

# LABORATORIO TECNOLOGIE CHIMICHE – 3 chimica ITI

Indirizzo CHIMICA E MATERIALI - Prof. A.Tonini – [www.andytonini.com](http://www.andytonini.com) –

Attività proposte agli allievi: [materiali presenti nel CD 3CHIMICA]

1. uso del **computer** per la simulazione e il controllo degli impianti, tramite foglio di calcolo (Excel), con variazioni e rielaborazione dati [anche Word]; [di seguito alcuni programmi excel];
2. uso di computer [CAD]/fogli squadrati, per **disegno** anche manuale di impianti chimici oggetto di studio teorico;[vedi documento disegno di impianti a parte].
3. visione e discussione di **filmati/CD** inerenti gli argomenti trattati in teoria; [di seguito elenco video e MULTIMEDIA presenti nel CD 3CHIMICA];
4. approfondimenti, anche interattivi, su percezione del rischio e **sicurezza** nel settore chimico [il materiale proposto è presente nel DVD SICUREZZA, disponibile con indici presenti nel sito].

Per finalità e verifiche vedi documento a parte su “didattica della materia”

## PARTE 1: PROGRAMMI IN SIMULAZIONE CON EXCEL [presenti nel CD 3CHIMICA]

### ISTRUZIONI:

nei fogli proposti, nelle caselle **grigie**, vengono inseriti i dati noti; nelle caselle **gialle** compaiono i risultati elaborati da formule; i **tasti interattivi** permettono di azzerare i dati, proporre di altri, in alcuni casi già sperimentati, e passare alla pagina indice; i dati sono reperibili nei documenti ESERCIZI di ogni argomento;

### 1 A: ESPERIENZE IN SIMULAZIONE SU BANCO BERNOULLI SCOLASTICO – DETERMINAZIONE DELLE PERDITE DI CARICO, MISURE DI PORTATA E VELOCITA' -

**LABORATORIO EXCEL DI TECNOLOGIE CHIMICHE IND.LI - 3CHIMICA ITI -**

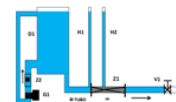
a cura del Prof.A.Tonini - [www.andytonini.com](http://www.andytonini.com)

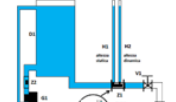
#### BANCO BERNOULLI scolastico: [SIMULAZIONE APPARECCHIATURA]

INDICE delle ESPERIENZE di MISURA:

- 1 - PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE-
 


- 2 - VENTURIMETRO- MISURA VELOCITA'/PORTATA
 


- 3 - TUBO PITOT - MISURA VELOCITA'
 



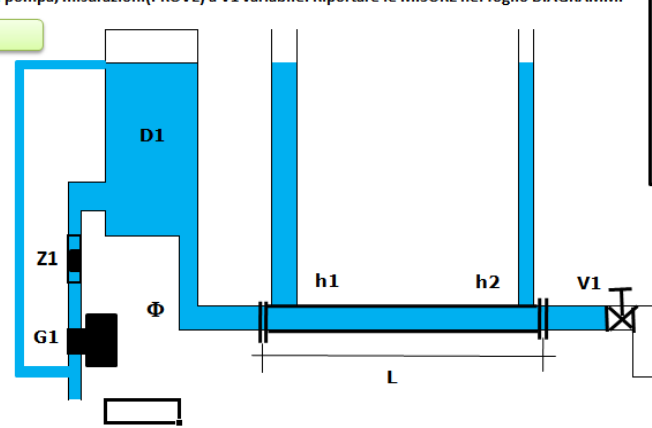
**ANNOTAZIONE:**  
 LE ESPERIENZE DI MISURA SONO STATE ESEGUITE NEL LABORATORIO DI TECNOLOGIE DELL'IS L.DA VINCI FIRENZE SU APPARECCHIATURA DIDATTICA ISI IMP. .  
 LE ESPERIENZE SONO QUI PRESENTATE, IN SIMULAZIONE IN AMBIENTE EXCEL, CON POSSIBILITA' DI INSERIMENTO DI DATI, REALMENTE UTILIZZATI, E POSSIBILITA' DI ELABORAZIONE DEI RISULTATI OTTENUTI PER GRAFICI E DISCUSSIONE.  
 L'APPARECCHIO SIMULATO CONSISTE IN UN SERBATOIO DI CARICO, PER STABILIZZARE LE PORTATE, E UNA SERIE DI ACCESSORI E TUBAZIONI NECESSARI AL FUNZIONAMENTO. QUESTO PROGRAMMA SUPPLISCE ALLA MANCANZA FISICA DI AMBIENTE DI LABORATORIO, USANDO UN APPARECCHIATURA INFORMATICA (PC) CON AMBIENTE EXCEL. [scritto in OFFICE2007]



### PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE NEI TUBI – VARI DIAMETRI/PORTATE -

**ESPERIENZE AL BANCO BERNOULLI: 1 tubi con diametro/portata/lunghezza diversi**

ESECUZIONE: accensione pompa; misurazioni(PROVE) a V1 variabile. Riportare le MISURE nel foglio DIAGRAMMI



**DATI:**

diámetro  $\Phi$  mm

tubo L m

portata F1 m<sup>3</sup>/h

**MISURE:**

piezometri

h1 m

h2 m

**RISULTATI:**

$\Delta h$  m

Y m/m

PERDITE DI CARICO [m/m di liquido]

f coeff.

attrito del tubo

**CALCOLI INTERMEDI:**

F1 m<sup>3</sup>/s  v m/s

**LEGENDA E ANNOTAZIONI:**

PIEZOMETRI h1/h2 A DISTANZA L

D1 SERBATOIO DI CARICO A LIVELLO COSTANTE

Z1 FLUSSIMETRO MISURATORE DI F

V1 VALVOLA REGOLAZIONE DI PORTATA

G1 POMPA

**DIAMETRI tubo:**

pollici	mm
1/2.	16
3/4.	22,2
1.	28

→ VERIFICARE I RISULTATI CON I CALCOLI CONFRONTARE e mettere in diagramma

TUBO VENTURI: MISURE DI VELOCITA'/PORTATA

ESPERIENZE AL BANCO BERNOULLI: 2- TUBO VENTURI - MISURE DI VELOCITA' (PORTATA) NEI LIQUIDI

ESPERIENZA:  
 -ACCENSIONE POMPA  
 -INSERIMENTO DATI  
 -ESEMPI MISURAZIONI A V1 APERTA  
 -RISULTATI

ASSEGNATI I DATI, IL PROGRAMMA SIMULA ESPERIENZE EFFETTUATE REALMENTE AL BANCO BERNOULLI SCOLASTICO-

**DAZI:**

$\Phi$ TUBO (m)	0,032	H1 (m)	0,96	$\Delta h$ (m.l.)	0,028
$\gamma$ (N/m <sup>3</sup> )	9810	H2 (m)	0,932	k venturi	1,48
m	3,16	V1 valv.	1/3	v (m/s)	0,247
				F (m <sup>3</sup> /s)	0,00020

**MISURE:**

**RISULTATI:**

ESPERIENZE DI MISURA: [premere il tasto prescelto dopo azzeramento]

MISURA 1 MISURA 2 MISURA 3  
 MISURA 4 MISURA 5 MISURA 6

REGISTRARE I RISULTATI OTTENUTI SU FOGLIO DIAGRAMMI2

annotazioni:  
 $\phi=0,032m$ ;  $\gamma=9810N/m^3$ ;  $m=3,16$   
 $\phi=0,038m$ ;  $\gamma=9810N/m^3$ ;  $m=4,46$

HOME

**LEGENDA:**  
 D1: SERBATOIO DI CARICO Z2: FLUSSIMETRO V1: VALVOLA REGOLAZIONE  
 G1:POMPA H1/2: PIEZOMETRI;  $\gamma$  peso specif.  
 Z1: VENTURIMETRO m: RAPPORTO STROZZAMENTO TUBO VENTURI( $D1^2/D2^2$ )

TUBO PITOT - MISURE DI VELOCITA' -

ESPERIENZE AL BANCO BERNOULLI: 3- TUBO PITOT - MISURA DI VELOCITA' NEI LIQUIDI

HOME

**DAZI:**

$\Phi$ TUBO (m)	0,125	H1 (m)	0,91	$\Delta h$ (m.l.)	0,040
		H2 (m)	0,95	v (m/s)	0,89
		V1 valv.	1/3	F (m <sup>3</sup> /s)	0,011

**MISURE:**

**RISULTATI:**

ESPERIENZE DI MISURA:  
 [INSERIRE DATI/misure o premere il tasto prescelto dopo azzeramento]

AZZERAMENTO

MISURA 1  
 MISURA 2  
 MISURA 3

**LEGENDA:**  
 D1: SERBATOIO DI CARICO  
 G1:POMPA  
 Z1: TUBO PITOT  
 Z2: FLUSSIMETRO  
 V1: VALVOLA REGOLAZIONE  
 H1/2: PIEZOMETRI;

1 B:

ESPERIENZA CON IMPIANTO PILOTA IN SIMULAZIONE - DATI VERI -

ESPERIENZA CON IMPIANTO POMPA CENTRIFUGA

PROCEDIMENTO: 1-INIZIO ESPERIENZA: INNESCO POMPA - ACCENSIONE MOTORE -  
 2-ESPERIENZE di MISURA - REGOLAZIONE PORTATA con R - MISURE di M Pa/Pm -  
 DOPO OGNI MISURA PREMI "FINE MISURA" E ANNOTA I RISULTATI

1 - INIZIO ESPERIENZA

MISURA 1 R=0 2 - FINE DI OGNI MISURA  
 MISURA 2 R=2  
 MISURA 3 R=4  
 MISURA 4 R=6  
 MISURA 5 R=8  
 MISURA 6 R=10 3 - AZZERAMENTO FINALE  
 MISURA 7 R=12  
 MISURA 8 R=14

**DAZI:**

(m)		<b>MISURE:</b>	<b>RISULTATI:</b>
$\Phi$ (mand)	0,15	M contatore	0 Hm (m) 11,95
$\Phi$ (asp)	0,1	Pa (m)	-1,7 F (m <sup>3</sup> /s) #DIV/0!
		Pm (m)	10,25
		W (Nass)	2,3 N ut.(kj/s) #DIV/0!
			$\eta$ %rendim #DIV/0!

N.B.: DOPO OGNI MISURA RIPORTARE I RISULTATI NEL FOGLIO "RISULTATI"

ANNOTAZIONI:  
 R : VALVOLA DI REGOLAZIONE  
 M : CONTATORE (=SEC/mc)  
 Pa : VACUOMETRO (m di col.acqua -negativa)  
 Pm: MANOMETRO (m di col.acqua)  
 H: prevalenza manometrica totale  
 W: potenza elettrica assorbita dal motore (Nass)  
 Nut: potenza utile della pompa  
 A: amperaggio motore  
 V: voltaggio

POMPA 1 RISULTATI ESEMPI MANOMETRI IMPIANTO

**1 C:**

**PROGRAMMI VARI SU FUNZIONAMENTO DELLE POMPE CENTRIFUGHE – INDICE –**

**INDICE DEL PROGRAMMA POMPE - F154CHIM.xls -** -elaborazioni del Prof.A.Tonini - vers.#C1

1	Es. POMPA CENTRIFUGA GENERICA	POMPA SOTTO BATT.	
2	Es. POMPA CENTRIFUGA SOPRA BATTENTE	POMPA SOPRA BATT.	
3	Es. POMPA TIPO "A"	POMPA "A"	
4	Es. POMPA TIPO "B"	POMPA "B"	
5	Es. POMPA TIPO "C"	POMPA "C"	
6	Es. POMPA TIPO "D"	POMPA "D"	
7	Es. POMPA TIPO "E"	POMPA "E"	
8	Es. SCELTA TRA 6 POMPE	POMPE DA 1 A 6	
	* TABELLA DI CONVERSIONE UNITA' DI MISURA	CONVERSIONI	

POMPE CENTRIFUGHE 1- 6

**1 D:**

**FOGLI DI CALCOLO SU ESPERIENZE DI IDRAULICA – INDICE –**

**INDICE ARGOMENTI DI IDRAULICA -** programma IDRAULICA\_1B.xls-Prof.A.Tonini

IDROSTATICA	IDROSTATICA	PRESSIONE IDROSTATICA PIEZOMETRO MANOMETRO AD U	
IDRODINAMICA LIQ. IDEALI	IDRODINAMICA	EQUAZIONE DI CONTINUITA' IDRODINAMICA LIQUIDI IDEALI	
IDRODINAMICA LIQ. REALI	IDRODINAMICA PROBLEMI	NUMERO DI REYNOLD IDRODINAMICA LIQUIDI REALI	
VENTURIMETRO	VENTURIMETRO		
TUBO PITOT	TUBO PITOT		
TABELLE DI CONVERSIONE	TABELLE DI CONVERSIONE DELLE UNITA' PIU' COMUNI E CALCOLI PRELIMINARI		

**PARTE 2:**

disegno di impianti chimici oggetto di studio teorico;[vedi documento “disegno di impianti” a parte].

**PARTE 3:** SEZIONE MULTIMEDIA presente nel CD 3CHIMICA [video/CD/]:

- 1-MATERIALI CORROSIONE video corrosione - video Alluminio
- 2-APPARECCHIATURE video trasporto pneumatico -valvole -apparecchiature di processo
- 3-SEPARAZIONE SOLIDO-LIQUIDO video apparecchiature di processo
- 4-POMPE video varie apparecchiature
- 5- TECNOLOGIA ACQUE video vari impianti

**PARTE 4:**

percezione del rischio e sicurezza nel settore chimico: il materiale proposto è presente nel DVD PERCEZIONE DEL RISCHIO E SICUREZZA in ambito chimico, con indici di argomenti e multimedia:

TEORIA	CONTRIBUTI MULTIMEDIALI :	POWER POINT :
<p>► <b>SCHEDE del CORSO SICUREZZA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SCHEDA 0 INDICI</b> DEL CORSO PERCEZIONE RISCHIO E SICUREZZA</li> <li>- <b>SCHEDA 1 PERCEZIONE</b> DEL RISCHIO E SICUREZZA – SETTORE CHIMICO</li> <li>- <b>SCHEDA 1A SIGNIFICATO</b> VAL RISCHIO</li> <li>- <b>SCHEDA 1B SETTORE SCUOLA</b></li> <li>- <b>SCHEDA 1C SITUAZIONI</b> di EMERGENZA</li> <li>- <b>SCHEDA 2 VISUALE</b> - SITUAZIONI DI PERICOLO</li> <li>- <b>SCHEDA 3 DPC E DPI</b></li> <li>- <b>SCHEDA 4 RISCHIO INCENDIO</b></li> <li>- <b>SCHEDA 5 LABORATORI</b> DI CHIMICA</li> <li>- <b>SCHEDA 6 RISCHIO ELETTRICO</b></li> <li>- <b>SCHEDA 7 RISCHIO RUMORE</b></li> <li>- <b>ETICHETTE</b> E SCHEDE SICUREZZA – CLP – SDS –</li> <li>- <b>ORGANIZZAZIONE</b> DI UNA INDUSTRIA E PRINCIPI DI SICUREZZA ED ECONOMIA INDUSTRIALE</li> </ul>	<p>► <b>SEZIONE PROGRAMMI da CD SICUREZZA E RISCHIO SUL LAVORO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>626 AMBIENTI DI LAVORO</b></li> <li>- <b>Area Progetto PERCEZIONE DEL RISCHIO</b></li> <li>- <b>INAIL IND-MECCANICA</b></li> <li>- <b>RADIELLO</b></li> <li>- <b>CASA DI LUCA</b></li> <li>- <b>CORSO ADDETTI ANTINCENDIO</b></li> <li>► <b>SEZ. VIDEO: - INDICE dei FILMS-</b></li> <li>- <b>FILMS DA CD INAIL IND-METALMECCANICA</b></li> <li>- <b>FILMS MODULO RISCH-CHIMICO .avi</b></li> <li>- <b>FILMS MODULO AGENTI CHIMICI .avi</b></li> <li>- <b>FILMS MODULO LAB-CHIMICA .avi</b></li> <li>- <b>FILMS MODULO RISCH-ELETTRICO .avi</b></li> <li>- <b>FILMS MODULO RISCH-RUMORE .avi</b></li> <li>- <b>FILMS MODULO RISCH-INCENDIO .avi</b></li> <li>- <b>FILMS MODULO RISCHI VARI .avi</b></li> <li>- <b>FILMS MODULO DPI .avi</b></li> <li>- <b>FILMS MODULO RISCHI IN CASA</b> (elettricità, fuoco, gas, sostanze tossiche, cadute)</li> <li>- <b>FILMS NAPO INAIL .avi</b></li> <li>- <b>CORSO video SIC-PREVENZIONE SUL LAVORO</b></li> <li>- <b>VIDEO-REPORT: BUSSI-INQUINAMENTO</b></li> <li>- <b>VIDEO-REPORT: BHOPAL con M.PAOLINI</b></li> <li>- <b>ADDETTI PRIMO SOCCORSO .avi</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CORSO SIRVESS SICUREZZA</b></li> <li>- <b>INAIL RISCHIO INCENDIO</b></li> <li>- <b>INAIL RISCHIO ELETTRICO</b></li> <li>- <b>DPI LABORATORI - REGOLAMENTO REACH</b></li> <li>- <b>CORSO per PERSONALE NON INSEGNANTE</b></li> <li>- <b>FATTORI DI RISCHIO PoliBa</b></li> <li>- <b>SCHEDE VISUALI RISCHIO NELL'INDUSTRIA</b></li> <li>- <b>SCHEDE RISCHIO IN LABORATORIO CHIM.</b></li> <li>- <b>ISPESL CORSO FORMAZIONE RISCHIO CHIMICO -VERSIONE OLD</b></li> <li>- <b>CONCORSO SICUREZZA</b></li> </ul> <p><b>MATERIALI DOCUMENTAZIONE .pdf :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>RACCOLTA</b> di <b>QUESTIONARI</b> per il CORSO SICUREZZA.</li> <li>● <b>RACCOLTA</b> di <b>MANUALI INAIL-ISPESL:</b> ANTINCENDIO; AGENTI CHIMICI E LAB.; RISCHIO BIOLOGICO; RUMORE; ELETTRICITA'; PROCEDURE di SICUREZZA SICUREZZA A SCUOLA;</li> <li>- <b>MANUALE CASA SICURA VV.FF.</b></li> <li>- <b>CORSO RISCHIO CHIMICO Az.Bolzano</b></li> <li>- <b>CODICI CER RIFIUTI</b></li> <li>- <b>RISCHIO RUMORE</b></li> <li>- <b>RISCHIO VIDEOTERMINALI VDT</b></li> <li>- <b>FATTORI DI RISCHIO A SCUOLA</b></li> <li>- <b>SCHEDE PRONTO SOCCORSO</b></li> </ul>
<p><b>NORMATIVE-TESTI-MANUALI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>manuale GESTIONE SICUREZZA E PREVENZIONE a SCUOLA-INAIL 2013</b> –</li> <li>● <b>TESTO UNICO AMBIENTALE: ELENCO DEI DOCUMENTI</b></li> <li>● <b>CORSO TUTELA E SICUREZZA DEI LAVORATORI (SPP Cagliari)</b></li> </ul>	<p><b>DVD2 -FILM:</b>  “I NUOVI ARRIVATI” [disco a parte*]</p> <p>► <b>SCHEDE VERIFICA FILM “I NUOVI ARRIVATI”</b></p>	

*Gli argomenti presentati sono un mezzo di APPROFONDIMENTO degli argomenti attinenti la FORMAZIONE e l'INFORMAZIONE sulla SICUREZZA, per insegnanti e allievi, usabile come supporto didattico, esauriente e schematico, corredato da FILMATI, DOCUMENTI POWERPOINT e PDF per attività applicative.*

(\*) IL DVD I NUOVI ARRIVATI è un FILM su SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO, 20 minuti – CON FINALE A SORPRESA! – [PER USO DIDATTICO PERSONALE] [nella pagina seguente elenco-indice dei contributi multimediali]