AMMINISTRAZIONE COMUNALE **DI LEGNANO**

STUDIO PER LA VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IDRAULICO NELLE AREE DI FASCIA A. B e C DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DELL' AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO SUL FIUME OLONA IN COMUNE DI LEGNANO AI SENSI DEL D.G.R. N.7365 DEL 11-12-2001

GRUPPO DI LAVORO:

Dott. Geol. FRANCO ZUCCHI

Dott. Ing. FULVIO BERNABEI Dott. Ing. MAURO RAVELLI

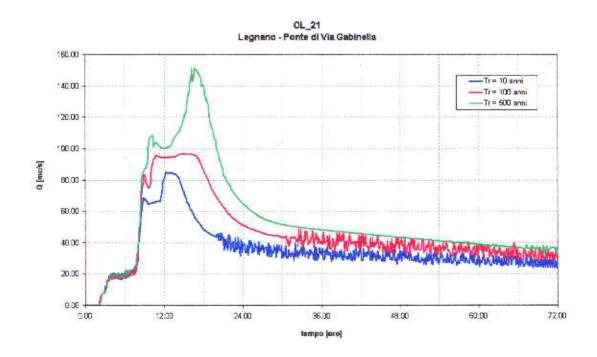
DIZETA INGEGNERIA STUDIO ASSOCIATO Via Bassini, 19 - 20133 MILANO

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI LEGNANO					RIC. 04.55
ALLEGA ALLEGA	ATO 3: IDROC ATO 4: MODE ATO 5: RISUL MOTO ATO 6: MODE ATO 7: MASS	Gamma			
Dis	App. ₹. Zunki	<i>Data</i> Gen. 2005 ——————————————————————————————————	Scala l	ALL. 3-4-5-6-7	Progettazione Territorio s.r.l.

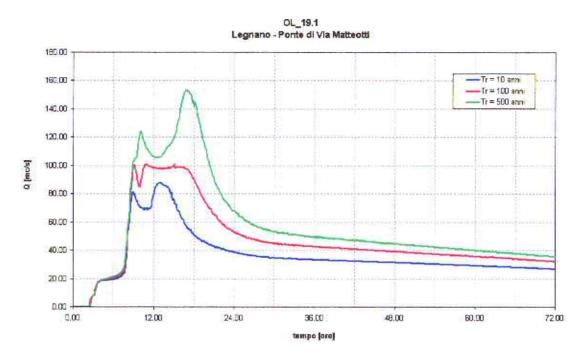
¹Allegato 3 Idrogrammi di progetto

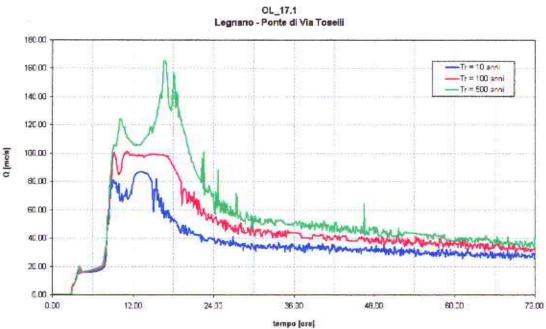
Per gli idrogrammi di progetto si è fatto riferimento allo "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona" redatto dalla Società Lotti & Associati S.p.A. di Roma per conto dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Nel documento Attività 5.2.2./2 del suddetto studio di fattibilità sono riportate le onde di piena, con tempi di ritorno di 10, 100 e 500 anni, per alcune sezioni significative situate lungo l'asta del fiume Olona; in particolare quelle stimate in corrispondenza dei ponti di Via Gabinella, Via Matteotti e Via Toselli. Le onde di piena delle suddette sezioni, che ricadono nel tratto oggetto del presente studio, sono di seguito riportate.



1





Come si osserva già nella prima sezione di monte, in corrispondenza del Ponte di Via Gabinella, l'onda di piena per T = 100 anni risulta appiattita e la portata al colmo, pari a circa 100 m³/s, si mantiene costante per circa 8 ore. Osservando gli

idrogrammi nelle tre sezioni sopra citate, inoltre, si evince che il valore massimo di portata si mantiene costante lungo tutto il tratto in esame.

In virtù delle considerazioni sopra menzionate (portata al colmo costante per otto ore lungo tutto il tratto in esame) è stato ritenuto corretto, per il tracciamento dei profili idraulici, eseguire una simulazione in moto permanente.

Per la stima dei volumi esondabili, invece, come già accennato nella *Relazione Tecnica*, è stata eseguita una simulazione in moto vario. (per la descrizione dei calcoli si rimanda all'*Allegato* 7 – *Massimi volumi esondabili*). Per condurre tale simulazione è stata utilizzata un onda quadra (Fig. 1) costruita sulla base delle considerazioni precedentemente fatte sulle onde di piena ricavate nello studio di fattibilità dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

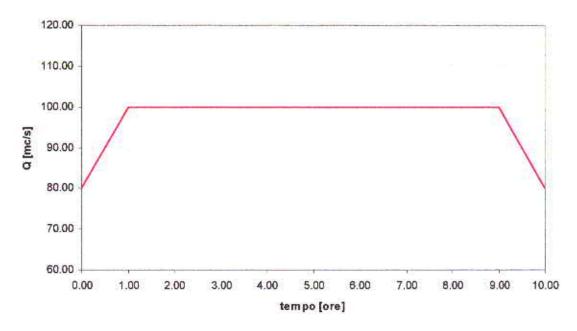


Figura 1: idrogramma di piena con tempo di ritorno pari a 100 anni utilizzata per la stima dei volumi esondabili.

Come mostrato nella figura sopra riportata, l'idrogramma di progetto, che schematizza il colmo dell'evento di piena contenuto nello studio di fattibilità dell'Autorità di Bacino del Fime Po, è costituito dalle seguenti parti:

- ramo di crescita di durata pari a un'ora compreso tra 80 e 100 m³/s;
- tratto orizzontale di durata pari a otto ore con portata al colmo di 100 m³/s;
- ramo di esaurimento di durata pari a un'ora variabile 100 a 80.

La schematizzazione è stata fatta solo per questo intervallo di portate poiché si è verificato che per valori inferiori agli 80 m³/s i livelli d'acqua risultano complessivamnete contenuti nell'alveo di magra del corso d'acqua.

Allegato 4 Modellazione in moto permanente

I calcoli sono stati condotti utilizzando il codice di calcolo Hec-Ras versione 3.1.1 maggio 2003 sviluppato dall'Hydrological Center del U.S. Army Corps of Engineers, adatto a condizioni di moto subcritico, supercritico e misto, in alvei compatti o compositi con presenza di manufatti quali ponti o salti di fondo. Il codice calcola i profili da una sezione alla successiva mediante risoluzione dell'equazione dell'energia:

$$Y_2 + z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = Y_1 + z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + \Delta H$$
 (A3.1)

ove la sezione 2 è la sezione a monte, Y [m] è il tirante misurato dal punto più depresso della sezione, z [m] è la quota di tale punto di fondo alveo rispetto ad un piano orizzontale di riferimento, α [-] è il coefficiente di ragguaglio della energia cinetica, V [m/s] rappresenta la velocità media nella sezione in corrispondenza della portata Q [m³/s], g [m/s²] è la accelerazione di gravità e ΔH [m] rappresenta le perdite energetiche connesse al passaggio della corrente dalla sezione 2 alla sezione 1.

La localizzazione delle transizioni non graduali tra corrente supercritica e corrente subcritica viene effettuata, come solito, mediante applicazione della equazione di bilancio della spinta tra sezioni successive:

$$M_{1} + \Pi_{1} + Wsin\theta = \tau_{o}PL + M_{2} + \Pi_{2}$$
 (A3.2)

ove $Wsin\theta$ rappresenta la proiezione del peso del volume di liquido all'interno del volume di controllo nel verso del moto e $\tau_o PL$ è la risultante nel verso del moto della azione trattiva esercitata dal contorno solido.

Il termine di perdita energetica della (A3.1) può vedersi quale somma delle dissipazioni distribuite, proporzionali alla lunghezza del tratto d'alveo tra le due sezioni, e delle perdite concentrate, connesse alla non cilindricità dell'alveo, e, quindi, alla presenza di singolarità, allargamenti o restringimenti:

$$\Delta H = LJ + \sum_{i} c_{i} V_{2}^{2} - V_{1}^{2} \tag{A3.3}$$

dove i coefficienti c_i sono specifici al tipo di singolarità interposta tra le due sezioni d'alveo. Il termine J viene usualmente rappresentato, in ipotesi di moto assolutamente turbolento, in funzione del parametro n di scabrezza di Manning:

$$J = \left(\frac{Q \cdot n}{AR^{2/3}}\right)^2 = \left(\frac{Q}{K}\right)^2 \tag{A3.4}$$

dove R[m] rappresenta il raggio idraulico della sezione e la quantità K viene tipicamente indicata in letteratura con il nome di conveyance.

A tale proposito, la conveyance delle sezioni composite viene calcolata sommando i contributi di conveyance associati a ciascuna sottoparte in cui la stessa è stata suddivisa, nell'ipotesi che la velocità media possa considerarsi uniforme internamente a ciascuna sottoparte della sezione. Qualora la scabrezza sia variabile all'interno dell'alveo principale, il codice calcola un valore equivalente di scabrezza per l'alveo principale mediante opportuna media pesata:

$$n = \left[\frac{\sum_{i=1}^{N} \left(P_{i} n_{i}^{1.5}\right)}{P}\right]^{2/3} \tag{A3.5}$$

essendo N il numero di suddivisioni operate per l'alveo principale e P [m] il perimetro bagnato di competenza.

In maniera analoga, vengono utilizzati opportuni criteri di media per il calcolo della altezza cinetica equivalente per la sezione.

Il codice considerato è in grado di calcolare l'effetto esercitato sul moto della corrente da singolarità presenti in alveo. Tale possibilità è evidentemente irrinunciabile dovendo operare in situazioni caratterizzate da profonde modifiche operate sul corso d'acqua e da elevati livelli di antropizzazione del territorio circostante. Il codice è in grado di modellare la presenza di ponti, opere di regolazione della portata, salti di fondo e tombamenti, che vengono trattati all'interno del codice facendo ricorso alle opportune varianti della equazione (A3.2) o a formulazioni empiriche.

Nello specifico delle calcolazioni eseguite si è utilizzato, per la simulazione delle singolarità dovute ai ponti, il metodo "energy standard step" sia per il flusso "low" che per quello "high". Il coefficiente di scabrezza di Strickler assunto è:

 $Ks = 50 \text{ [m}^{1/3}/\text{s]}$ per tratti tombinati o con pareti in calcestruzzo;

 $Ks = 30 \text{ [m}^{1/3}/\text{s]}$ nei tratti di alveo naturale con sponde in terra e con vegetazione;

 $Ks = 20 \text{ [m}^{1/3}/\text{s]}$ nelle aree golenali e fuori dall'alveo principale.

Allegato 5 Risultati delle simulazioni in moto permanente

Nel presente allegato si riportano i risultati delle simulazioni in moto permanente condotte per le portate di 100 e 59 m³/s. Come è già stato osservato nella *Relazione Tecnica*, tali portate rappresentano le condizioni idrauliche del fiume Olona rispettivamente nello stato attuale e nella configurazione di progetto.

Dal confronto dei profili idraulici, risultati dalle due simulazioni, con i profili spondali è stato possibile individuare i tratti nei quali le sponde risultano insufficienti a contenere i livelli d'acqua e possono dare origini a fenomeni di allagamento. Questi tratti critici verranno presi in considerazione nella simulazione di moto vario per definire i volumi massimi esondabili (vedere *Allegato 7 – Massimi volumi esondabili*).

Per le caratteristiche dettagliate del codice di calcolo utilizzato e per i valori di scabrezza utilizzati si rimanda all'*Allegato 4 – Modellazione in moto permanente*.

Per chiarezza di lettura delle successive tabelle, i termini in essa riportati devono così intendersi:

Progres. [m]= progressiva della sezione a partire da monte;

Q [m³/s]=portata di calcolo della sezione;

Quota f.a. [m s.l.m.] = quota minima del fondo alveo;

Quota p.l. [m s.l.m.]=quota del pelo libero;

Altez. critica [m]=altezza critica della sezione;

Velocità media [m/s]= velocità media della corrente nella sezione;

N froude [-]=numero di Froude della corrente (adimensionale);

Simulazione per $Q = 59 \text{ m}^3/\text{s}$:

In base alle indicazioni contenute nella D.G.R. n. 7/7365 del 11-12-2001, la portata di progetto, per l'analisi delle condizioni di rischio all'interno dei territori della Fascia C, deve essere assunta pari alla "portata di riferimento" come indicata nella "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica" allegata alle Norme di Attuazione del P.A.I. adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001 (per il Fiume Olona si prenda in considerazione la Tabella 7 e, per il tratto in esame, si consideri i valori di portata fra le sezioni di Olgiate Olona e Nerviano). Per la simulazione è stata utilizzata quindi un portata pari a 59 m³/s come indicato nella suddetta tabella. I livelli idrici ottenuti dalla simulazione (tabella 1) sono stati riportati nelle tavole dei profili (Tav. 3.1 – 3.2 – 3.3) e confrontati con le quote delle sponde al fine di individuare eventuali tratti critici. Osservando le suddette tavole si evidenzia una sostanziale sufficienza idraulica, anche se in alcuni tratti con limitati franchi, per tutto il tracciato dell'Olona all'interno del centro edificato del comune di Legnano

SEZ	Progressiva [m]	(m³/s)	Quota f.a.	Quota p.l. [m s.l.m.]	Altez. Critica [m s.l.m.]	Vel. Alveo [m/s]	Froude
47	0.00	59.00	200.49	202.41	11, 31, 31, 31, 31, 31, 31, 31, 31, 31,	2.20	0.59
46	98.04	59.00	200.13	201.97	201.68	3.09	0.76
45	142.74	59.00	199.67	202.12	201.20	1.91	0.42
Ponte							
44	163.04	59.00	199.67	202.10		1.93	0.43
43	272.86	59.00	199.50	201.89	201.11	2.36	0.55
42.2	274.36	59.00	199.33	201.99	200.69	1.65	0.34
Ponte							
42	276.36	59.00	199.33	201.99	200.69	1.65	0.34
41.2	282.47	59.00	199.32	202.00	200.64	1.58	0.32
Ponte							
41	287.47	59.00	199.32	201.99		1.58	0.32
40.2	305.93	59.00	199.30	201.80	201.09	2.40	0.54
Ponte							
40	310.93	59.00	199,30	201.79		2.40	0.54
39	396.36	59.00	198.85	201.64	200.88	2.58	0.55
38	420.92	59.00	199.29	201.36	201.05	3.28	0.77
37	497.92	59.00	198.23	201.38	200.29	2.18	0.44
36	592.21	59.00	198.30	201.05	200.37	2.38	0.57
35	668.75	59.00	198.17	200.99	240.07	1.70	0.36
34	691.10	59.00	198.16	200.94		1.82	0.40
33	704.08	59.00	198.15	200.55		3.11	0.71
32	790.69	59.00	197.85	200.03		3.19	0.73
31.2	831.34	59.00	197.90	200.03	199.42	2.55	0.58
Ponte	W1.04	55.00	131.30	200.02	138.42	2.00	0,30
-ome 31	836.34	59.00	197.90	200.00		2.57	0.50
30	931.13	59.00		200.00	100 46	-	0.59
29.7	931.13		197.73	199.96	199.16	2.22	0.49
raversa	332.13	59.00	197.70	199.92	199.27	2.31	0.54
	002.42	FO 00	405.00	407.47		0.75	0.55
29	933.13	59.00	195,60	197.47	400.00	2.35	0.55
28	942.83	59.00	195.59	197.49	196.80	2.17	0.51
Ponte	05100						
27	954.03	59.00	195.58	197.32		2.68	0.67
26	977.63	59.00	195.54	197.22		2.84	0.72
25	1012.63	59.00	195.50	197,19		2.82	0.72
24	1034.63	59.00	195.47	197,16		2.81	0.71
23	1081.80	59.00	195.41	197,12		2.79	0.70
22	1146.35	59.00	195,32	197.06		2.74	0.69
21	1261.35	59.00	195.23	197.00		2.69	0.67
20	1281.35	59.00	195.15	196.95		2.64	0.65
19	1321.35	59.00	195.10	196.92		2.60	0.64
18	1381.35	59.00	195.02	196.88		2.55	0.62
17	1475.12	59.00	194.89	196.82		2.45	0.58
16	1496.13	59.00	194.87	196.81		2.43	0.57
15	1520.55	59.00	194.83	196,83		2.25	0.51
14	1607.08	59,00	194.76	196.79	196.04	2.06	0.48
Ponte							S .
13.8	1634.08	59.00	194.76	196.75		2.10	0.49
13	1640.08	59.00	194.72	196,75	196.03	2.06	0.48
Ponte					-		
12.8	1645.08	59.00	194.72	196.74	196.03	2.07	0.49
12	1676.60	59.00	194.49	196.73	195.89	1.97	0.45
Ponte							
11.8	1721.13	59.00	194.52	196.71	195.88	1.87	0.43
11	1749.03	59.00	194.84	196.52	196.08	2.49	0.62
Ponte						-	
10.1	1817.72	59.00	193.23	195.25		2.01	0.45
10	1822.72	59.00	193,23	195.24	194.42	2.02	0.45
Ponte			100,00	100.00	10 5 74		J. 10
9	2053.43	59.00	192.99	194.83	194.35	2.53	0.61
8	2101.53	59.00	192.58	194.69	194.18	2.69	0.63
7	2137.52	59.00	192.60	194.65	194.04	2.53	0.58
Ponte	2101.02	35.00	192,00	134.02	104104	2.00	0.30
6.8	2148.52	59.00	192.60	104 63		2 57	0.50
				194.63	102.00	2.57	0.59
6	2325.31	59.00	192.65	194.40	193.86	2.37	0.57
5.2	2347.52	59.00	192.30	194.29	193.78	2.65	0.62
Ponte	2254.50	E0 00	100.00	404.00		0.00	0.00
5	2351.52	59.00	192,30	194.28		2.66	0.62
4	2470.31	59.00	192.21	194.07	193.60	2.65	0.64
3	2485.31	59.00	191.98	194.11	193.36	2.29	0.51
Ponte							
2	2668.58	59.00	191.59	193.74		2.71	0.62
1	2756.13	59.00	191.09	193.83	192.54	1.66	0.37

Tabella 1: Risultati numerici della verifica con la "portata di progetto" del P.A.I

Simulazione per $Q = 100 \text{ m}^3/\text{s}$:

La simulazione è stata condotta utilizzando una portata pari a 100 m³/s così come indicato a pag. 24 del documentoAttività 5.3.1 – 5.4.1 "Valutazione delle condizioni attuali di sicurezza del sistema difensivo e definizione dell'assetto di progetto del sistema fluviale" dello "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona" redatto dalla Società Lotti & Associati S.p.A. di Roma per conto dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

I livelli idrici ottenuti dalla simulazione (tabella 2) sono stati riportati nelle tavole dei profili (Tav. 3.1 – 3.2 – 3.3) e confrontati con le quote delle sponde al fine di individuare eventuali tratti critici. Osservando le suddette tavole si evidenzia una sostanziale sufficienza idraulica, per le sezioni di progetto della nuova area Ex Cantoni e per tutto il tratto compreso tra Via Ratti (sezione 9) e ed il ponte di Via Toselli (sezione1) anche se in alcuni casi con franchi limitati.

Le aree più a rischio sono invece rappresentate dalle sezioni a monte del tratto tombinato di Piazza del Carroccio e soprattutto dall'area a monte della traversa situata poco a monte del ponte di Via Pontida. In particolare i tratti in cui i livelli idrici risultano maggiori delle quote delle sponde, a partire da monte, sono:

- tra la sezione 44 e la sezione 39 in sponda sinistra;
- in corrispondenza delle tre passerelle (sezioni 42 41 40) in sponda destra;
- tra le sezioni 37 e 36 in sponda destra;
- tra le sezioni 35 e 33 in sponda destra;
- tra le sezioni 32 e 31 in sponda destra.

Questi tratti di sponda verranno presi in considerazione della simulazione in moto vario, per il calcolo di volumi esondabili, e schematizzati nel modello come sfioratori. Per la descrizione dettagliata del modello in moto vario e per la stima dei volumi si rimanda all'Allegato 6 – Modellazione in moto vario e all'Allegato 7 – Massimi volumi esondabili.

## 47 0.00 100.00 200.48 203.47 2.04 ## 48 80.04 100.00 199.67 203.14 202.28 3.19 ## 142.74 100.00 199.67 203.14 201.70 2.14 ## 153.04 100.00 199.57 203.14 2.18 ## 272.86 100.00 199.50 203.01 201.50 2.40 ## 272.86 100.00 199.33 203.00 201.22 1.91 ## 272.86 100.00 199.33 203.00 201.22 1.91 ## 272.86 100.00 199.33 203.00 201.22 1.91 ## 272.86 100.00 199.33 203.00 201.22 1.91 ## 272.86 100.00 199.33 203.00 201.14 1.90 ## 272.87 100.00 199.32 203.00 201.14 1.90 ## 272.87 100.00 199.32 203.00 201.14 1.90 ## 272.87 100.00 199.32 203.00 201.14 1.90 ## 272.87 100.00 199.32 203.00 201.14 1.90 ## 272.87 100.00 199.32 202.33 203.00 201.77 2.76 ## 272.88 100.00 199.30 202.70 201.67 2.76 ## 273.88 203.00 202.70 201.67 2.76 ## 273.88 203.00 203.59 2.28 ## 273.88 203.00 203.59 2.28 ## 273.88 203.00 203.59 2.28 ## 273.88 203.00 203.59 2.28 ## 273.88 203.00 203.59 2.28 ## 273.88 203.00 203.59 2.28 ## 273.89 203.00 199.23 202.21 203.62 3.45 ## 273.89 203.00 199.23 202.21 203.62 3.45 ## 273.89 203.00 199.23 202.15 203.94 2.81 ## 273.80 203.00 199.17 201.61 2.06 ## 274.80 203.00 199.16 201.79 201.01 2.65 ## 275.80 203.00 199.16 201.79 201.01 2.18 ## 275.80 203.00 199.16 201.79 200.00 3.48 ## 276.80 203.00 199.16 203.04 203.03 199.80 3.22 ## 276.80 203.00 199.70 200.49 200.00 3.48 ## 277.80 203.00 199.70 200.49 200.00 3.48 ## 277.80 203.00 199.70 200.49 200.00 3.48 ## 277.80 203.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 ## 277.80 203.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 ## 277.80 203.00 199.52 199.24 197.30 2.65 ## 278.80 203.00 199.52 199.24 197.30 2.65 ## 279.80 203.00 199.52 199.54 199.54 2.97 ##	SEZ	Progres.	Q [m³/s]	Quota f.a. [m s.l.m.]	Quota p.i.	Altez. Critica [m s.l.m.]	Vel. Alveo	Froude
## 46 98.04 100.00 200.13 203.04 202.28 3.19 ## 45 142.74 100.00 199.67 203.14 201.70 2.114 ## 41 163.04 100.00 199.67 203.14 201.70 2.114 ## 42 272.86 100.00 199.93 203.01 201.80 2.40 ## 42 272.86 100.00 199.33 203.08 201.22 1.91 ## 41.2 272.47 100.00 199.33 203.00 201.22 1.91 ## 41.2 282.47 100.00 199.33 203.00 201.22 1.96 ## 41.2 282.47 100.00 199.33 203.00 201.14 1.90 ## 41.2 282.47 100.00 199.32 203.00 201.14 1.90 ## 40.2 306.59 100.00 199.30 202.70 201.67 2.76 ## 40.3 306.59 100.00 199.30 202.70 201.67 2.76 ## 40.3 306.59 100.00 199.30 202.70 201.67 2.76 ## 40.3 39.93.66 100.00 199.80 202.70 201.67 2.76 ## 40.3 39.93.66 100.00 199.80 202.25 203.82 3.45 ## 33 396.36 100.00 199.85 202.21 203.82 3.45 ## 34 440.92 100.00 199.30 202.23 201.82 3.45 ## 35 366.57 100.00 199.30 202.16 200.94 2.61 ## 35 366.57 100.00 199.30 201.67 201.01 2.65 ## 35 366.57 100.00 199.30 201.67 201.01 2.65 ## 35 366.57 100.00 199.30 200.49 200.00 3.48 ## 30 991.13 100.00 197.85 201.47 201.01 3.18 ## 30 991.13 100.00 197.85 200.49 200.37 4.34 ## 30 991.13 100.00 197.85 200.49 200.00 3.48 ## 30 991.13 100.00 197.70 200.33 199.60 3.22 ## 30 993.13 100.00 197.70 200.33 199.60 3.22 ## 30 993.13 100.00 197.70 200.33 199.60 3.22 ## 30 993.13 100.00 197.70 200.33 199.60 3.22 ## 30 993.13 100.00 197.70 200.33 199.60 3.22 ## 30 993.13 100.00 197.70 200.33 199.60 3.22 ## 30 993.13 100.00 197.70 200.33 199.60 3.22 ## 30 993.13 100.00 197.70 200.33 199.60 3.22 ## 30 993.13 100.00 197.70 200.33 199.60 3.22 ## 30 300.00 300.00 197.70 200.35 199.60 3.22 ## 30 300.00 300.00 300.00 300.00	47					[111 5.1.111.]		0.42
Portel Portel Portel 44 163,04 100,00 199,67 203,19 201,70 2.14 44 163,04 100,00 199,87 203,14 2.18 49 272,96 100,00 199,50 203,01 201,80 2.40 40.2 274,36 100,00 199,33 203,06 201,22 1.91 Portel 42 276,36 100,00 199,33 203,00 201,22 1.96 41.2 282,47 100,00 199,32 203,00 201,12 1.96 41.2 282,47 100,00 199,30 203,00 201,14 1.90 Portel 40 310,93 100,00 199,30 202,70 201,67 2.76 Portel 40 310,93 100,00 199,30 202,59 2.88 38 399,36 100,00 199,30 202,59 2.88 38 342,992 100,00 199,29 202,23 201,82 3.45 36 592,21 100,00 199,29 202,23 201,82 3.45 36 592,21 100,00 199,30 201,87 201,01 2.65 36 592,21 100,00 199,30 201,87 201,01 2.65 36 592,21 100,00 199,30 201,87 201,01 2.65 36 592,21 100,00 199,16 201,79 201,11 2.08 37 497,92 100,00 199,16 201,47 201,01 2.65 38 491,10 100,00 199,16 201,47 201,01 3.18 37 498,10 100,00 199,16 201,47 201,01 3.18 37 498,10 100,00 197,85 200,49 200,37 4.34 31 836,34 100,00 197,90 200,46 200,37 4.34 31 836,34 100,00 197,73 200,39 199,71 3.11 30 931,13 100,00 197,73 200,39 199,71 3.11 30 931,13 100,00 197,73 200,39 199,71 3.11 31 836,34 100,00 196,59 196,20 3.33 30 931,13 100,00 196,59 196,20 3.33 30 931,13 100,00 196,59 196,20 3.33 30 931,13 100,00 196,59 196,20 3.33 30 931,13 100,00 196,59 196,20 3.33 30 931,13 100,00 196,59 196,20 3.33 30 931,30 100,00 196,59 196,20 3.33 30 931,30 100,00 196,59 196,20 3.33 30 931,30 100,00 196,59 196,20 3.33 30 931,30 100,00 196,59 196,59 3.33 30 931,30 100,00 196,59 196,59 3.33 30 931,30 100,00 196,59 196,59 196,59 2.56 30 100,00 196,50 196,50 197,60 3.33 30 30 30 30 30						202.28		0.62
Porte 44								0.38
42 272.86 100.00 199.30 203.01 201.80 2.40 42.2 374.36 100.00 199.33 203.06 201.22 1.91 201.00 42 276.36 100.00 199.32 203.00 201.14 1.90 201.00 41.2 282.47 100.00 199.32 203.00 201.14 1.90 201.00 41.2 282.47 100.00 199.32 203.00 201.14 1.90 201.00 41.2 282.47 100.00 199.32 202.30 201.67 2.76 276 276 277 277 278 278 278 278 278 278 278 278				1.00.00				0.00
42 272.86 100.00 199.30 203.01 201.80 2.40 42.2 374.36 100.00 199.33 203.06 201.22 1.91 201.00 42 276.36 100.00 199.32 203.00 201.14 1.90 201.00 41.2 282.47 100.00 199.32 203.00 201.14 1.90 201.00 41.2 282.47 100.00 199.32 203.00 201.14 1.90 201.00 41.2 282.47 100.00 199.32 202.30 201.67 2.76 276 276 277 277 278 278 278 278 278 278 278 278	44	163.04	100.00	199.67	203.14		2.18	0.39
Pornte Pornte Pornte 42						201.80		0.46
Ponte	42.2	274.36						0.32
Pointe 41 2 282.47 100.00 199.32 203.00 201.14 190 Pointe 41 287.47 100.00 199.32 202.53 194.4 194 40.2 306.93 109.00 199.30 202.70 201.67 2.76 40.2 306.93 109.00 199.30 202.70 201.67 2.76 40.2 306.93 109.00 199.30 202.59 28.8 39 390.36 100.00 198.30 202.59 2.88 39 390.36 100.00 198.35 202.59 22.23 27.182 2.85 31.2 38.470.92 100.00 198.23 202.55 202.41 201.55 31.2 38.470.92 100.00 198.23 202.15 200.94 2.81 36.592.21 100.00 198.30 202.59 202.23 27.182 2.45 36.592.21 100.00 198.30 201.87 201.01 2.68 39.4 691.10 100.00 198.16 201.79 201.01 2.08 31.2 32 790.99 100.00 198.16 201.79 201.01 2.08 31.2 32 790.99 100.00 198.16 201.79 200.49 200.03 3.48 100.00 197.85 200.49 200.37 4.34 2.81 2.81 2.81 2.81 2.81 2.81 2.81 2.81				10000			1,0,1	
Pointe 41 2 282.47 100.00 199.32 203.00 201.14 190 Pointe 41 287.47 100.00 199.32 202.53 194.4 194 40.2 306.93 109.00 199.30 202.70 201.67 2.76 40.2 306.93 109.00 199.30 202.70 201.67 2.76 40.2 306.93 109.00 199.30 202.59 28.8 39 390.36 100.00 198.30 202.59 2.88 39 390.36 100.00 198.35 202.59 22.23 27.182 2.85 31.2 38.470.92 100.00 198.23 202.55 202.41 201.55 31.2 38.470.92 100.00 198.23 202.15 200.94 2.81 36.592.21 100.00 198.30 202.59 202.23 27.182 2.45 36.592.21 100.00 198.30 201.87 201.01 2.68 39.4 691.10 100.00 198.16 201.79 201.01 2.08 31.2 32 790.99 100.00 198.16 201.79 201.01 2.08 31.2 32 790.99 100.00 198.16 201.79 200.49 200.03 3.48 100.00 197.85 200.49 200.37 4.34 2.81 2.81 2.81 2.81 2.81 2.81 2.81 2.81	42	276.36	100.00	199 33	203.00	201.22	1.96	0.34
Ponte 4								0.32
41 287.47 100.00 199.32 202.93 11.94 40.2 306.93 100.00 199.30 202.70 201.67 2.76 2.76 2.76 306.93 100.00 199.30 202.70 201.67 2.76 2.76 31.93 100.00 199.30 202.59 202.23 201.82 3.45 39 396.36 100.00 196.85 202.41 201.55 3.12 38 420.92 100.00 199.29 202.22 201.82 3.45 38 420.92 100.00 199.29 202.22 201.82 3.45 36 592.21 100.00 199.29 202.23 201.82 3.45 36 592.21 100.00 199.17 201.61 2.08 36 592.21 100.00 199.17 201.61 2.08 36 592.21 100.00 199.17 201.61 2.08 36 592.21 100.00 199.17 201.61 2.08 31.3 704.08 100.00 199.16 201.79 201.01 3.18 37 704.08 100.00 199.16 201.79 201.01 3.18 32 790.09 100.00 197.85 200.47 201.01 3.18 31.3 100.00 197.85 200.49 200.07 4.34 31.2 31.3 100.00 197.90 200.49 200.00 3.48 31.2 31.3 100.00 197.70 200.49 200.00 3.48 31.3 100.00 197.70 200.49 200.00 3.48 30 391.13 100.00 197.70 200.39 199.71 3.11 29.7 392.13 100.00 197.70 200.39 199.71 3.11 29.7 392.13 100.00 197.70 200.39 199.71 3.11 29.7 392.13 100.00 197.70 200.39 199.71 3.11 29.7 392.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 20 99.33 13 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 28 942.83 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 25 101.263 100.00 195.59 198.20 3.33 25 101.263 100.00 195.50 197.89 3.33 25 101.263 100.00 195.50 197.89 3.33 25 101.263 100.00 195.50 197.89 3.33 22 11.263 100.00 195.50 197.89 3.33 100.00 195.50 197.50 3.30 100.00 195.50 197.50 3.30 100.00 195.50 197.50 3.30 100.00 195.50 197.50 3.30 100.00 195.50 197.50 3.30 100.00 195.50 197.50 3.30 100.00 195.50 197.50 3.30 100.0								
Ponte 40.2 305.93 100.00 199.30 202.70 201.67 2.76 Ponte 40.310.93 100.00 199.30 202.59 288 399.36 100.00 199.30 202.59 288 38 399.36 100.00 199.30 202.32 201.67 201.61 38 40.92 100.00 199.29 202.23 201.62 3.45 37 407.92 100.00 199.29 202.23 201.62 3.45 37 407.92 100.00 199.23 202.15 200.94 2.81 2.81 36 592.21 100.00 199.30 202.15 201.61 2.06 33 5.668.75 100.00 199.17 201.61 2.06 33 201.67 201.01 2.65 33 201.67 201.01 2.65 34 691.10 100.00 199.16 201.79 201.01 3.18 30.704.08 100.00 199.16 201.47 201.01 3.18 31.2 32 790.69 100.00 197.85 200.49 200.37 4.34 31.2 831.34 100.00 197.85 200.49 200.00 3.48 31.2 831.34 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 701.61 20		287.47	100 00	199.32	202.93		1.94	0.33
Ponte 40 310.93 100.00 199.30 202.59 21.55 3.12 3.8 390.36 100.00 198.65 202.41 201.55 3.12 3.8 420.92 100.00 198.30 202.59 202.23 201.82 3.45 3.7 497.92 100.00 198.30 201.67 201.01 2.65 3.6 592.21 100.00 198.30 201.67 201.01 2.65 3.6 592.21 100.00 198.30 201.67 201.01 2.65 3.8 592.21 100.00 198.15 201.67 201.01 2.65 3.8 592.21 100.00 198.16 201.79 2.01.61 3.3 704.08 100.00 198.16 201.79 2.01.61 3.3 704.08 100.00 198.15 201.47 201.01 3.18 3.2 790.69 100.00 197.85 200.49 200.37 4.34 31.2 831.34 100.00 197.90 200.49 200.07 3.48 31.2 831.34 100.00 197.90 200.49 200.00 3.48 31.2 831.34 100.00 197.70 200.49 200.00 3.48 30 931.13 100.00 197.73 200.39 199.71 3.11 29.7 932.13 100.00 197.73 200.39 199.71 3.11 29.7 932.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 60.00 20 942.83 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 20 942.83 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 2.2 86 197.63 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 195.59 198.24 197.30 2.63 70.00 195.59 198.24 197.30 2.20 193.33 100.00 195.59 197.89 3.33 1.90 100.00 195.50 197.89 3.33 1.90 100.00 195.50 197.89 3.33 1.90 100.00 195.50 197.89 3.33 1.90 100.00 195.20 197.50 3.20 100.00 195.20 197.50 3.20 197.77 3.20 3.20 197.77 3.20 3.20 197.77 3.20 3.20 197.77 3.20 3.20 197.77 3.20 3.20 197.77 3.20 3.20 197.77 3.20 3.20 197.77 3.20 3.20 197.						201.67		0.52
40 310.93 100.00 199.30 202.59 2.88 39 399.36 100.00 198.85 202.41 201.55 3.12 38 420.92 100.00 198.29 202.23 201.82 3.45 37 497.92 100.00 198.23 202.15 200.94 2.81 36 582.21 100.00 198.30 201.87 201.01 2.85 35 688.75 100.00 198.17 201.81 2.08 36 688.75 100.00 198.16 201.79 2.01 33 704.08 100.00 198.16 201.79 2.01 33 704.08 100.00 198.16 201.47 201.01 3.18 31.2 33 734.08 100.00 197.85 200.49 200.00 3.48 700.89 100.00 197.85 200.49 200.00 3.48 700.89 31.2 33 34 100.00 197.90 200.49 200.00 3.48 700.89 31.3 30 30 391.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 700.89 30.31 30 30 30 31.3 30 30 30 197.70 200.33 199.80 3.22 700.89 30.31 30 30 30 30 30 30 30		200,00		100.00	202.70	201.01	2.70	0.02
39		310.93	100.00	199 30	202 59		288	0.55
38 420 92 100 00 199 29 20 223 201 82 3.45 37 497 92 100 00 199 23 202 15 200 94 2.51 36 592 21 100 00 198 23 202 15 200 94 2.51 36 592 21 100 00 198 30 201 87 201.01 2.65 35 688.75 100 00 198 16 201.79 201.01 3.6 681.01 100 00 198 16 201.79 2.01 33 704.08 100 00 198 15 201 47 201 01 3.18 32 790.89 100 00 197.85 200 49 200.37 4.34 31.2 831.34 100 00 197.85 200 49 200.37 4.34 31.2 831.34 100 00 197.90 200.49 200.00 3.48 200.00 3.48 200.00 3.48 200.00 3.48 200.00 3.48 200.00 197.90 200.46 3.53 30 931.13 100 00 197.70 200.33 199.80 3.22 29.7 932.13 100 00 197.70 200.33 199.80 3.22 29.7 932.13 100 00 197.70 200.33 199.80 3.22 20.29 933.13 100.00 195.50 198.20 2 2.86 20.20 2.86						201.55		0.58
37 497.92 100.00 198.23 202.15 200.94 2.81 36 592.21 100.00 198.30 201.87 201.01 2.65 3.5 688.75 100.00 198.30 201.87 201.81 2.08 3.4 681.10 100.00 198.16 201.79 201.81 2.01 3.18 3.3 704.08 100.00 198.15 201.74 201.01 3.18 3.2 790.69 100.00 197.86 200.49 200.37 4.34 3.12 831.34 100.00 197.90 200.49 200.37 4.34 4.34 3.12 831.34 100.00 197.90 200.49 200.37 4.34 8.31.31 100.00 197.90 200.49 200.00 3.48 201.00 3.18 3.0 931.13 100.00 197.73 200.39 199.71 3.11 29.7 932.13 100.00 197.73 200.39 199.71 3.11 29.7 932.13 100.00 197.70 20.33 199.80 3.22 2.86 28 942.83 100.00 195.50 198.20 197.30 2.63 2.86 2.89 42.83 100.00 195.50 198.20 198.20 2.86 2.89 42.83 100.00 195.50 198.20 3.33 199.80 3.22 2.86 2.89 42.83 100.00 195.50 197.89 3.33 199.80 2.28 2.86 2.89 198.20 197.80 197.80 3.33 199.80 3.22 197.77 3.3 100.00 195.50 197.89 3.33 199.80 3.22 2.86 2.80 101.26 3 100.00 195.50 197.89 3.33 199.80 3.22 199.80 199.20 3.39 199.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3								0.75
36 592.21 100.00 198.30 201.87 201.01 2.65 35 688.75 100.00 198.17 201.81 208 34 691.10 100.00 198.16 201.79 201.01 2.01 33 794.08 100.00 198.15 201.47 201.01 3.18 32 790.69 100.00 197.85 20.49 200.37 4.34 31.2 831.34 100.00 197.85 20.049 200.37 4.34 31.2 831.34 100.00 197.90 200.49 200.00 3.48 Profile 31 886.34 100.00 197.90 200.46 3.53 30 931.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 Taylorsa 29.7 932.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 Taylorsa 29 933.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 Taylorsa 29 942.83 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 Tante 27 964.03 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 Tante 27 964.03 100.00 195.58 198.02 3.19 26 977.83 100.00 195.58 198.02 3.33 24 103.63 100.00 195.50 197.89 3.33 24 103.63 100.00 195.51 197.80 3.31 22 11 140.35 100.00 195.41 197.82 3.33 23 1081.80 100.00 195.41 197.82 3.23 21 1281.35 100.00 195.52 197.77 3.33 20 1281.35 100.00 195.52 197.77 3.18 20 1281.35 100.00 195.52 197.77 3.18 20 1281.35 100.00 195.52 197.77 3.18 21 1281.35 100.00 195.52 197.67 3.33 21 1281.35 100.00 195.52 197.77 3.18 29 1291.35 100.00 195.62 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.97 18 18 1381.35 100.00 194.87 197.67 3.31 19 1321.35 100.00 194.87 197.67 3.13 10 18 1381.35 100.00 194.87 197.67 3.13 10 18 1381.35 100.00 194.87 197.67 3.13 10 18 1381.35 100.00 194.87 197.63 2.95 10 12 137.54 100.00 194.87 197.65 2.95 10 12 137.54 100.00 194.87 197.54 2.97 11 1475.12 100.00 194.87 197.54 2.97 11 17475.12 100.00 194.87 197.47 196.51 2.52 Tonte 11.8 1721.13 100.00 194.72 197.47 196.51 2.52 Tonte 12.8 164.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.52 Tonte 11.8 1721.13 100.00 192.60 194.87 197.45 196.39 2.46 Total 18.1772 100.00 192.60 194.89 197.54 194.67 3.16 Total 18.27.72 100.00 192.60 194.89 197.54 194.67 3.16 Total 18.27.72 100.00 192.60 194.89 194.47 194.55 3.13 Total 6.8 2101.53 100.00 192.60 195.44 194.97 2.96 Total 6.8 2145.52 100.00 192.60 195.44 194.95 3.03 Total 6.8 2145.52 100.00 192.60 195.44 194.95 3.03 Total 6.8 2345.31 100.00 192.60 195.49 194.95 194.95 3.04 Total 6.8 2345.31 100.								0.50
35 688.75 100.00 198.17 201.61 2.08 34 681.10 100.00 198.16 201.79 2.01 33 704.08 100.00 198.16 201.79 2.01 3.18 32 790.69 100.00 197.85 200.49 200.07 4.34 31.2 831.34 100.00 197.85 200.49 200.00 3.48 7016 31 836.34 100.00 197.90 200.46 200.00 3.48 7016 31 836.34 100.00 197.90 200.46 200.00 3.48 7016 31 836.34 100.00 197.70 200.33 199.71 3.11 29.7 932.13 100.00 197.73 200.39 199.71 3.11 29.7 932.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 76 8 942.83 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 76 8 942.83 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 7016 27 954.03 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 7016 27 954.03 100.00 195.56 198.02 3.19 2.6 977.63 100.00 195.56 197.89 3.33 1 23 100.00 195.54 197.82 3.33 1 24 103.463 100.00 195.47 197.87 3.30 2.3 1081.80 100.00 195.32 197.77 3.22 11 201.35 100.00 195.32 197.77 3.22 11 201.35 100.00 195.32 197.77 3.23 100.00 195.15 197.87 3.30 19 1321.35 100.00 195.15 197.87 3.10 3.27 21 1201.35 100.00 195.15 197.87 3.10 3.10 19 1321.35 100.00 195.15 197.87 3.10 3.10 19 1321.35 100.00 195.15 197.87 3.13 10 18 1381.35 100.00 195.15 197.87 3.13 10 18 1381.35 100.00 195.15 197.87 3.13 10 18 1381.35 100.00 195.15 197.87 3.13 10 18 1381.35 100.00 195.15 197.87 3.13 10 18 1381.35 100.00 195.15 197.87 3.13 10 18 1381.35 100.00 195.15 197.87 3.13 10 18 1381.35 100.00 195.15 197.87 3.13 10 18 1381.35 100.00 195.15 197.87 3.13 10 18 1381.35 100.00 195.15 197.87 3.13 10 19 1321.35 100.00 195.15 197.87 3.13 10 19 1321.35 100.00 195.15 197.87 3.13 10 197.84 3.10 197.85 3.29 50 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10								0.56
34 691.10 100.00 198.16 201.79 2.01 3.18 3.3 704.06 100.00 198.15 201.47 201.01 3.18 3.2 790.89 100.00 197.86 200.49 200.37 4.34 3.12 831.34 100.00 197.90 200.49 200.00 3.46 3.13 836.34 100.00 197.90 200.49 200.00 3.46 3.53 3.0 931.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 3.29 3.21 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 3.29 3.21 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 3.29 3.21 100.00 195.60 198.20 20.33 199.80 3.22 3.29 3.29 3.29 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20						201.01		0.39
33 704.08 100.00 197.85 201.47 201.01 3.18 32 790.89 100.00 197.85 200.49 200.37 4.34 31.2 831.34 100.00 197.90 200.49 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 3.46 200.00 197.70 200.33 199.80 3.22 200.39 193.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 195.59 198.20 2.86 200.00 3.22 200.00 2.86 200.00 195.59 198.20 2.86 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 200.00 3.22 3.22				-			-	0.39
31.2 831.34 100.00 197.85 200.49 200.37 4.34 100.00 197.90 200.49 200.00 3.48 100.00 197.90 200.49 200.00 3.48 100.00 197.90 200.49 200.00 3.48 100.00 197.73 200.39 199.71 3.11 29.7 932.13 100.00 197.73 200.39 199.71 3.11 29.7 932.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 199.80 3.22 199.80 3.22 199.80 3.22 199.80 3.22 199.80 3.22 199.80 3.22 199.80 3.23 199.80 3.22 199.80 3.23 199.80 3.22 199.80 3.23 199.80 3.22 199.80 3.23 199.80 3.22 199.80 3.23 199.80 3.22 199.80 3.23 199.80 3.23 199.80 3.23 199.80 3.23 199.80 3.23 199.80 3.23 199.80 3.24 199.80 195.50 198.20 3.19 3.19 26 977.83 100.00 195.56 198.02 3.19 3.33 199.80 3.31 199.80 199.80 199.80 199.80 199.80 199.80 199.80 199.80 3.31 199.80 1						201.01		0.60
13.2 831.34 100.00 197.90 200.49 200.00 3.46 31 836.34 100.00 197.90 200.46 3.53 30 931.13 100.00 197.73 200.39 199.71 3.11 29.7 332.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 reversa 29 933.13 100.00 195.60 198.20 2.86 28 942.83 100.00 195.59 198.20 2.63 29 533.13 100.00 195.59 198.20 2.63 20 20 20 20 20 20 20 20								0.60
Ponte 31 836.34 100.00 197.90 200.46 3.53 30 331.13 100.00 197.73 200.39 199.71 3.11 29.7 322.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 329.7 323.13 100.00 195.60 198.20 2.86 28 942.83 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 2.66 27 28 3.10 3.10 3.10 3.10 2.66 3.19 3.19 2.66 377.83 100.00 195.54 197.92 3.33 3.10 2.66 377.83 100.00 195.54 197.92 3.33 3.10 2.24 1034.63 100.00 195.47 197.87 3.33 2.24 1034.63 100.00 195.47 197.87 3.23 3.27 221 1146.35 100.00 195.47 197.82 3.27 3.23 3.27 221 1281.35 100.00 195.23 197.77 3.23 3.18 20 1281.35 100.00 195.13 197.64 3.10 3.18 19 1321.35 100.00 195.10 197.64 3.10 3.10 18 1381.35 100.00 195.02 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.87 197.53 2.97 14 160.70 194.87 197.53 2.95 15 1520.56 100.00 194.87 197.53 2.95 15 1520.56 100.00 194.87 197.52 196.54 2.97 14 160.70 100.00 194.76 197.47 196.51 2.55 0.01e 12.66 1486.13 100.00 194.87 197.52 196.54 2.55 0.01e 12.66 1465.08 100.00 194.76 197.47 196.51 2.55 0.01e 12.66 1465.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.55 0.01e 12.66 1465.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 0.01e 12.67 16.60 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 0.01e 10.00 194.84 197.20 196.58 2.97 0.01e 10.00 194.84 197.20 196.58 2.97 0.01e 10.00 194.84 197.20 196.58 2.97 0.01e 1.01 187.72 100.00 194.89 197.45 196.51 2.53 0.01e 10.00 194.89 197.45 196.51 2.53 0.01e 10.00 194.84 197.20 196.58 2.97 0.01e 10.00 194.84 197.20 196.58 2.97 0.01e 0.01e 0.00 194.89 197.45 196.51 2.53 0.01e 0.00 194.89 197.45 196.51 2.53 0.01e 0.00 194.89 195.89 194.87 2.86 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00								0.71
31 836.34 100.00 197.90 200.46 3.53 30 931.13 100.00 197.70 200.33 199.71 3.111 29.7 932.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 reversa 29 933.13 100.00 195.60 198.20 2.86 28 942.83 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 Part 27 954.03 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 Part 27 954.03 100.00 195.50 197.89 3.33 25 1012.63 100.00 195.50 197.89 3.33 25 1012.63 100.00 195.50 197.87 3.30 23 1081.80 100.00 195.47 197.87 3.30 23 1081.80 100.00 195.47 197.87 3.30 23 1081.80 100.00 195.32 197.77 3.23 21 1281.35 100.00 195.32 197.77 3.23 21 1281.35 100.00 195.15 197.67 3.18 20 1281.35 100.00 195.15 197.67 3.18 19 1321.35 100.00 195.10 197.64 3.10 18 1361.35 100.00 195.02 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.99 16 1496.13 100.00 194.89 197.54 2.99 16 1496.13 100.00 194.87 197.52 196.54 2.79 16 1496.13 100.00 194.87 197.52 196.54 2.52 Indie 1496.13 100.00 194.87 197.52 196.54 2.52 Indie 1496.13 100.00 194.87 197.52 196.54 2.52 Indie 1496.13 100.00 194.89 197.54 2.99 Indie 1496.13 100.00 194.89 197.54 2.99 Indie 1496.13 100.00 194.89 197.54 2.299 Indie 18.8 1645.08 100.00 194.89 197.54 2.299 Indie 198.51 2.556 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 Indie 198.51 2.556 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 Indie 198.51 2.556 100.00 194.89 197.49 196.54 2.29 Indie 18.8 177.13 100.00 194.89 197.49 196.54 2.29 Indie 18.8 1645.08 100.00 192.90 195.69 194.87 2.86 Indie 18.8 177.70 196.51 2.53 196.54 2.29 Indie 18.8 177.70 196.51 2.266 196.54 2.29 Indie 18.8 177.70 196.51 2.266 196.54 2.29 196.54 196.54 2.29 196.54 2.29 196.54 2.29 196.54 2.29 196.54 2.29 196.54 2.29 196.54 2.29 196.54 2.29 196.54		001.04	100.00	197.90	200.48	200.00	3.40	0.71
30 931.13 100.00 197.73 200.39 199.71 3.11 29.7 932.13 100.00 197.70 200.33 199.80 3.22 Fraversa 29 933.13 100.00 195.60 198.20 2.86 28 94.28 3 100.00 195.59 199.24 197.30 2.63 Porte 27 954.03 100.00 195.58 198.02 3.19 2.86 977.83 100.00 195.54 197.92 3.33 25 1012.83 100.00 195.54 197.87 3.30 2.5 1012.83 100.00 195.54 197.87 3.30 2.3 1081.80 100.00 195.47 197.87 3.30 2.3 1081.80 100.00 195.41 197.82 3.27 22 1146.35 100.00 195.41 197.82 3.27 21 1281.35 100.00 195.32 197.77 3.23 191.35 100.00 195.15 197.67 3.113 19 1321.35 100.00 195.15 197.67 3.113 19 1321.35 100.00 195.15 197.67 3.113 19 1321.35 100.00 195.15 197.67 3.113 19 1321.35 100.00 195.15 197.64 3.110 18 1381.35 100.00 195.10 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.67 197.53 2.95 17 1475.12 100.00 194.67 197.53 2.95 15 1520.56 100.00 194.67 197.53 2.95 15 1520.56 100.00 194.83 197.54 2.97 14 1607.00 100.00 194.83 197.54 2.97 14 1607.00 100.00 194.89 197.54 2.52 197.60 13 15 1520.56 100.00 194.89 197.54 2.52 196.54 2.52 197.60 13 1640.00 194.67 197.52 196.54 2.52 197.60 13 1640.00 100.00 194.87 197.52 196.54 2.52 197.60 13 1640.00 100.00 194.89 197.54 2.52 196.55 196.57 194.77 3.16 194.55 196.55 196.55 196.55 194		636.34	100.00	107.00	200.46		252	0.70
Page 19						100.74		0.73
Parents Pare								0.62
29 933.13 100.00 195.60 198.20 2.86 28 942.83 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 Pointe 27 954.03 100.00 195.58 196.02 3.19 26 977.63 100.00 195.54 197.92 3.33 25 1012.63 100.00 195.54 197.89 3.31 24 1034.63 100.00 195.41 197.82 3.27 23 1081.80 100.00 195.41 197.82 3.27 22 1146.35 100.00 195.41 197.82 3.27 21 1261.35 100.00 195.32 197.77 3.23 21 1281.35 100.00 195.15 197.67 3.13 19 1321.35 100.00 195.15 197.67 3.13 18 1381.35 100.00 195.10 197.64 3.10 18 1381.35 100.00 195.02 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.87 197.53 2.96 15 1520.55 100.00 194.83 197.54 2.97 14 1607.08 100.00 194.83 197.54 2.79 14 1607.08 100.00 194.76 197.62 2.56 13.8 1634.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.52 onte 12.8 1645.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 11 1749.03 100.00 194.84 197.25 196.54 2.29 11 177.1 172.13 100.00 194.84 197.45 196.39 2.46 onte 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.25 196.54 2.29 11 1749.03 100.00 194.84 197.45 196.39 2.46 onte 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.56 2.97 onte 6.8 2145.52 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 8 2203.43 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 8 2203.43 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 8 2203.43 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 8 2101.53 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.40 194.95 194.95 3.00 onte 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.40 194.95 194.95 3.00 onte 6 2325.31 100.00 192.60 195.40 194.95 194.95 2.74 onte		932.33	100.00	197.70	200.33	199.80	3.22	0.68
Pronte 28 942.83 100.00 195.59 198.24 197.30 2.63 Pronte 27 954.03 100.00 195.58 198.02 3.19 26 977.63 100.00 195.54 197.92 3.33 2.55 1012.63 100.00 196.50 197.89 3.31 24 1034.63 100.00 196.47 197.87 3.30 2.3 1081.80 100.00 195.41 197.82 3.27 22 1146.35 100.00 195.32 197.77 3.23 23 1081.80 100.00 195.32 197.77 3.23 23 1081.80 100.00 195.32 197.77 3.23 1081.80 109.00 195.32 197.77 3.23 1081.80 109.00 195.00 197.64 3.10 199 1321.35 100.00 195.15 197.67 3.13 18 199 1321.35 100.00 195.10 197.64 3.10 19 1321.35 100.00 195.02 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.89 197.54 2.97 17 185.05 100.00 194.83 197.54 2.97 18 18 138.3 1634.08 100.00 194.83 197.54 2.52 100.00 194.83 197.54 2.52 100.00 194.83 197.54 2.52 100.00 194.83 197.54 2.52 100.00 194.83 197.54 2.52 100.00 194.83 197.54 2.52 100.00 194.83 197.54 2.52 100.00 194.83 197.54 2.52 100.00 194.83 197.54 2.52 100.00 194.76 197.48 2.55 100.00 194.76 197.48 2.55 100.00 194.76 197.48 2.55 100.00 194.76 197.48 2.55 100.00 194.70 197.47 196.51 2.52 100.00 194.84 197.49 197.47 196.51 2.53 12 12 1676.60 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 12 12 1676.60 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11 1749.03 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 100.00 192.50 195.69 194.87 2.86 100.00 192.50 195.69 194.87 2.86 100.00 192.50 195.69 194.87 2.86 100.00 192.50 195.69 194.87 2.86 100.00 192.50 195.69 194.87 2.86 100.00 192.50 195.69 194.87 2.66 2.353 1 100.00 192.60 195.69 195.40 194.35 3.13 100.00 192.60 195.69 195.69 194.87 2.66 2.352 31 100.00 192.60 195.69 195.40 194.35 3.13 100.00 192.60 195.6		000.10	400.00	405.00	400.00			
Part 27 954.03 100.00 195.58 198.02 3.19 26 977.83 100.00 196.54 197.92 3.33 25 1012.63 100.00 196.50 197.89 3.31 24 1034.63 100.00 196.47 197.87 3.30 23 1081.80 100.00 195.41 197.82 3.27 22 1146.35 100.00 195.32 197.77 3.23 21 1281.35 100.00 195.32 197.77 3.18 20 1281.35 100.00 195.15 197.67 3.13 19 1321.35 100.00 195.15 197.67 3.13 19 1321.35 100.00 195.10 197.64 3.10 18 1381.35 100.00 195.02 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.87 197.53 2.96 15 150.055 100.00 194.87 197.53 2.96 16 1496.13 100.00 194.87 197.53 2.96 16 1496.13 100.00 194.76 197.52 196.54 2.79 14 1607.08 100.00 194.76 197.47 196.51 2.52 18 16 1645.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.52 19 12 1676.60 100.00 194.84 197.45 196.39 2.46 11 1749.03 100.00 194.84 197.45 196.39 2.46 11 187.72 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 10 182.72 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11 1749.03 100.00 194.84 197.40 196.51 2.52 11 187.72 100.00 194.84 197.40 196.51 2.53 10 182.72 100.00 194.84 197.40 196.51 2.53 11 1749.03 100.00 194.84 197.45 196.39 2.46 11 187.72 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 10 182.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 182.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 182.72 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 10 182.72 100.00 192.90 195.54 196.77 3.16 10 182.72 100.00 192.90 195.54 196.77 3.16 10 182.72 100.00 192.80 195.54 194.87 2.86 10 182.75 100.00 192.80 195.54 194.87 2.86 10 182.75 100.00 192.80 195.54 194.87 2.86 10 182.77 100.00 192.80 195.54 194.87 2.86 10 182.77 100.00 192.80 195.54 194.87 2.86 10 182.77 100.00 192.80 195.54 194.87 2.86 10 182.77 100.00 192.80 195.54 194.87 2.86 10 182.77 100.00 192.80 195.54 194.87 2.86 10 192.77 100.00 192.80 195.54 194.87 2.86 10 192.77 100.00 192.80 195.90 194.87 2.86 10 192.77 100.00 192.80 195.90 194.87 2.86 10 192.77 100.00 192.80 195.90 194.87 2.74 10.10 182.77 100.00 192.80 195.90 194.87 2.74 10.10 182.77 100.00 192.80 195.90 194.90 1								0.57
27 954.03 100.00 195.58 198.02 3.19 26 977.63 100.00 196.54 197.92 3.33 25 1012.63 100.00 196.50 197.89 3.31 24 1034.63 100.00 196.50 197.89 3.31 24 1034.63 100.00 196.47 197.87 3.30 25 1081.80 100.00 195.47 197.87 3.30 22 1081.80 100.00 195.32 197.77 3.23 21 1281.35 100.00 195.32 197.77 3.23 21 1281.35 100.00 195.15 197.67 3.18 20 1281.35 100.00 195.16 197.67 3.10 19 1321.35 100.00 195.10 197.64 3.10 18 1381.35 100.00 195.02 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.69 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.83 197.54 2.97 17 14 1607.08 100.00 194.83 197.54 2.79 18 13.8 1634.08 100.00 194.76 197.48 2.55 19 13 1640.08 100.00 194.76 197.48 2.55 10 14 1607.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 12 1676.60 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 12 1676.60 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11 174.03 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 12 1676.60 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 11 1749.03 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 11 1749.03 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 11 1749.03 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 11 1749.03 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 11 1749.03 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 11 1749.03 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 11 1749.03 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 11 1749.03 100.00 194.52 197.47 196.51 2.53 11 1749.03 100.00 194.52 197.44 196.34 2.29 11 1749.03 100.00 194.89 197.45 196.39 2.46 onte 10.1 1817.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.65 195.28 194.97 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.50 195.49 194.95 194.95 3.04 0nte 5 2351.52 100.00 192.30 195.00 194.95 193.92 2.74 0nte		942.83	100.00	195.59	198.24	197.30	2.63	0.52
26 977.63 100.00 196.54 197.92 3.33 25 1012.63 100.00 196.50 197.89 3.31 24 1034.63 100.00 196.47 197.87 3.30 23 1081.80 100.00 195.41 197.82 3.27 22 1146.35 100.00 195.21 197.77 3.23 21 1261.35 100.00 195.23 197.77 3.23 21 1261.35 100.00 195.15 197.67 3.18 20 1281.35 100.00 195.15 197.67 3.13 19 1321.35 100.00 195.10 197.64 3.10 18 1381.35 100.00 195.10 197.64 3.10 18 1381.35 100.00 195.02 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.89 197.53 2.95 15 1520.55 100.00 194.83 197.54 2.97 14 1607.08 100.00 194.76 197.52 196.54 2.52 1010te 13.8 1634.08 100.00 194.76 197.48 2.56 13 1640.08 100.00 194.76 197.48 2.56 13 1640.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 12 1676.60 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 12 1876.60 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 15 1520.55 100.00 194.89 197.47 196.51 2.53 16 1496.13 100.00 194.76 197.48 2.56 17 14 1507.08 100.00 194.70 197.47 196.51 2.53 18 1634.08 100.00 194.70 197.47 196.51 2.50 190te 13.8 1634.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 190te 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11 1749.03 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 10 1822.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 192.90 195.89 194.87 2.86 10 1822.72 100.00 192.90 195.89 194.87 2.86 10 1822.72 100.00 192.90 195.89 194.87 2.86 10 1822.72 100.00 192.90 195.89 194.87 2.86 10 192.27 100.00 192.90 195.49 194.92 2.36 10 1822.72 100.00 192.90 195.89 194.87 2.86 10 192.27 100.00 192.90 195.89 194.87 2.86 10 192.27 100.00 192.90 195.49 194.95 3.03 10 100.00 192.90 195.90 195.90 3.14 10 192.70 190.90 192.90 195.90 194.91 194.96 3.04 10 192.71 100.00 192.90 195.90 195.90 194.91 194.96 3.04 10 192.71 100.00 192.90 195.90 195.90 194.91 194.96 3.04 10 192.71 100.00 192.90 195.90 195.90 3.14 10 192.71 100.00 192.90 192.90 195.90 194.91 194.96 3.04 10 192.71 100.00 192.90 195.90 195.90 3.14 10 192.71 100.00 192.90 195.90 194.95 193.92 2.74								
25								0.67
24 1034.63 100.00 196.47 197.87 3.30 23 1081.80 100.00 195.41 197.82 3.27 22 1146.35 100.00 195.32 197.77 3.23 3.27 21 1261.35 100.00 195.32 197.71 3.18 20 1281.35 100.00 195.15 197.67 3.13 18 19 1321.35 100.00 195.10 197.67 3.13 19 1321.35 100.00 195.10 197.67 3.05 3.05 17 1475.12 100.00 195.02 197.50 3.05 17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.87 197.53 2.95 15 1520.55 100.00 194.87 197.54 2.79 14 1607.08 100.00 194.76 197.54 2.59 14 1607.08 100.00 194.76 197.54 2.52 100.00 194.76 197.47 196.51 2.52 100.00 194.72 197.47 196.51 2.52 100.00 194.72 197.47 196.51 2.52 100.00 194.49 197.45 196.39 2.46 11.8 1721.13 100.00 194.49 197.45 196.39 2.46 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11.8 1721.13 100.00 192.60 195.44 194.92 2.36 11.8 1721.13 100.00 192.60 195.44 194.92 2.36 11.6 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 194.62 3.03 100.00 192.60 195.48 194.67 3.16 194.67 3.16 195.27 100.00 192.60 195.44 3.07 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.60 195.44 3.07 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.60 195.44 3.07 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.60 195.44 3.07 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.60 195.44 3.07 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.60 195.49 194.95 194.97 3.16 3.04 3.2485.31 100.00 192.60 195.99 3.14 194.95 3.13 3.14 3.2485.31 100.00 192.90 195.90 3.14 194.95 193.92 2.74 2.74 2.74 2.74 2.74 2.74 2.74 2.7								0.71
23 1081.80 100.00 196.41 197.82 3.27 22 1146.35 100.00 195.32 197.77 3.23 21 1261.35 100.00 195.32 197.71 3.18 20 1281.35 100.00 195.15 197.67 3.13 19 1321.35 100.00 195.10 197.60 3.10 18 1381.35 100.00 195.02 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.87 197.53 2.95 15 1520.55 100.00 194.83 197.54 2.79 14 1607.08 100.00 194.76 197.52 196.54 2.52 1001e 13.8 1634.08 100.00 194.76 197.48 2.56 13 1540.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 12 1676.60 100.00 194.49 197.45 196.51 2.52 1001e 11.8 1721.13 100.00 194.89 197.44 196.34 2.29 11 1 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 10 1822.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 001e 9 2053.43 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 17 2137.52 100.00 192.60 195.44 3.07 194.87 2.98 194.87 2.67 195.89 194.87 2.86 194.87 2.86 194.87 2.67 196.81 194.85 195.99 194.87 2.67 196.81 2470.31 100.00 192.60 195.44 3.07 194.85 194.95 194.95 3.13								0.70
22 1146.35 100.00 195.32 197.77 3.23 21 1261.35 100.00 195.23 197.77 3.18 20 1281.35 100.00 195.15 197.67 3.18 19 1321.35 100.00 195.10 197.64 3.10 18 1381.35 100.00 195.02 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.89 197.54 2.99 16 1496.13 100.00 194.83 197.54 2.99 17 14 1607.08 100.00 194.83 197.54 2.79 18 13.8 1634.08 100.00 194.76 197.52 196.54 2.52 19 13.8 1634.08 100.00 194.76 197.48 2.56 13 1640.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.52 19 12 1676.60 100.00 194.49 197.45 196.39 2.46 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11 1817.72 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 11 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 10 1822.72 100.00 192.50 195.48 194.62 3.03 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1								0.70
21 1261.35 100.00 195.23 197.71 3.18 20 1281.35 100.00 195.15 197.67 3.13 19 1321.35 100.00 195.10 197.64 3.10 18 1381.35 100.00 195.02 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.87 197.53 2.95 15 1520.55 100.00 194.87 197.54 2.79 14 1607.08 100.00 194.76 197.52 196.54 2.52 conte 13.8 1634.08 100.00 194.76 197.48 2.56 13 1640.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 15 1620.54 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 16 14 1676.60 100.00 194.49 197.45 196.39 2.46 conte 11.8 1721.13 100.00 194.52 197.44 196.34 2.29 11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 conte 10.1 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 conte 10 1822.72 100.00 193.23 196.15 2.36 conte 9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 8 2101.53 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.66 195.44 3.07 conte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 conte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 0 194.35 3.13 0 000 0 192.30 195.09 3.14 0 194.35 3.13 0 000 0 192.21 194.91 194.16 3.04 0 000 0 194.95 193.92 2.74 0 000 0 194.95 193.92 2.74 0 000 0 194.95 193.92 2.74 0 000 0 194.95 194.95 193.92 2.74 0 000 0 194.95 193.92 2.74 0 000 0 194.95 194.95 193.92 2.74 0 000 0 194.95 194.95 193.92 2.74 0 000 0 194.95 194.95 193.92 2.74 0 000 0 194.95 194.95 193.92 2.74 0 000 0 194.95 194.95 193.92 2.74 0 000								0.69
20 1281.35					197.77		3.23	0.68
19 1321.35 100.00 195.10 197.64 3.10 18 1381.35 100.00 195.02 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.87 197.53 2.95 15 1520.56 100.00 194.83 197.54 2.79 14 1607.08 100.00 194.76 197.52 196.54 2.52 10016 13.8 1634.08 100.00 194.76 197.48 2.56 13 1640.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.52 10016 12.8 1645.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 12 1676.60 100.00 194.49 197.45 196.39 2.46 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 10016 11.8 1721.00 194.84 197.20 196.56 2.97 10016 10.1 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 10 182.72 100.00 192.50 196.48 194.77 3.16 10 162.73 100.00 192.60 196.48 194.62 3.03 10 106 10 10 100.00 192.60 195.44 3.07 10 10 100.00 192.60 195.44 3.07 10 10 100.00 192.60 195.44 3.07 10 100.00 192.30 195.09 3.14 10 10 194.52 100.00 192.60 195.44 3.07 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1					197.71		3.18	0.66
18 1381.35 100.00 195.02 197.60 3.05 17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.97 18 1496.13 100.00 194.87 197.53 2.95 15 1520.56 100.00 194.83 197.54 2.79 14 1607.08 100.00 194.76 197.52 196.54 2.52 Indicates the state of the state			100.00	195.15	197,67		3.13	0.65
17 1475.12 100.00 194.89 197.54 2.97 16 1496.13 100.00 194.87 197.53 2.95 15 1520.55 100.00 194.83 197.54 2.79 14 1607.08 100.00 194.76 197.52 196.54 2.52 Indie 13.8 1634.08 100.00 194.76 197.48 2.56 13 1640.08 100.00 194.76 197.47 196.51 2.52 Indie 12.8 1645.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 12 1676.60 100.00 194.49 197.45 196.39 2.46 Indie 11.8 1721.13 100.00 194.52 197.44 196.39 2.46 Indie 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 Indie 10.1 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 Indie 10.1 182.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 Indie 10.1 182.72 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 Indie 10.1 1817.52 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 Indie 10.1 193.53 100.00 192.58 195.69 194.87 2.86 Indie 10.1 193.53 100.00 192.58 195.69 194.87 2.67 Indie 10.1 193.53 100.00 192.58 195.69 194.87 2.67 Indie 10.1 193.53 100.00 192.58 195.69 194.87 2.67 Indie 10.1 194.55 195.99 195.69 194.37 2.67 Indie 10.1 194.55 195.99 3.14 Indie 10.1 194.95 194.95 193.92 2.74 Indie 10.1 194.95 Indie 194.95 193.92 2.74 Indie 10.1 194.95 Indie 194.95	19	1321.35	100.00	195.10	197.64		3.10	0.64
16 1496.13 100.00 194.87 197.53 2.95 15 1520.55 100.00 194.83 197.54 2.79 14 1607.08 100.00 194.76 197.52 196.54 2.52 onte 13.8 1634.08 100.00 194.76 197.48 2.56 13 1640.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.52 onte 12.8 1645.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 12 1676.60 100.00 194.49 197.45 196.39 2.46 onte 11.8 1721.13 100.00 194.52 197.44 196.34 2.29 11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 onte 10.1 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 onte 10 1622.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 onte 9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 8 2101.53 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.48 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.09 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte		1381.35	100.00	195.02	197.60		3.05	0.62
15 1520.55 100.00 194.83 197.54 2.79 14 1607.08 100.00 194.76 197.52 196.54 2.52 Indie	17	1475.12	100.00	194,89	197.54		2.97	0.60
14 1607.08 100.00 194.76 197.52 196.54 2.52 13 1634.08 100.00 194.76 197.48 2.56 13 1640.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.52 14 1645.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 12 1676.60 100.00 194.49 197.45 196.39 2.46 11.8 1721.13 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 10 1822.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 10 1822.72 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 196.48 194.62 3.03 onte	16	1495.13	100.00	194.87	197.53		2.95	0.59
13,8	15	1520.55	100.00	194.83	197.54		2.79	0.55
13.8 1634.08 100.00 194.76 197.48 2.56 13 1640.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.52 Tomle 12.8 1645.08 100.00 194.72 197.47 196.51 2.53 12 1676.60 100.00 194.49 197.45 196.39 2.46 Tonte 11.8 1721.13 100.00 194.52 197.44 196.34 2.29 11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 Tonte 10.1 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 Tonte 9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 Tonte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.48 194.67 2.67 6 2325.31 100.00 192.60 195.49 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 Tonte	14	1607,08	100.00	194.76	197.52	196.54	2.52	0.50
13	onte							
13	13,8	1634.08	100.00	194.76	197.48		2.56	0.51
12.8	13	1640.08	100.00			196.51		0.50
12 1676.60 100.00 194.49 197.45 196.39 2.46 onte 11.8 1721.13 100.00 194.52 197.44 196.34 2.29 11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 onte 10.1 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 onte 9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 9 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte	onte		18				-	
12 1676.60 100.00 194.49 197.45 196.39 2.46 onte 11.8 1721.13 100.00 194.52 197.44 196.34 2.29 11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 onte 10.1 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 onte 9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 9 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte	12.8	1645.08	100.00	194.72	197.47	196.51	2.53	0.50
onte 11.8 1721.13 100.00 194.52 197.44 196.34 2.29 11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 onte 10.1 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 onte 9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.58 196.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2355.31 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14			-	194.49				0.48
11.8 1721.13 100.00 194.52 197.44 196.34 2.29 11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 onte 10.1 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 onte 9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte								
11 1749.03 100.00 194.84 197.20 196.58 2.97 onte 10.1 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 onte 9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 8 2101.53 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte		1721.13	100.00	194,52	197.44	196.34	2.29	0.45
onte 10.1 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 onte 9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 196.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.60 195.10 194.95 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte								0.63
10.1 1817.72 100.00 193.23 196.15 2.36 10 1822.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 onte 9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 9 2101.53 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte						.35.05		0.00
10 1822.72 100.00 193.23 196.14 194.92 2.36 onte 9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 8 2101.53 100.00 192.58 196.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte		1817.72	100.00	193.23	196 15		236	0.44
onte 9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 8 2101.53 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte						194 92		0.44
9 2053.43 100.00 192.99 195.69 194.87 2.86 8 2101.53 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74				100.20	100.17	10 1.02	2.00	9-33
8 2101.53 100.00 192.58 195.51 194.77 3.16 7 2137.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte	-	2053 43	100.00	192 99	195 AC	194.87	286	0.57
7 2137.52 100.00 192.60 195.48 194.62 3.03 onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte								0.62
onte 6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte								0.58
6.8 2148.52 100.00 192.60 195.44 3.07 6 2325.31 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74		2107.02	100.00	102.00	150,40	134.02	3.03	0.50
6 2325.31 100.00 192.65 195.28 194.37 2.67 5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte		2148 52	100.00	102.60	105.44		2.07	0.50
5.2 2347.52 100.00 192.30 195.10 194.35 3.13 onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte			_			104.27		0.59
onte 5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte								0.53
5 2351.52 100.00 192.30 195.09 3.14 4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74		2041.02	100.00	192.30	190.10	194.35	3.13	0.61
4 2470.31 100.00 192.21 194.91 194.16 3.04 3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte		2254.52	400.00	400.00	405.00		244	p. a.r
3 2485.31 100.00 191.98 194.95 193.92 2.74 onte						72722		0.61
onte							-	0.60
		2485.31	100,00	191.98	194.95	193.92	2.74	0.52
								0.64

Tabella 2: Risultati numerici della simulazione per $Q = 100 \text{ m}^3/\text{s}$

Allegato 6 Modellazione in moto vario

I transitori di piena fluviali appartengono alla categoria delle onde lunghe che si propagano su profondità limitata. Per esse è quindi appropriata la assunzione di linearità della corrente, ovvero di distribuzione idrostatica della pressione.

In virtù della scala di osservazione del fenomeno, risulta inoltre lecita l'ipotesi di moto sostanzialmente monodimensionale. Le leggi che governano il fenomeno sono le ben note equazioni differenziali di De Saint Venant. Tali equazioni, che derivano dall'applicazione dei principi di conservazione della massa e del momento ad un volume elementare di corrente, hanno la seguente espressione:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial QV}{\partial x} + gA \left(\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{Q|Q|}{C^2 2.208 R^{4/3} A^2} \right) = 0$$

in cui:

 $Q(x, t) = portata (m^3/s);$

A(h) = area trasversale (m^2) ;

V(h) = volume elementare (m^3)

q(x, t) = afflusso specifico laterale (m²/s);

z(x, t) = quota superficie libera (m);

C(h) = coefficiente di resistenza di Chezy (m^{1/2}s⁻¹);

R(h) = raggio idraulico;

x = ascissa curvilinea.

La risoluzione numerica del sistema di equazioni non lineari sopra riportato è stata ottenuta, attraverso la linearizzazione e la discretizzazione alle differenze finite delle suddette equazioni e l'applicazione di uno schema implicito di calcolo, usando il codice di calcolo "HEC-RAS River Analysis System, Versione 3.1.1 dell'U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center".

Per la determinazione delle perdite di carico concentrate dovute alla variazione di area bagnata della sezione trasversale, ipotizzando una situazione di graduale variazione tra una sezione e l'altra ed una situazione di variazione generalmente più brusca in presenza di ponti, sono stati utilizzati i seguenti coefficienti di contrazione e di espansione.

	Contrazione	Espansione
Variazione graduale	0.1	0.3
Ponte	0,3	0.5

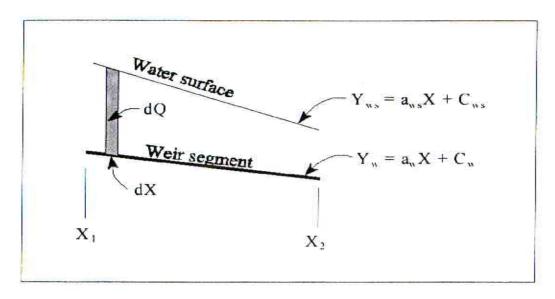
Coefficienti di contrazione ed espansione

Il modello idraulico implementato simula la presenza di numerose strutture idrauliche quali sfioratori laterali, ponti e fornici (culverts).

Tali strutture sono utilizzate per simulare in maniera quasi bidimensionale i meccanismi idraulici di propagazione dell'onda di piena nell'area studiata.

Sfioratori laterali

Come si può notare dalla figura seguente, in generale lungo uno sfioratore laterale la superficie d'acqua non è orizzontale e lo stesso vale per il ciglio dello sfioratore.



L'equazione standard che rappresenta il funzionamento di uno sfioratore non rigurgitato prevede invece che la superficie d'acqua sia parallela alla cresta dello sfioratore:

$$Q = CLH^{3/2}$$

in cui:

C = coefficiente di deflusso dello sfioratore;

L = larghezza della cresta dello sfioratore (m);

H = energia totale di monte dell'acqua sulla cresta dello sfioratore (m);

HEC-RAS è in grado di simulare la condizione generale in cui sia il ciglio dello sfioratore sia la superficie idraulica non sono orizzontali (vedi figura precedente).

Il calcolo procede integrando l'equazione standard lungo lo sviluppo della superficie sfiorante ricavando la seguente equazione generale per sfioratori laterali:

$$Q_{x_1-x_2} = \frac{2C}{5a_1} ((a_1 x_2 + C_1)^{5/2} - (a_1 x_1 + C_1)^{5/2})$$

in cui:

 $a_1 = a_{ws} - a_w$: differenza tra la cadente idraulica e la pendenza dello sfioratore (m/m); quando a_l è pari a zero la superficie d'acqua e lo sfioratore sono paralleli e viene quindi utilizzata l'equazione standard;

 $C_1 = C_{ws} - C_{w}$: differenza tra la quota iniziale della superficie d'acqua e quella dello sfioratore (m);

 x_1, x_2 : estremi, in coordinate curvilinee, dello sfioratore (m).

Ponti

Le perdite di energia determinate dalla presenza di manufatti interferenti con il deflusso della corrente (ponti) vengono calcolate da HEC-RAS in tre parti: la prima parte riguarda le perdite che si verificano nel tratto di canale immediatamente a valle della struttura per via dell'espansione del flusso; la seconda parte riguarda le perdite dovute all'attraversamento della struttura e – a seconda dei casi – viene trattata con differenti metodologie di calcolo; l'ultima parte consiste nelle perdite che si verificano nel tratto immediatamente a monte della struttura, dove il flusso si contrae verso l'apertura del ponte.

Le routines di calcolo di HEC-RAS consentono di simulare sia situazioni in cui la corrente, nell'attraversamento del ponte, mantiene ovunque le caratteristiche di una corrente lenta (class A low flow), sia quando durante il passaggio attraverso la sezione ristretta del ponte il profilo di corrente attraversa lo stato critico (class B low flow), sia quando la corrente, nell'attraversamento della struttura, mantiene ovunque le caratteristiche di una corrente veloce (class C low flow).

E' inoltre possibile simulare il funzionamento del ponte nei casi in cui il profilo di corrente colpisce l'impalcato ovvero lo sormonta (high flow computations).

Poiché nel presente studio la sola situazione che si riscontra riguarda il primo caso (condizioni di corrente lenta), si riporta la descrizione del calcolo che il modello opera in questa situazione (class A low flow).

Il calcolo della perdita di energia è ottenuto con il metodo definito "Energy Equation (standard step method)".

In sostanza le sezioni del ponte vengono in questo caso trattate come sezioni ordinarie del canale salvo il fatto che, in corrispondenza del manufatto, nel calcolo dell'area bagnata e del perimetro bagnato si tiene conto della geometria del manufatto stesso.

In prossimità di ogni ponte si è fatto ricorso a quattro sezioni di calcolo.

Di queste quattro sezioni, partendo da valle verso monte, la prima descrive la sezione ordinaria a valle del ponte, al termine dell'eventuale tratto di raccordo; la seconda e la terza sezione descrivono, rispettivamente, la faccia di valle e la faccia di monte del ponte e sono poste ad una distanza fra loro pari alla larghezza dell'impalcato; la quarta, infine, descrive la sezione ordinaria a monte del manufatto, immediatamente prima dell'eventuale tratto di raccordo.

In definitiva, questo schema consente al modello di sovrapporre all'andamento dell'alveo l'ingombro del ponte e cioè di rappresentare l'effettivo stato di fatto della sezione trasversale, tenendo conto sia dell'eventuale effetto dell'impalcato, sia del fatto che il ponte possa avere forma diversa in ingresso e in uscita.

Allegato 7 Massimi volumi esondabili

Per il calcolo dei volumi di allagamento è stata condotta una simulazione di moto vario costruendo un modello che permettesse di rappresentare i fenomeni di tracimazione delle sponde nei punti critici.

Per fare questo nella geometria dell'alveo sono stati inseriti degli elementi sfioranti nei tratti di sponda nei quali la quota è risultata insufficiente a contenere i livelli idrici. Tali tratti sono stati individuati, a seguito delle simulazioni di moto permanente, confrontando i profili delle sponde con i profili idraulici.

Dalle tavole dei profili (Tavole n° 3.1-3.2-3.3), si può notare che lungo gran parte dei tratti di sponda risultati insufficienti, sono presenti in fregio degli edifici. Conseguentemente, per poter dimensionare gli sfioratori da inserire nel modello (e quindi poter correttamente valutare l'entità delle portate sfiorate), è stato necessario verificare, attraverso un apposito sopralluogo, le reali possibilità delle acque di piena di poter oltrepassare l'edificio una volta sormontata la sponda.

La simulazione è stata condotta utilizzando l'evento di piena T=100 anni così come schematizzato in fig.1 nell'Allegato $3-Idrogrammi\ di\ progetto$. Non sono stati considerati eventuali ulteriori apporti provenienti dalla rete fognaria cittadina, in quanto si è accertato che i livelli idrici generati nel fiume Olona dalle portate considerate ($80-100\ m^3/s$) risultavano tali da impedire qualsiasi forma di deflusso verso l'alveo.

Di seguito, in tabella 3, si riportano l'ubicazione degli sfioratori inseriti nel modello con le rispettive portate massime sfioranti ed i volumi totali esondati al passaggio dell'onda di piena:

ID	Sez.	Sponda	Q [m ³ /s]	Vol [m³]	23
S1	44-40	SX	1,36	44.000	
S2	43-40	dx	0,90	30.000	
S3	37-36	dx	1,75	59.000	
S4	35-33	dx	1,01	32.000	
S5	32-31	dx	0,84	29.000	
S6	13-12	SX	0,76	23.500	
S7	13-12	dx	0,76	23.500	

Tabella 3: Volumi esondabili localmente nei tratti di sponda insufficiente.

Per una stima dei livelli d'acqua ottenibili nell'area cittadina a seguito delle piene di riferimento è stato necessario valutare innanzitutto i meccanismi di allagamento e, successivamente, calcolare le dimensioni delle aree allagabili.

Nel caso in esame, vista la morfologia dell'area oggetto di studio, si è assunto che i volumi d'acqua una volta esondati si propagassero verso valle attraverso le strade del comune di Legnano. In particolare si è assunto che i volumi esondati a monte del ponte di Via Pontida defluissero per gravità verso valle, principalmente lungo Corso Sempione e Corso Garibaldi, fino al ponte di Via Matteotti.

Quindi, poiché il volume totale esondabile a monte del Ponte di Via Pontida (dato dalla somma dei volumi degli sfioratori S1 – S2 – S3 – S4 – S5) è risultato pari a circa 194.000 m³ e la superficie allagabile a monte del ponte di Via Matteotti pari a 330.000 m² si è potuto stimare un battente medio d'acqua pari a circa 60 cm.

Analogamente, come osservabile dai dati riportati in tabella 3, nel tratto di valle il volume totale esondabile dagli sfioratori S6 ed S7 è pari a 47.000 m³, circa un quarto di quello calcolato per il tratto di monte. Anche in questo caso si è assunto che il volume esondato si distribuisse nelle zone più depresse del territorio attraverso le strade del comune di Legnano. In particolare, che l'acqua tendesse a defluire verso valle per gravità principalmente lungo Via Berchet.

Avendo stimato dalla planimetria (vedi Tavola nº.6 – Mappatura per classi di rischio) una superficie allagabile di circa 120.000 m² il volume esondato, stimato pari a 47.000 m³, si distribuirà su tale area con un battente medio di circa 40 cm.