- istruzioni per la costruzione del modello geometrico di un arco parabolico in SAP2000



1) si parte dall'equazione analitica della parabola espressa in funzione delle caratteristiche geometriche (luce e freccia) dell'arco (vedi figura):

$$y = -\frac{4f}{1^2}x^2 + \frac{4f}{1}x$$

l'equazione è scritta secondo un sistema di riferimento avente origine nella sezione d'imposta $\mathtt{A};$

2) mediante un foglio di calcolo si calcolano le posizioni dei punti nodali mediante i quali la curva geometrica verrà discretizzata. Ad esempio si può utilizzare Microsoft Excel. Si riporta ad esempio (figura in basso) il calcolo delle coordinate per luce L=15 m e freccia f=3 m, avendo preso i punti sull'asse x ogni 0.5 m. Nella figura sono riportate, ed indicate con (1) e (2), le formule immesse nel foglio Excel per il calcolo delle ordinate y e per la composizione delle stringhe (x,y) nella colonna testo. Tale colonna viene direttamente incollata in AutoCAD, oppure salvata in un file testo.

L	15	Х	у	testo	
f	3	0	0(1)	0,0 (2)	(1) $f_{2} = -4^{*}$ SB\$4^D4^2/SB\$3^2 + 4^SB\$4^D4/SB\$3
		0.5	0.386667	0.5,0.3866666666666667	
		1	0.746667	1,0.746666666666666	
		1.5	1.08	1.5,1.08	(2) $f_{x} = D48"$."&E4
		2	1.386667	2,1.3866666666666	
		2.5	1.6666667	2.5,1.66666666666666	
		3	1.92	3,1.92	
		3.5	2.146667	3.5,2.146666666666667	
		4	2.346667	4,2.34666666666666	
		4.5	2.52	4.5,2.52	
		5	2.6666667	5,2.66666666666666	
		5.5	2.786667	5.5,2.78666666666666	
		6	2.88	6,2.88	
		6.5	2.946667	6.5,2.946666666666667	
		7	2.986667	7,2.98666666666666	
		7.5	3	7.5,3	
		8	2.986667	8,2.98666666666666	
		8.5	2.946667	8.5,2.946666666666667	
		9	2.88	9,2.88	
		9.5	2.786667	9.5,2.78666666666666	
		10	2.6666667	10,2.66666666666666	
		10.5	2.52	10.5,2.52	
		11	2.346667	11,2.346666666666666	
		11.5	2.146667	11.5,2.14666666666666	
		12	1.92	12,1.92	
		12.5	1.666667	12.5,1.66666666666666	
		13	1.386667	13,1.38666666666666	
		13.5	1.08	13.5,1.08	
		14	0.746667	14,0.7466666666666666	
		14.5	0.386667	14.5 0.386666666666666	
		15	0	15,0	

3) in AutoCAD cliccare il pulsantino della polilinea ed incollare nella casella di testo dei comandi l'intera colonna "testo" selezionata da Excel e copiata negli appunti. La parabola dell'arco viene così costruita in AutoCAD, nel piano XY. Per spostare l'asse dell'arco nel piano XZ (piano di default del SAP), ruotare in AutoCAD (con ruota 3D) l'intera parabola intorno all'asse X di 90°. A questo punto. Creare un layer "frames" in AutoCAD e spostare l'arco sul layer creato ed "esplodere" la polilinea. Infine salvare il disegno in formato ".dxf" di AutoCAD 2000.

4) aprire il SAP2000, e dal menu "File", selezionare "Import", "AutoCAD .dxf File".

×.	5AP2000) v10.0.	1 Advan	iced - (Untitle	d)											
Eile	e <u>E</u> dit	⊻iew	<u>D</u> efine	<u>B</u> ridge	Draw	<u>S</u> ele	ct	<u>A</u> ss	ign	A <u>n</u> a	lyze	Displa	ay	Desi	gn	Opti	ions
	<u>N</u> ew Mod	del			Ctrl	HN	Þ	ر 🔍	Ð 🖉	e e	Ø	9	3-d	l xy	xz	yz	nv
2	<u>O</u> pen				Ctrl	+0	F				_		1	_	_	_	_
	<u>S</u> ave				Ctr	l+s	╞										
	Save <u>A</u> s				F	=12											
	Import					Þ		SAP:	2000	MS <u>A</u> e	cess (Databa	ase .n	ndb Fi	ile		
	<u>E</u> xport					►		SAP:	2000	MS E≥	cel Sp	preadst	heet	.xls Fi	ile		
	Set <u>D</u> efa	ult File F	aths				_	SAP:	2000	V8/V9	/V10 .	.s2k <u>T</u> e	ext Fil	le			
_	Batch Fil	e Contro)					SAP:	2000	V6 or	V7 . <u>s</u> 2	2k File.					
-	Create V	lideo				_	_	SAP	<u>9</u> 0 Te	xt File							
-	Sieare v	1000						⊆IS/	2 STE	P File							
6.2	Print Set	up for G	raphics		Ctr	I+P	-	Auto		.dxf f	ile					_	
	Print Gra	ipnics Jec			Ctri Ctri	1+G 1+T		Fran	neWo	rks <u>P</u> li	us File						
-	e i		1			<u> </u>		I <u>G</u> ES	igs l	File							
	Capture	Dichurc	ed <u>M</u> etafile	;		1		<u>N</u> AS	TRAN	.dat	File						
_	Capture	Pic <u>c</u> ure					_	Impo	ort .st	:d/.gt	i file						
_	Custom I	Report <u>V</u>	<u>V</u> riter					P <u>r</u> oS	iteel E	ixcha	nge D	atabas	e File	e			
	Modify/S	ihow Pro	ject <u>I</u> nforr	mation				Shov	v SAS	SI Re	sults /	Animati	ions.				
	Modify/S	ihow <u>⊂</u> or	mments ar	nd Log				IFC	File								
_	Show Inj	put/Outp	out Text <u>F</u> i	iles													
-	<u>1</u> C:\stel	fo\\pr	ova_molle	.SDB													
	<u>2</u> C:\stel	fo\sap2k	(sdc_1_V9	9.SDB													
	<u>3</u> C:\stel	fo\sap2k	(sdc_1.SD	В													
	<u>4</u> C:\stel	fo\\es	_26_04_0	6.SDB													
	E <u>×</u> it				Shift-	⊦F4											

si apre una finestra di ricerca del file ".dxf" che avete salvato. Selezionatelo e date un "ok". Si apre una finestrella di importazione (figura in basso)

Import Information								
Global Up Direction								
O X	ΟY	• Z						
C ·X	O -Y	O · Z						
Units	KN, m, C	•						
ΰĸ	1 🗆	Cancel						

in cui selezionate "Z" come direzione globale verticale e come unità di misura kN,m. Date un "ok" e si apre la seguente figura

🗟. DXF Import						
Assign Layers						
Special Joints	NONE					
Frames	frames 🔽					
NL Links	NONE					
Shells	NONE					
Solid	NONE					
ок	Cancel					

in cui dovete selezionare il nome del layer di AutoCAD in corrispondeza degli elementi "Frames". Date un "ok" e selezionate la vista nel piano XZ. dovreste a questo punto vedere quanto riportato nella figura seguente



a questo punto selezionate tutti i nodi e gli elementi creati e dal menu "Edit" selezionate "Merge Duplicates..."





Merge Duplicates								
Assignments that Can Be Merged	7							
✓ Merge Joint Forces								
🔽 Merge Joint Masses								
Merge Frame Concentrated Loads								
Merge Frame Distributed Loads								
Merge Frame Added Mass								
Merge Area Added Mass								
Check/Uncheck All								
Cother Assignments								
Keep Assignments on Oldest Element								
C Keep Assignments on Most Recently Defined Element								
Cancel								

selezionate tutto nella parte superiore e date un "ok".

A questo salvate il modello SAP ed operate come per qualsiasi altro modello strutturale agli elementi finiti implementato nel SAP2000.