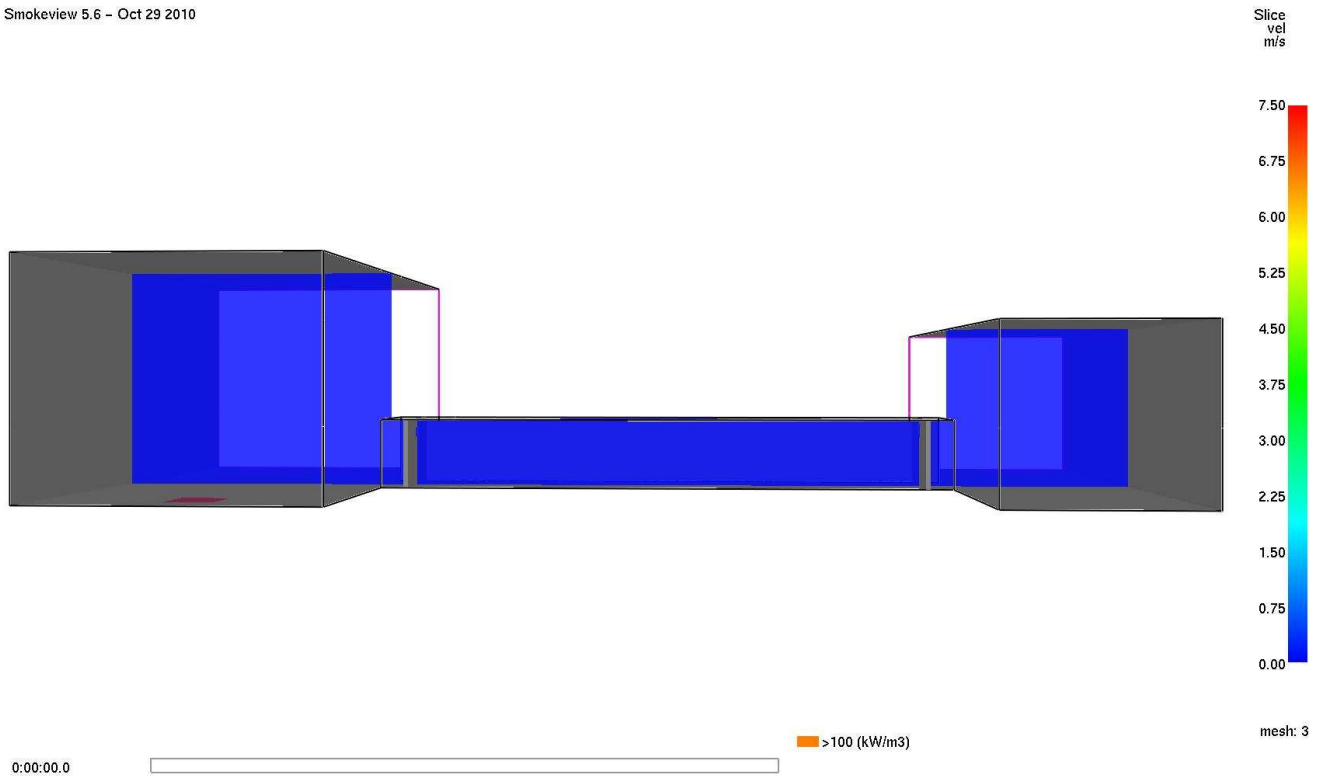
### 3. Risultati della simulazione

Le simulazioni effettuate mostrano il dettaglio dei primi 60s dall'inizio dell'evento con scansione temporale di intervalli pari a 20s.

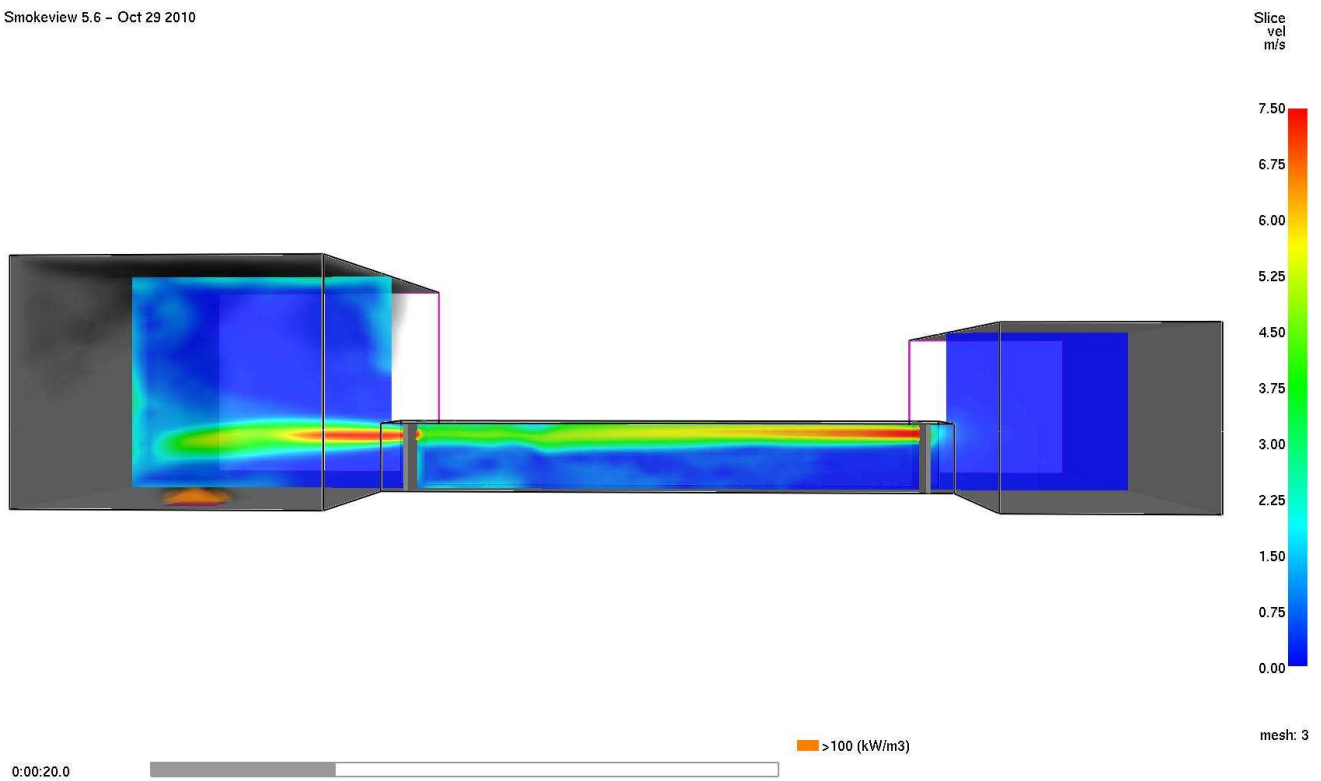
Le successive figure mostrano la propagazione dei fumi e le mappe di concentrazione di velocità dell'aria.

## Simulazione a)

Smokeview 5.6 - Oct 29 2010

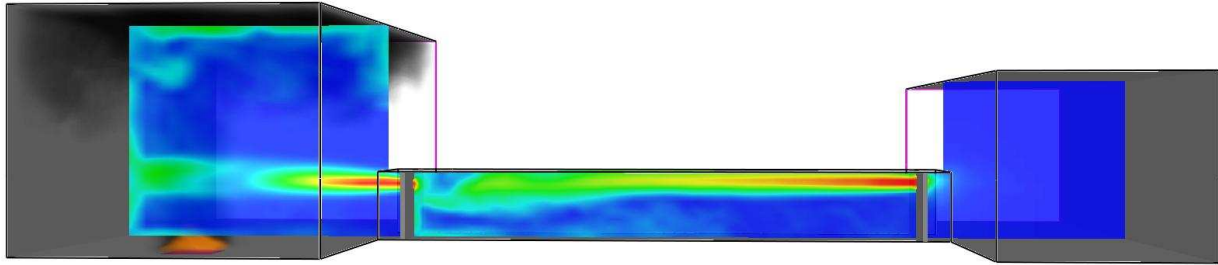


Smokeview 5.6 - Oct 29 2010



Smokeview 5.6 - Oct 29 2010

Slice  
vel  
m/s



mesh: 3

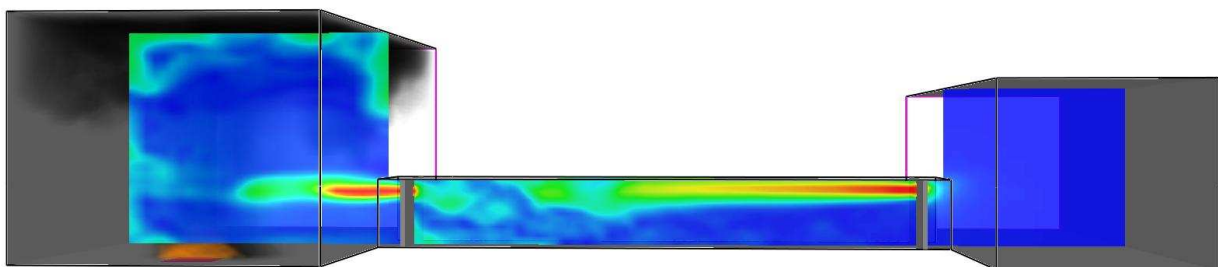
0:00:40.0



>100 (kW/m3)

Smokeview 5.6 - Oct 29 2010

Slice  
vel  
m/s



mesh: 3

0:01:00.0

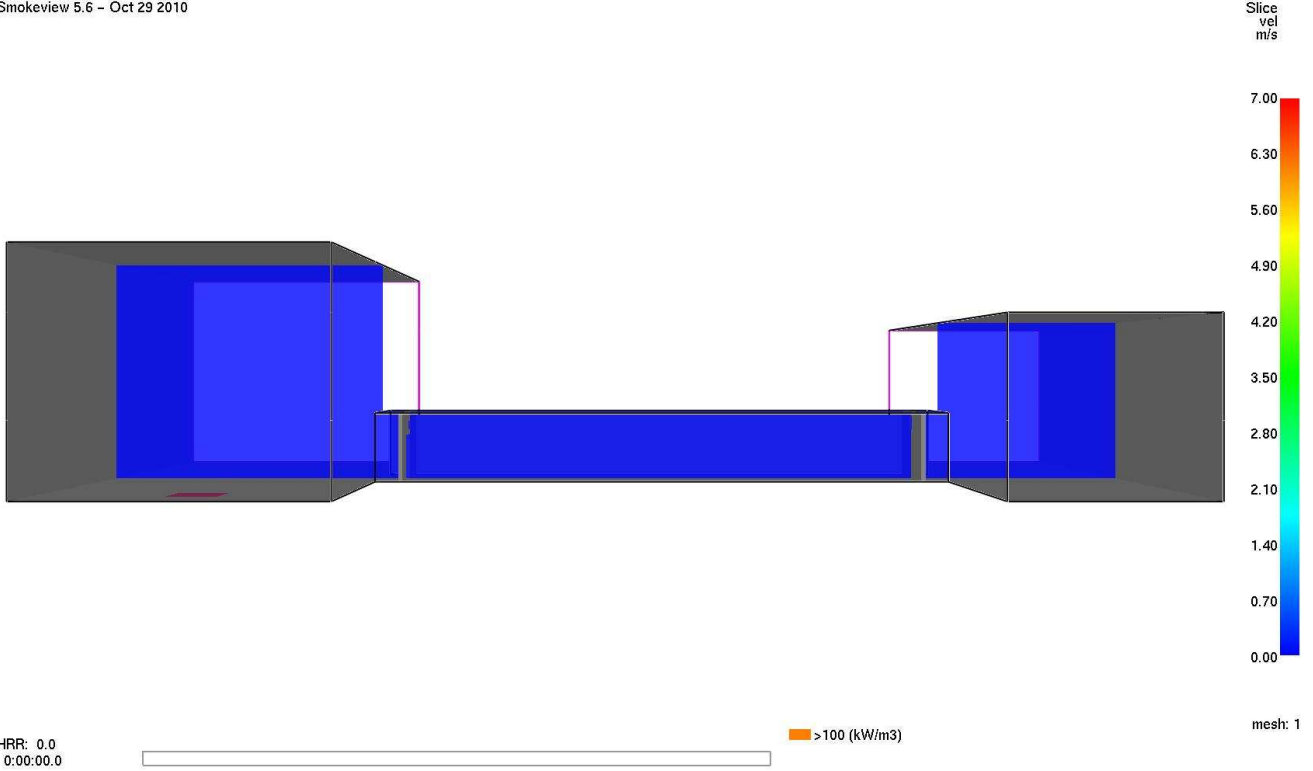


>100 (kW/m3)

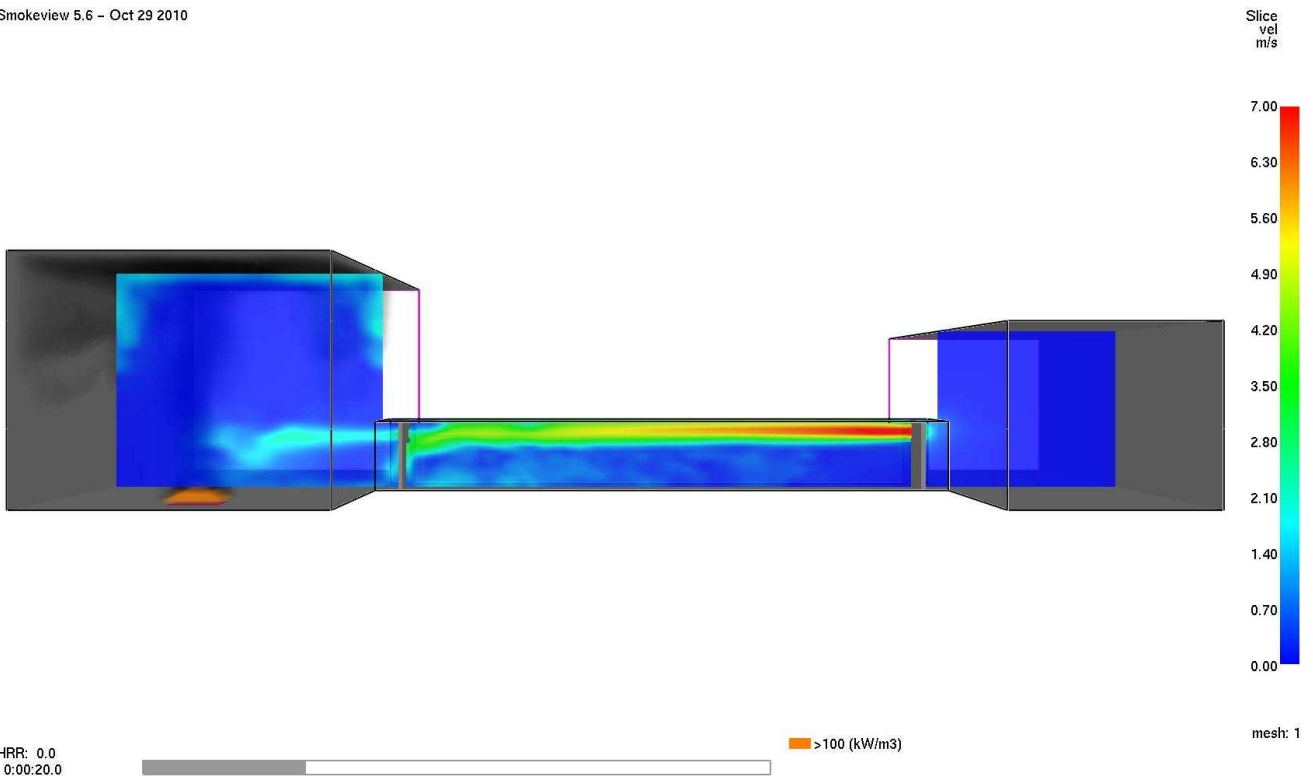


### Simulazione b)

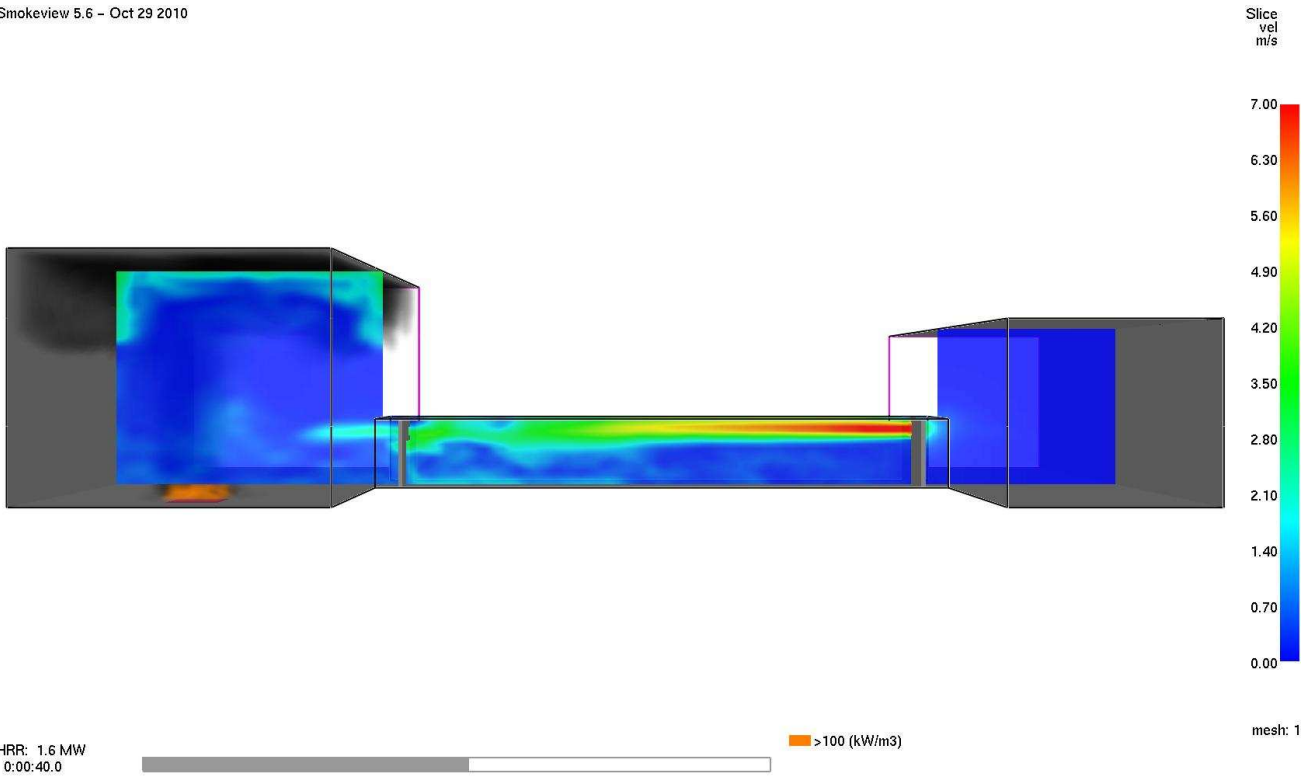
Smokeview 5.6 - Oct 29 2010



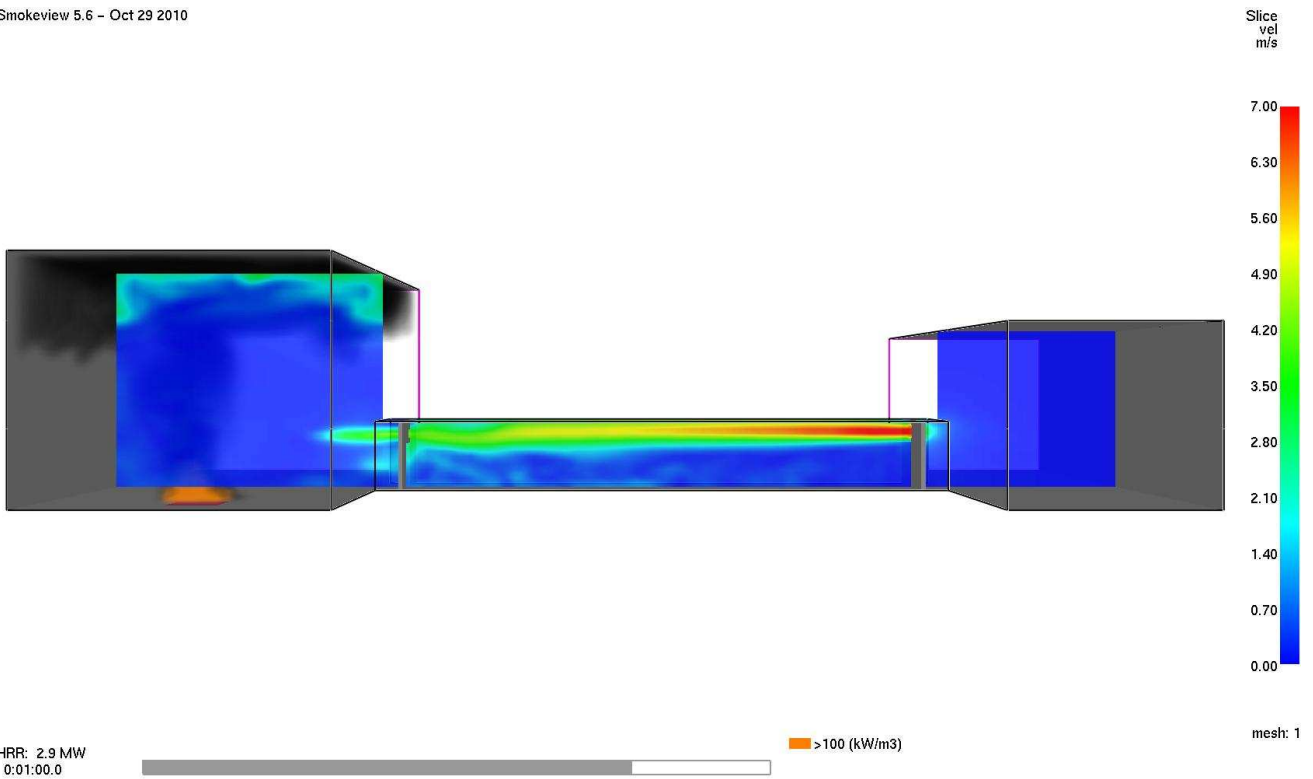
Smokeview 5.6 - Oct 29 2010



Smokeview 5.6 - Oct 29 2010

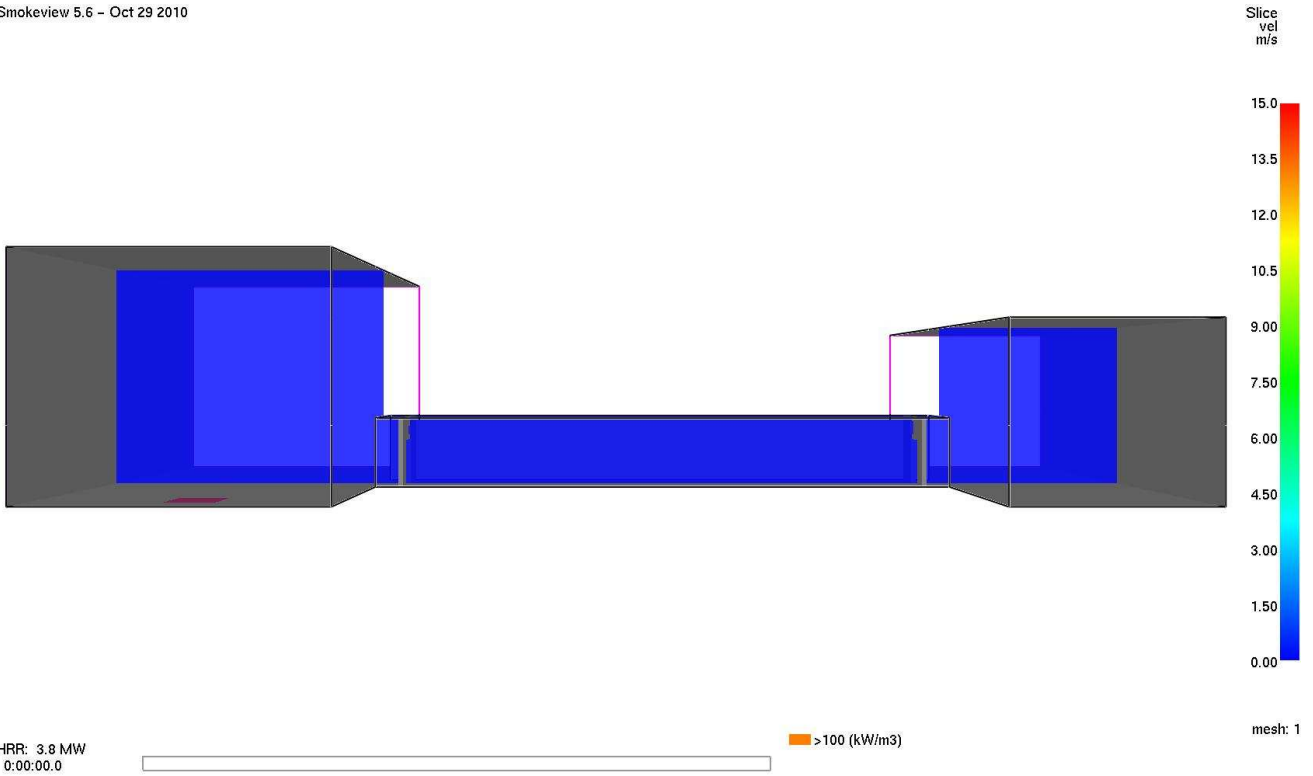


Smokeview 5.6 - Oct 29 2010

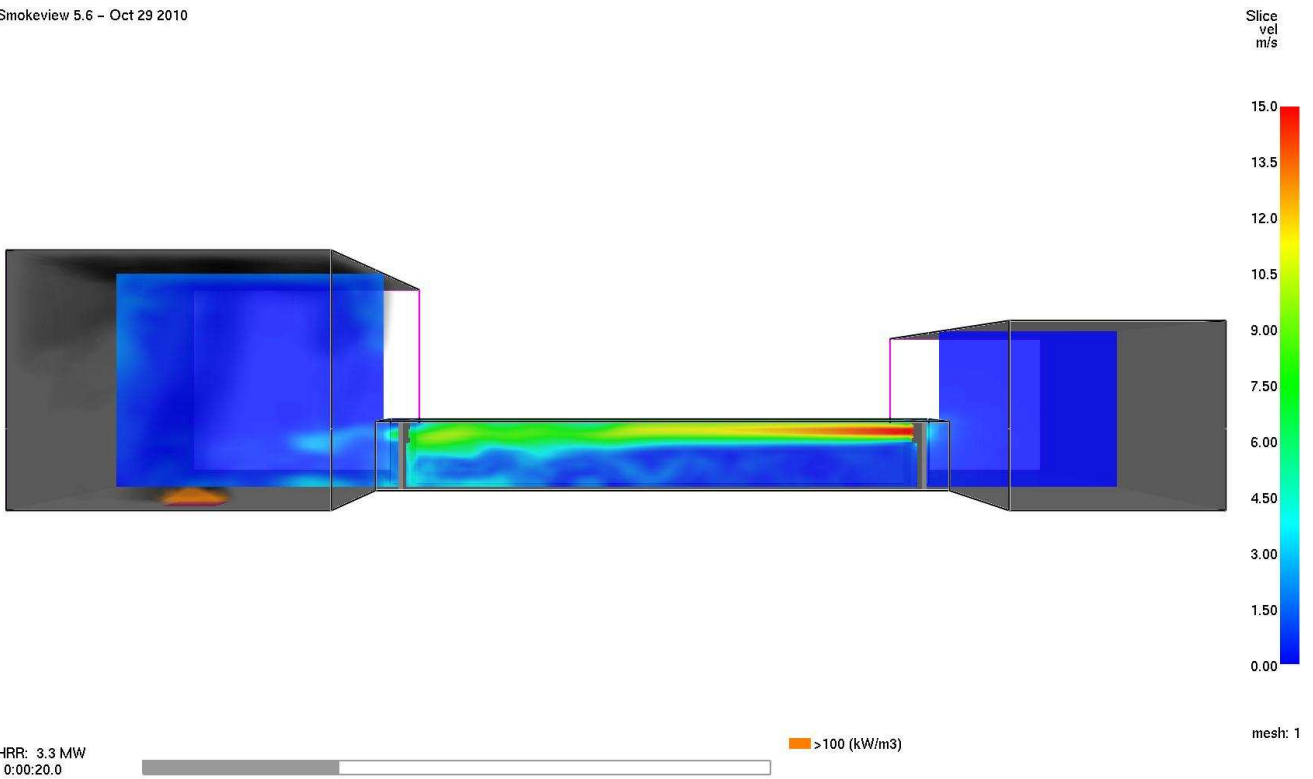


### Simulazione c)

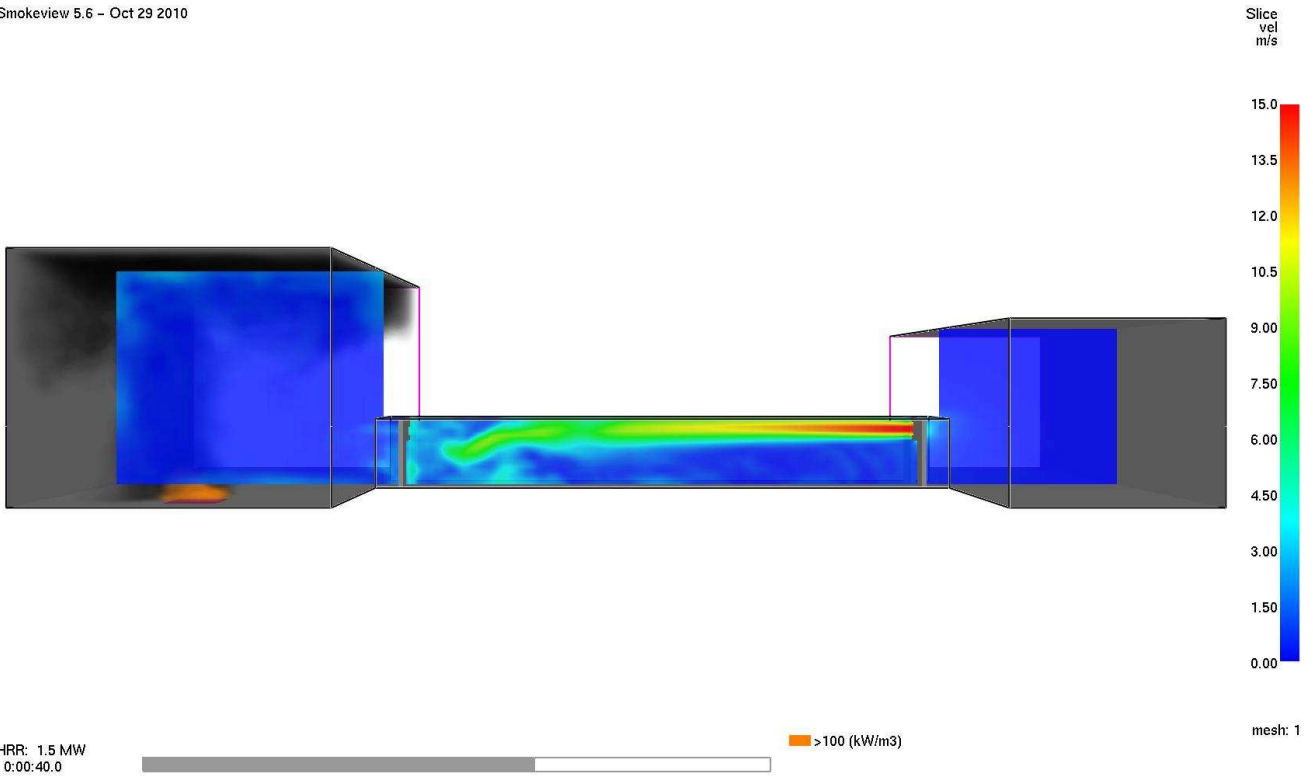
Smokeview 5.6 - Oct 29 2010



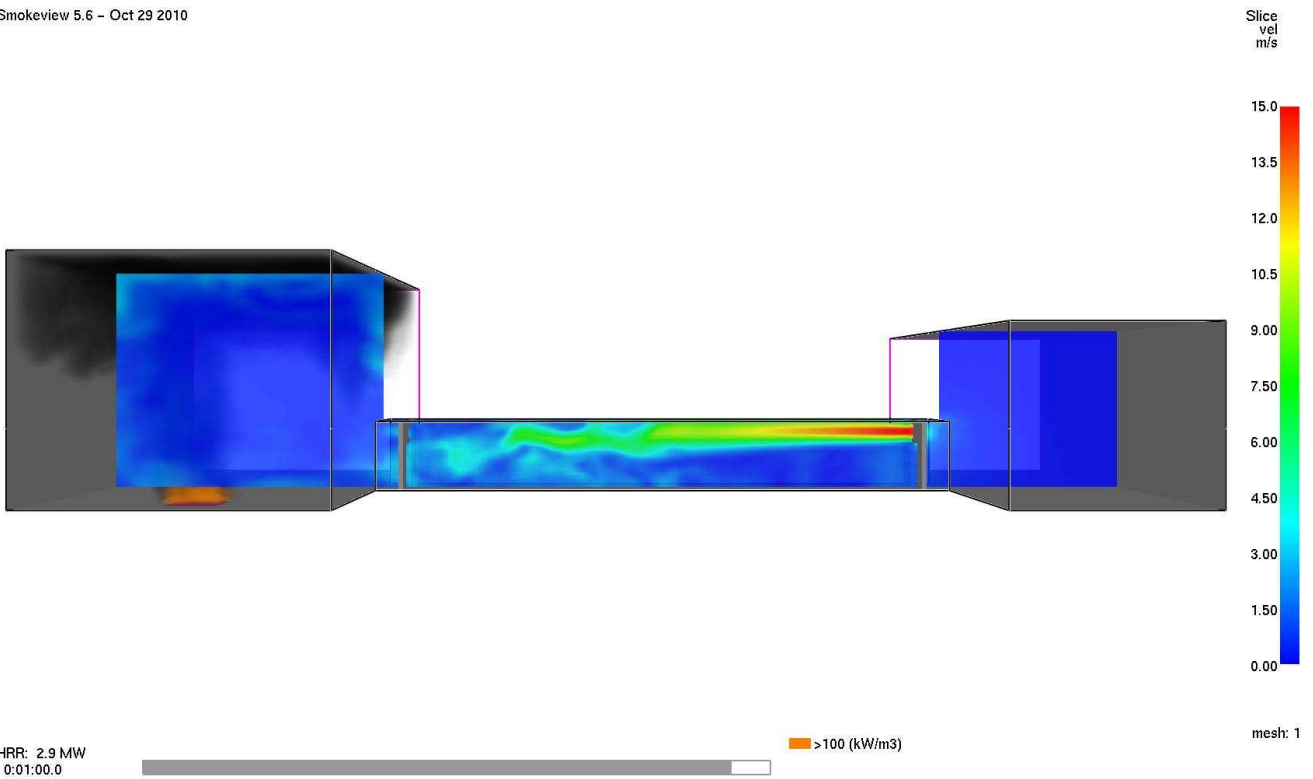
Smokeview 5.6 - Oct 29 2010



Smokeview 5.6 - Oct 29 2010



Smokeview 5.6 - Oct 29 2010



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	Codifica Documento a301-00-d-cv-sx-gn96-0x-002-f00.doc	Foglio 13 di 22

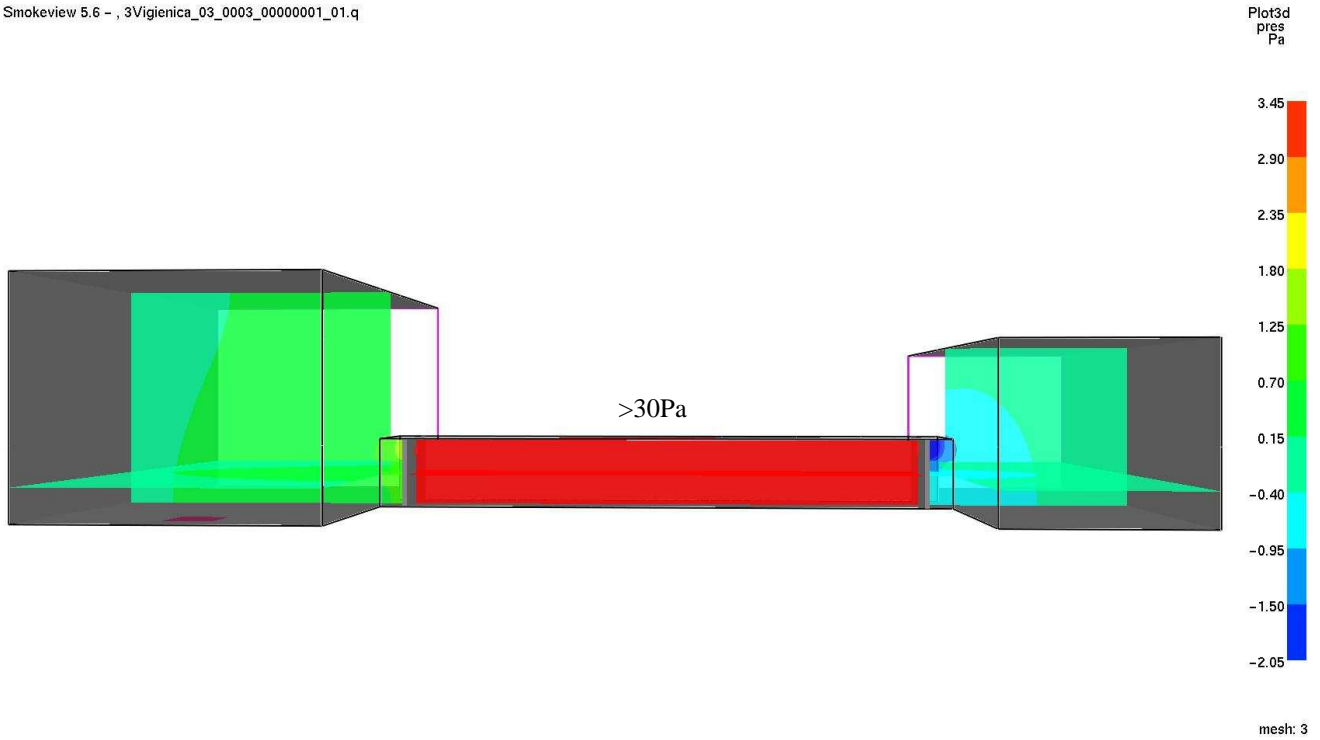
Le simulazioni effettuate mostrano il dettaglio dei primi 60s dall'inizio dell'evento con scansione temporale di intervalli pari a 20s.

Le successive figure mostrano le mappe di concentrazione di pressione.

### Simulazione a)

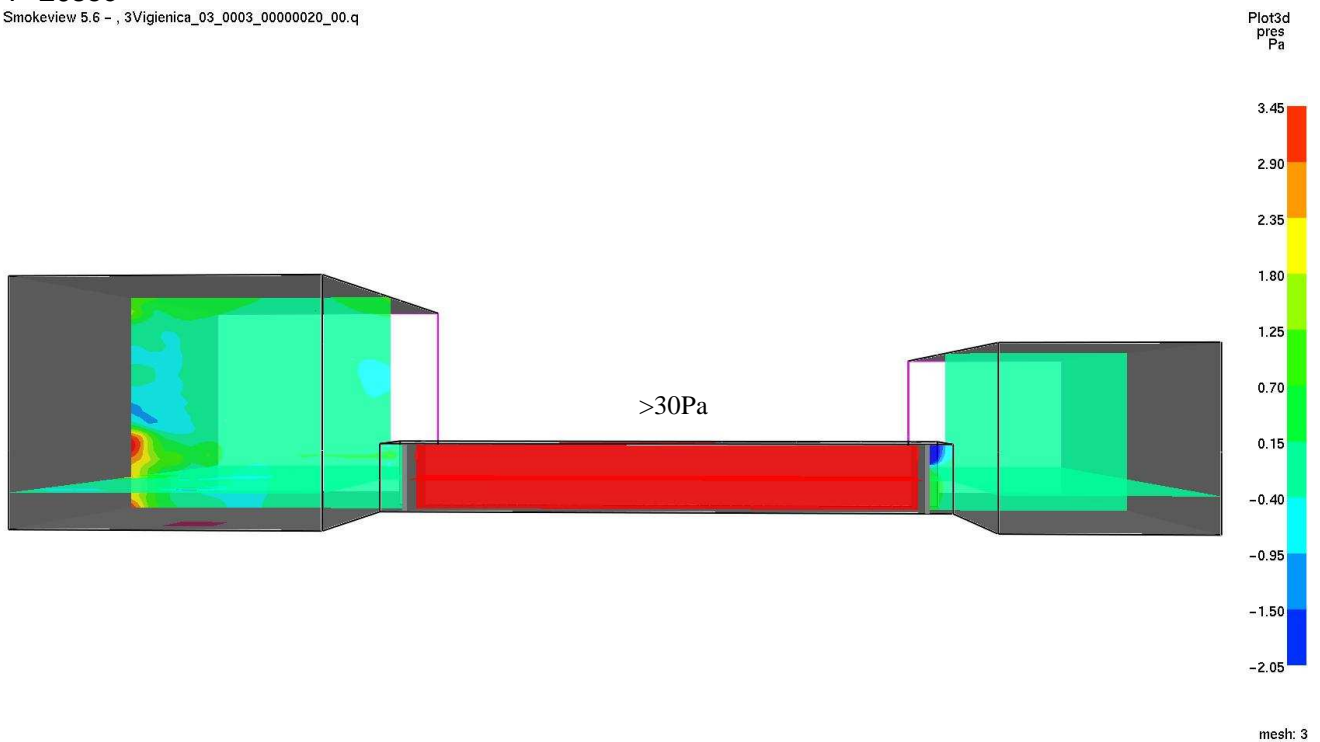
T=1sec

Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_03\_0003\_00000001\_01.q



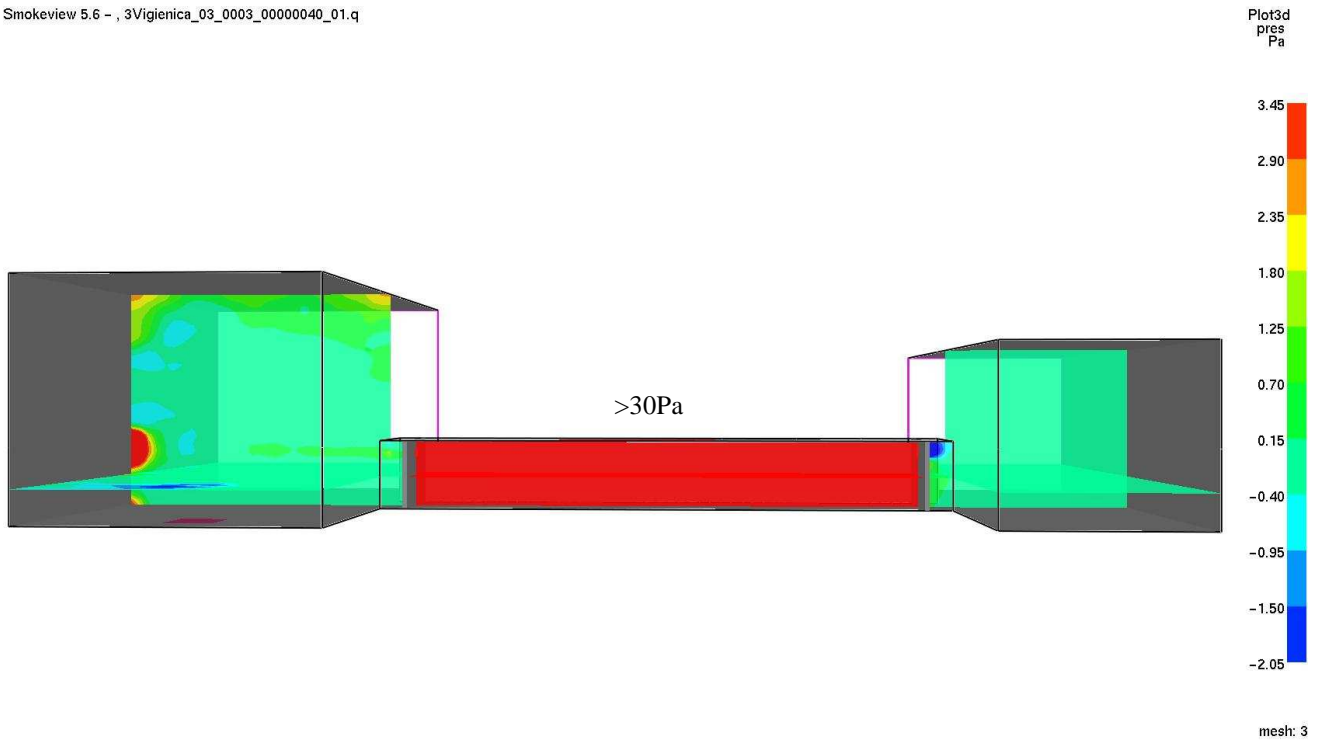
T=20sec

Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_03\_0003\_00000020\_00.q



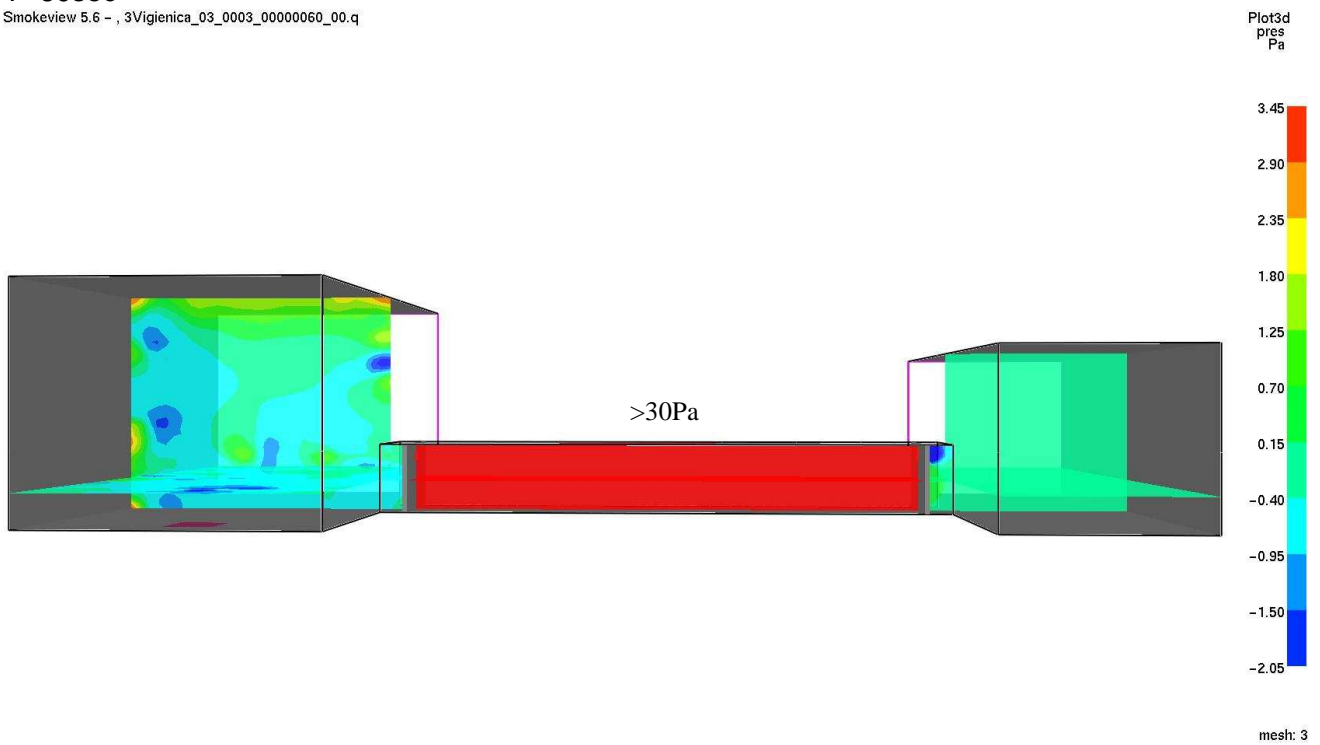
T=40sec

Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_03\_0003\_00000040\_01.q



T=60sec

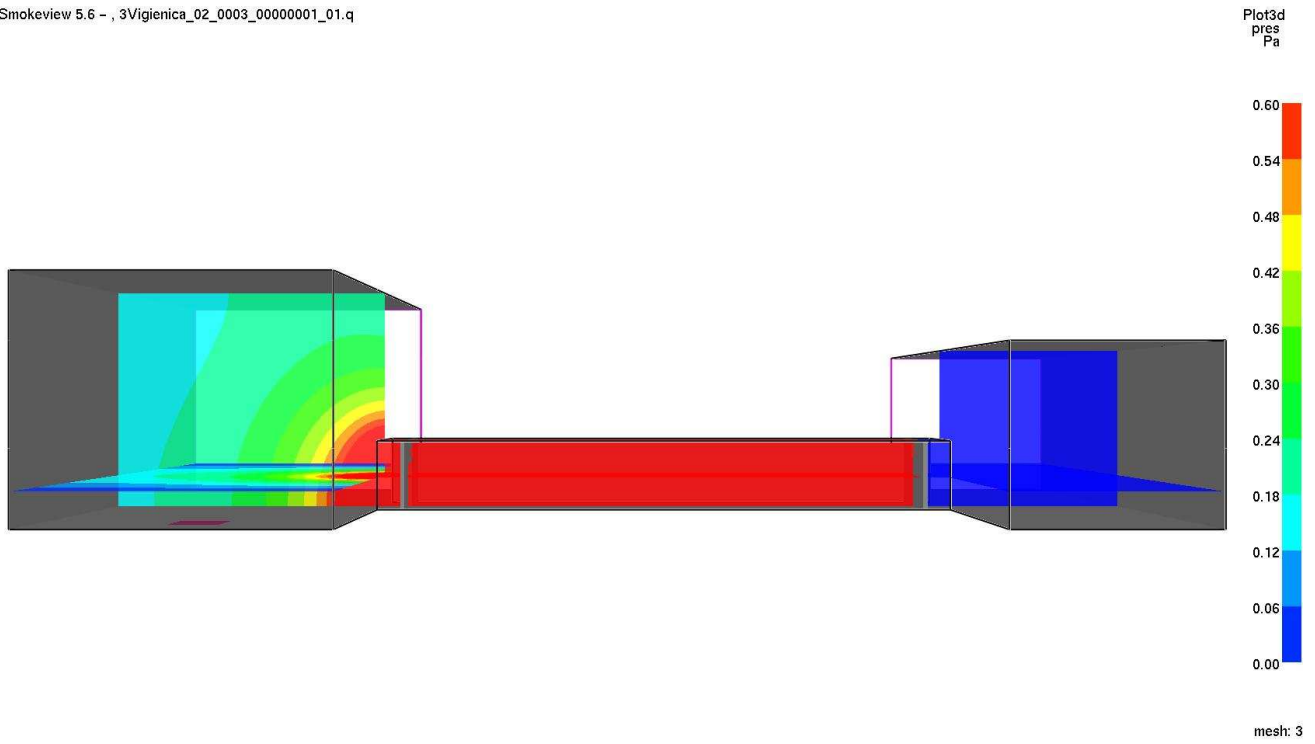
Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_03\_0003\_00000060\_00.q



Simulazione b)

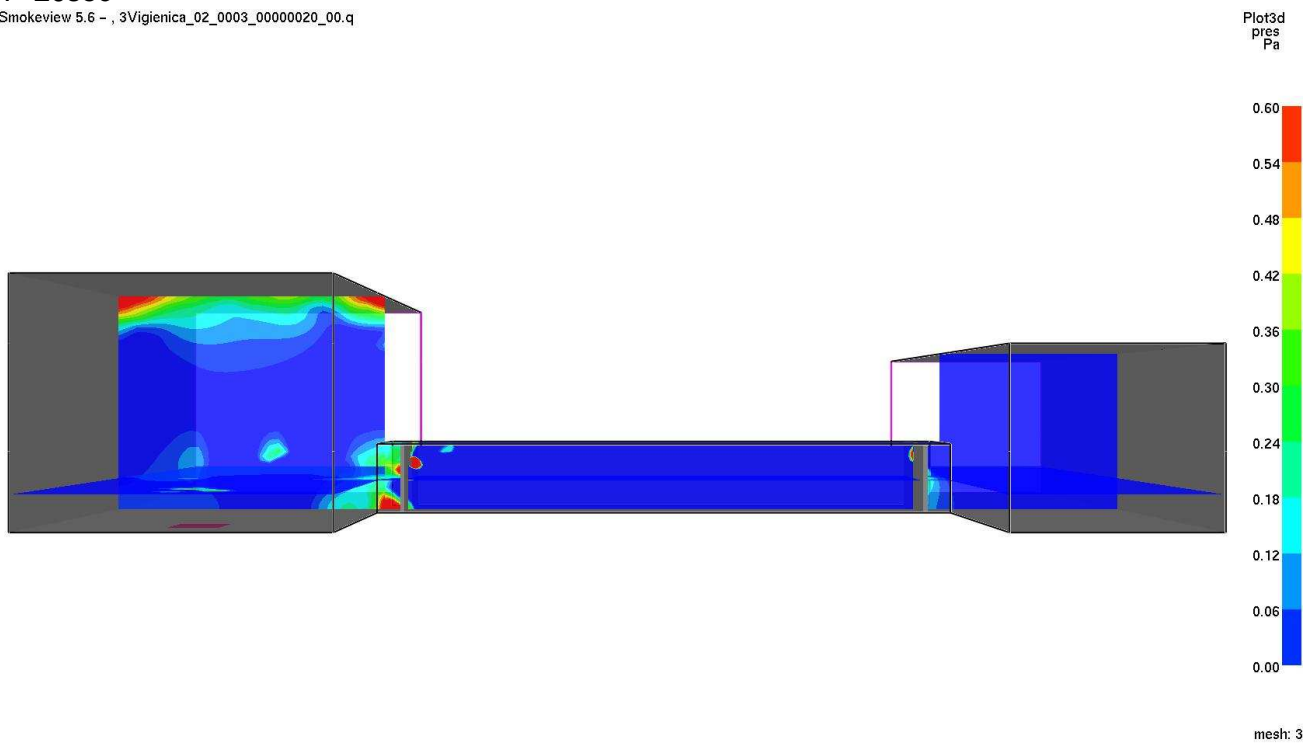
T=1sec

Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_02\_0003\_00000001\_01.q



T=20sec

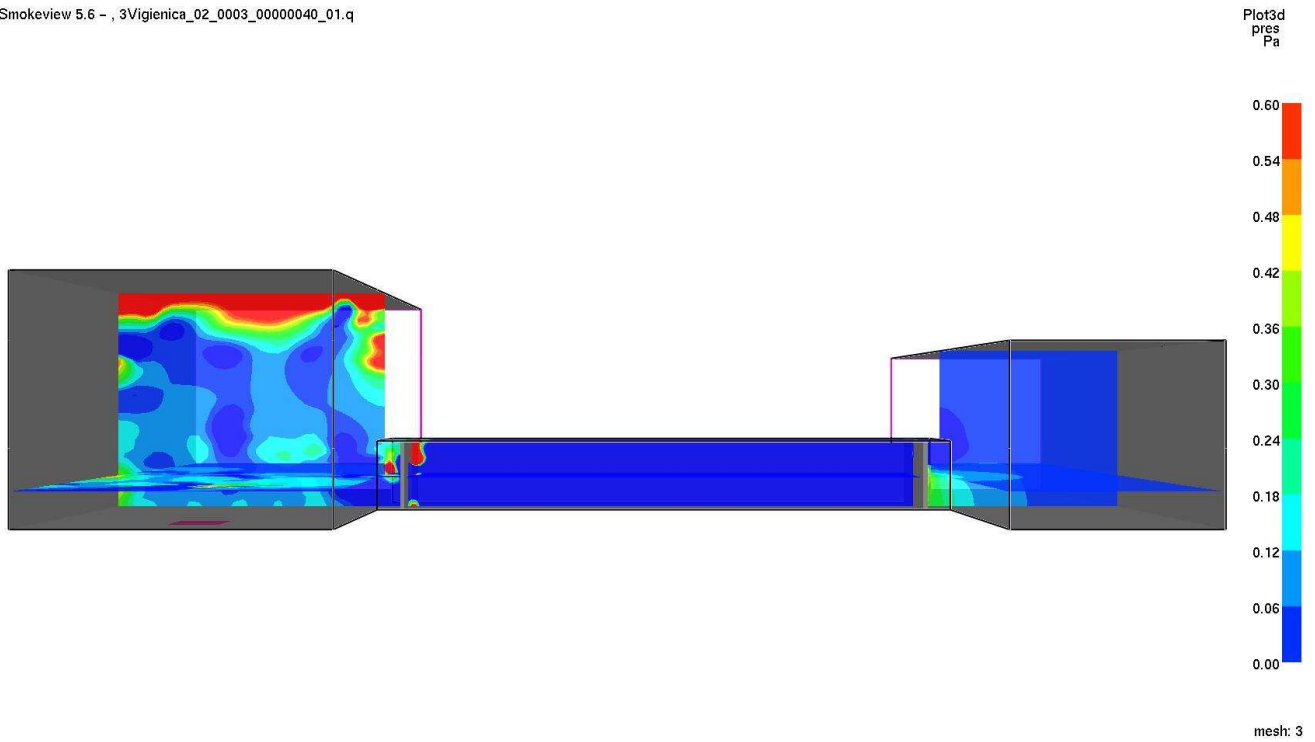
Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_02\_0003\_00000020\_00.q





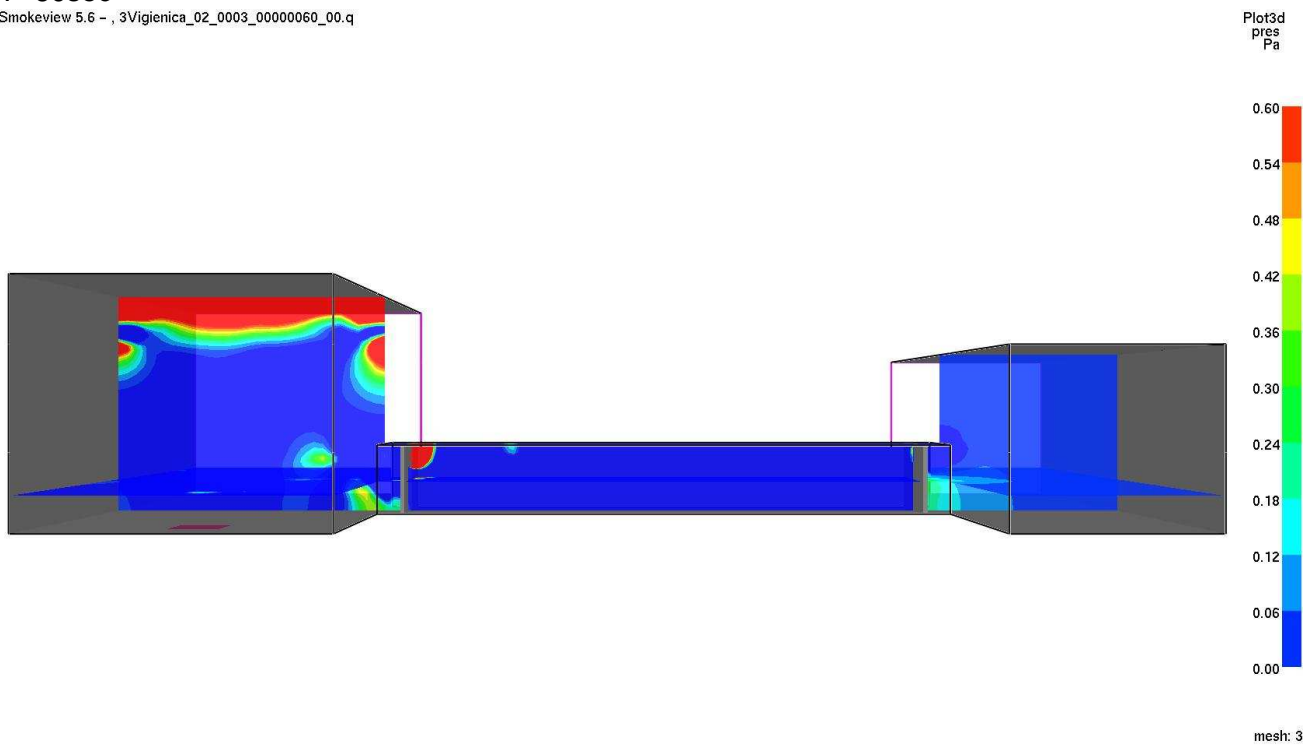
T=40sec

Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_02\_0003\_00000040\_01.q



T=60sec

Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_02\_0003\_00000060\_00.q

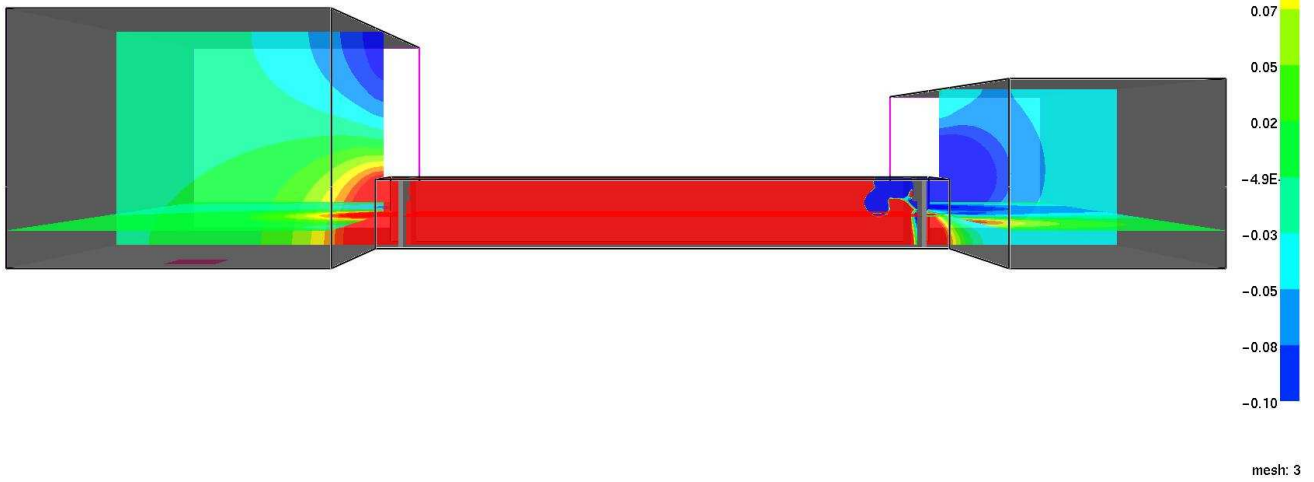


### Simulazione c)

T=1sec

Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_01\_0003\_00000001\_01.q

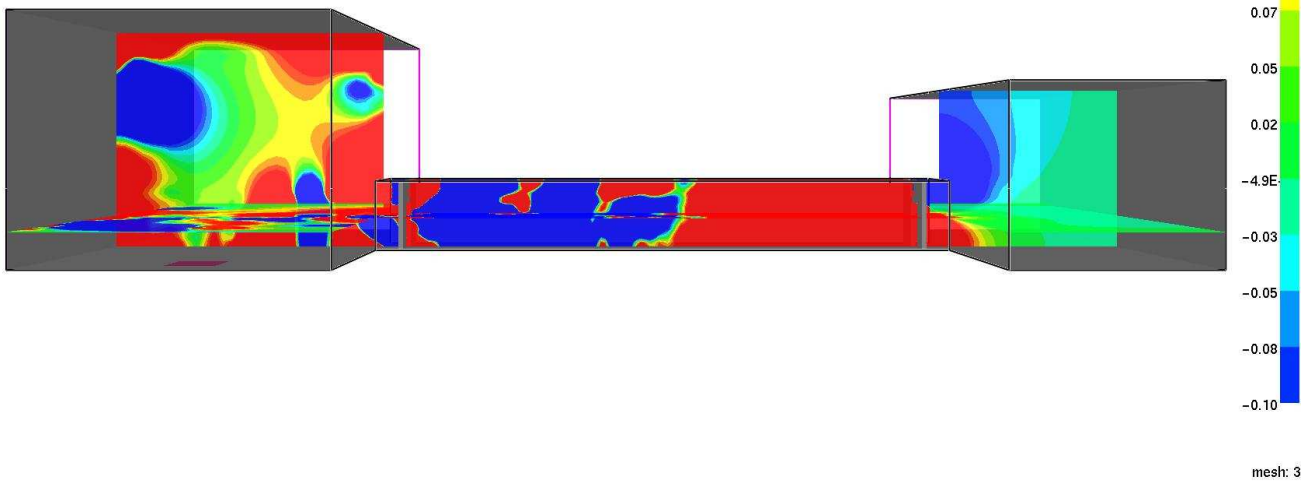
Plot3d  
pres  
Pa



T=20sec

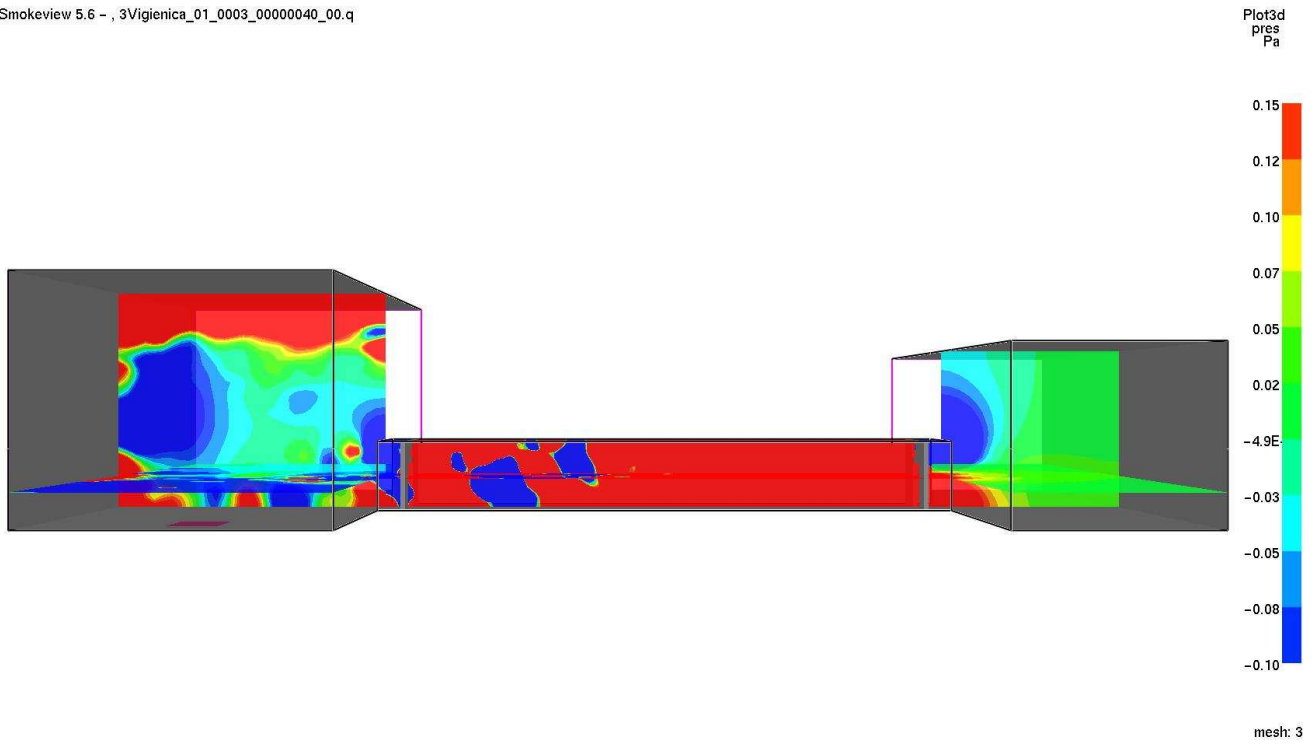
Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_01\_0003\_00000020\_01.q

Plot3d  
pres  
Pa



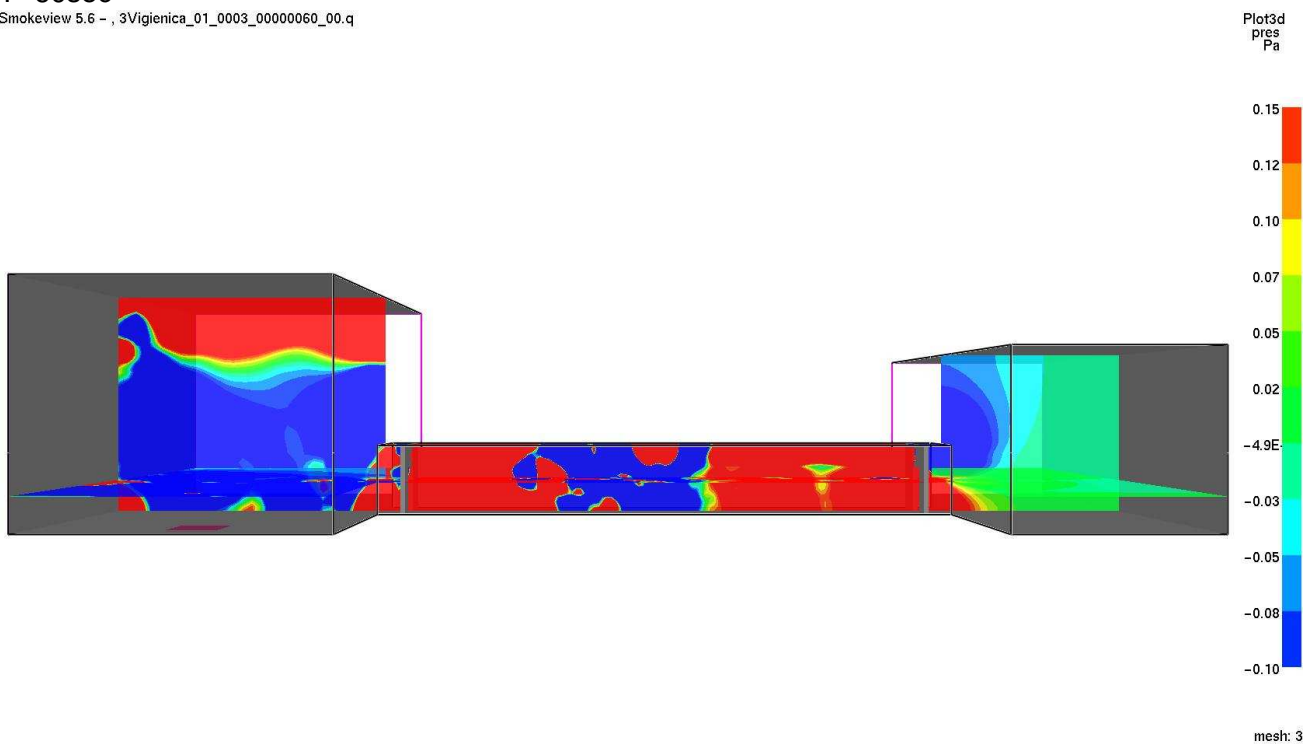
T=40sec

Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_01\_0003\_00000040\_00.q



T=60sec

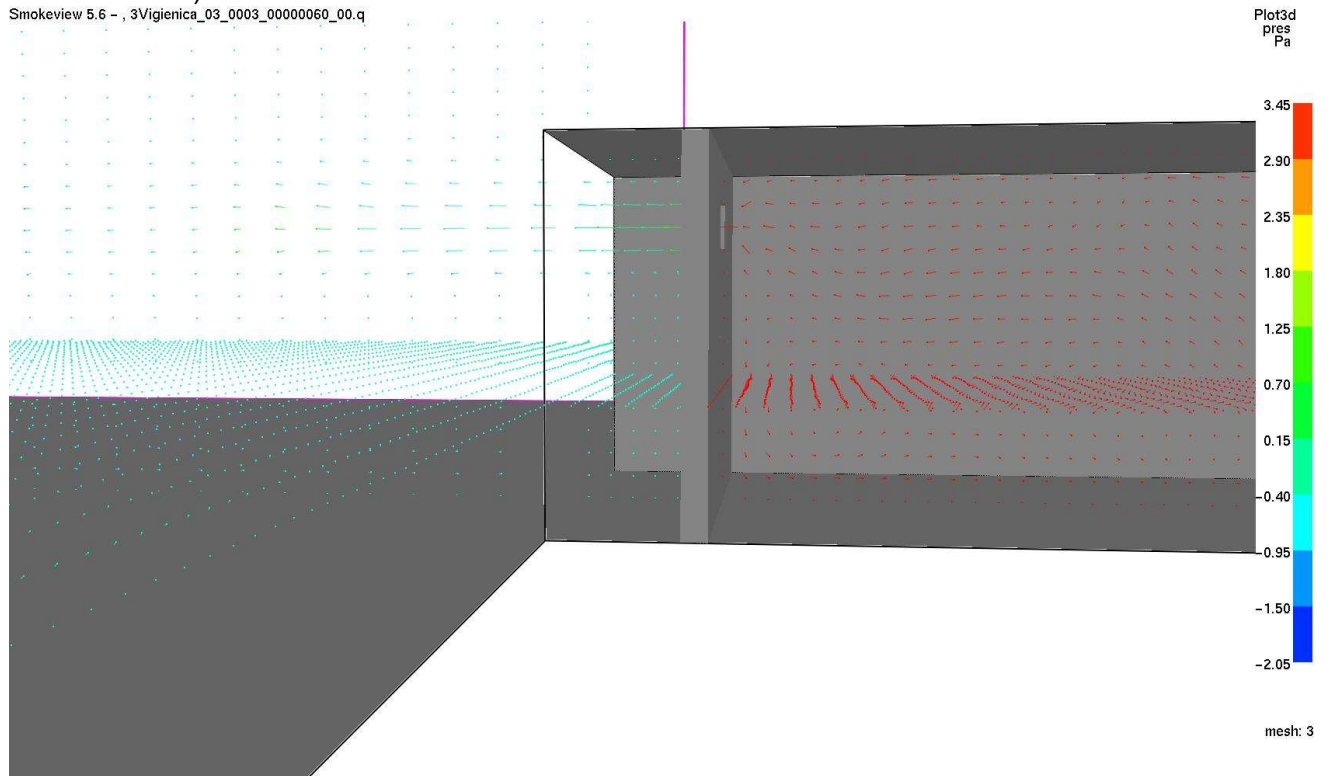
Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_01\_0003\_00000060\_00.q



Le successive figure mostrano le mappe di concentrazione di pressione sotto forma di vettori al tempo t=60s.

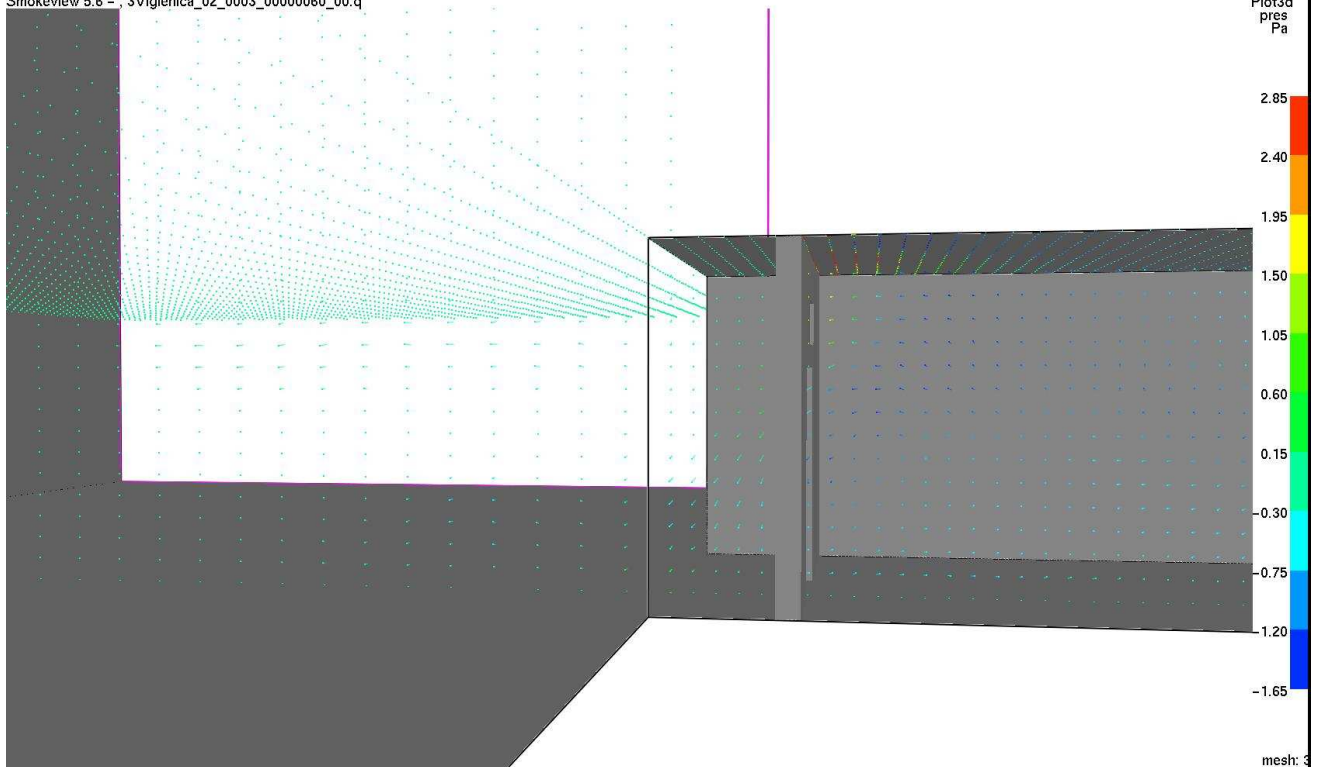
Simulazione a)

Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_03\_0003\_00000060\_00.q



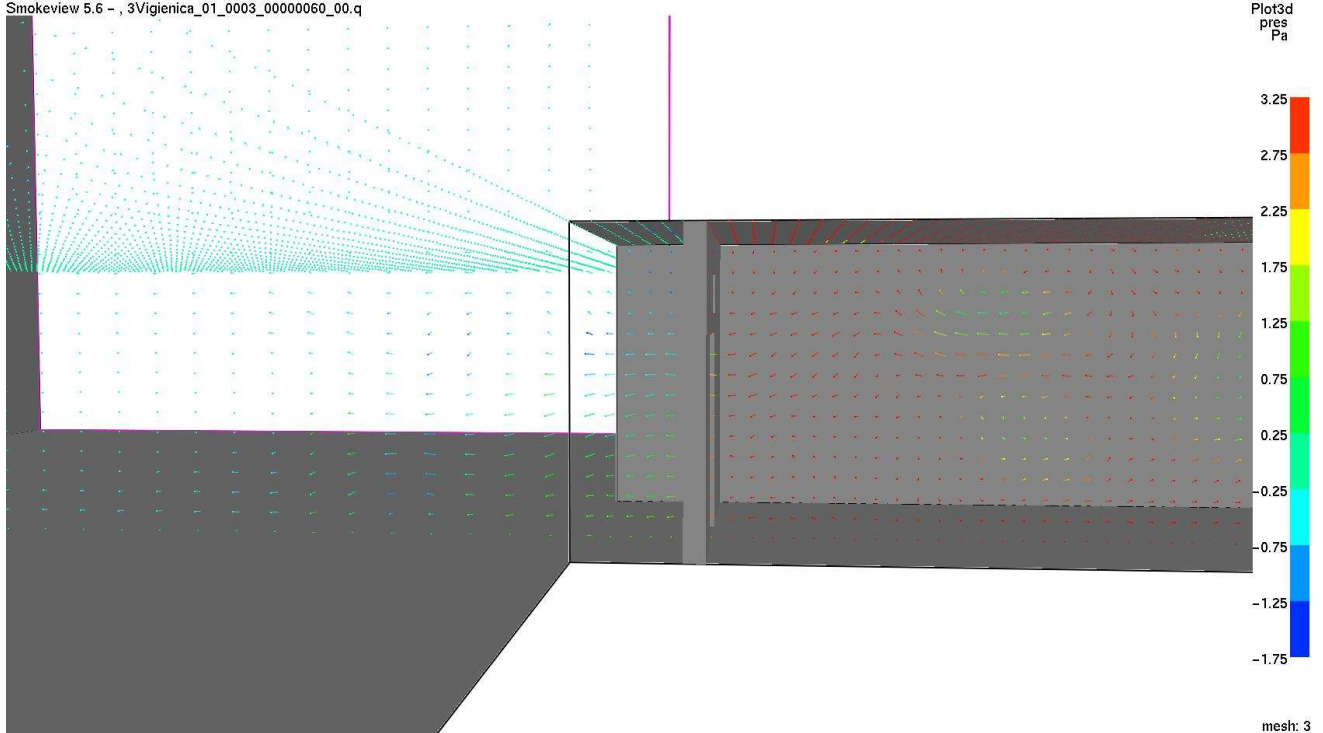
### Simulazione b)

Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_02\_0003\_00000060\_00.q



### Simulazione c)

Smokeview 5.6 - , 3Vigienica\_01\_0003\_00000060\_00.q



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>Codifica Documento a301-00-d-cv-sx-gn96-0x-002-f00.doc</p>	<p>Foglio 22 di 22</p>

#### 4. Conclusioni

L'analisi è stata condotta mediante la simulazione della propagazione dei fumi di un evento di incendio generato all'interno della galleria di linea, tramite il codice di calcolo tridimensionale Fire Dynamics Simulator.

La presente simulazione d'incendio, condotta sulla base del modello ipotizzato e descritto nei paragrafi precedenti, dimostra che l'impianto di ventilazione igienica previsto per l'Area Sicura di Val Lemme mette i rami di collegamento con le banchine in sovrappressione rispetto alla galleria ed evita l'ingresso dei fumi presenti nella canna incidentata.