



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

ROMA

Evoluzione della progettazione stradale verso l'orizzonte internazionale

Il percorso evolutivo della progettazione stradale

Andrea Griffa

Presidente Commissione

Infrastrutture Stradali

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

Lunedì 6 Ottobre 2014

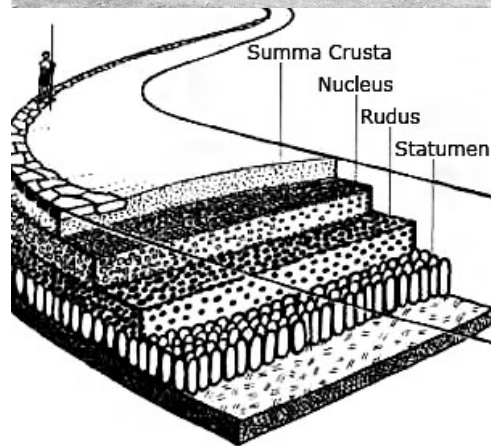
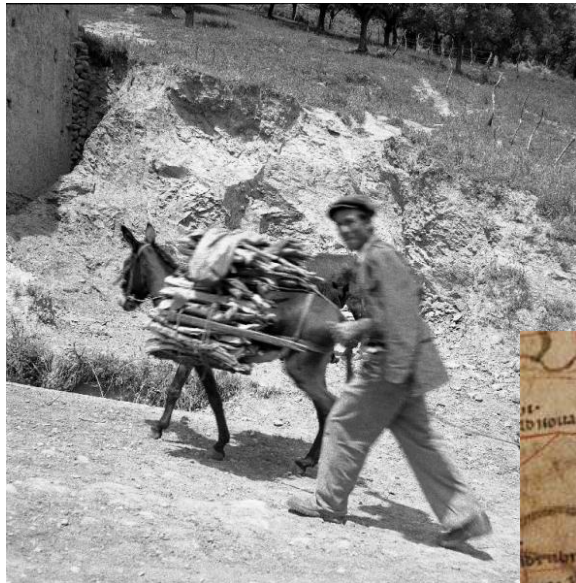
Indice degli argomenti:

- Origini del tracciamento
- Strumenti utilizzati
- Risultati grafici



Origini del tracciamento

Dalle “dromos” egizie alla “via silice strata”...



Origini del tracciamento

La scelta del miglior tracciato stradale è stata da sempre un tema fondamentale per:

- ***Riduzione costi***
- ***Riduzione tempi***
- ***Comfort di marcia***



- ***Progetto opere d'arte***
- ***Movimentazione delle terre***



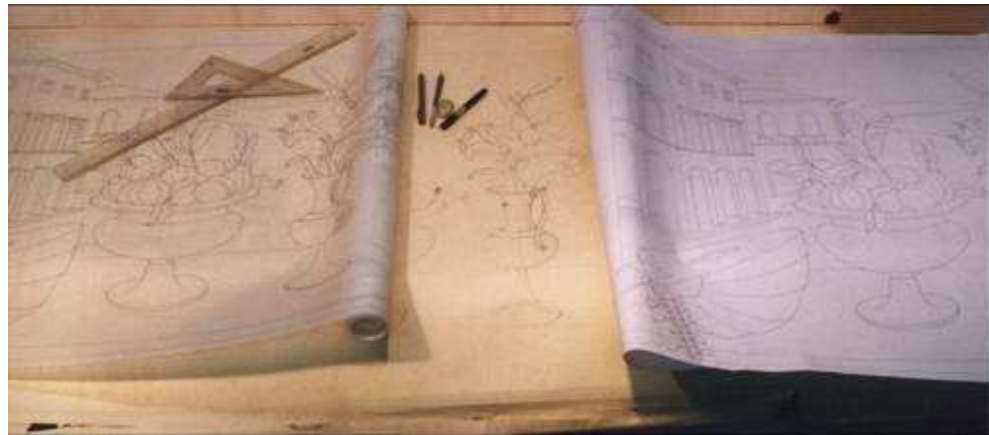
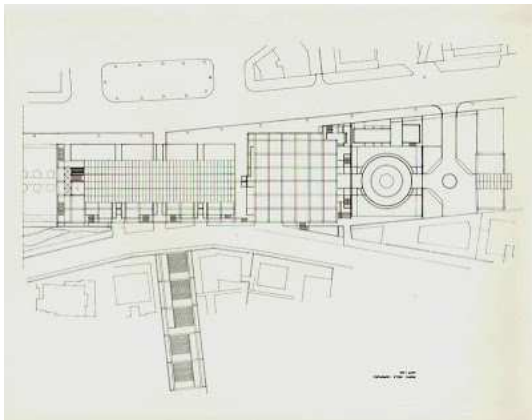
- ***Avvento della motorizzazione***
- ***Legame tra velocità e caratteristiche tracciato.***



Origini del tracciamento

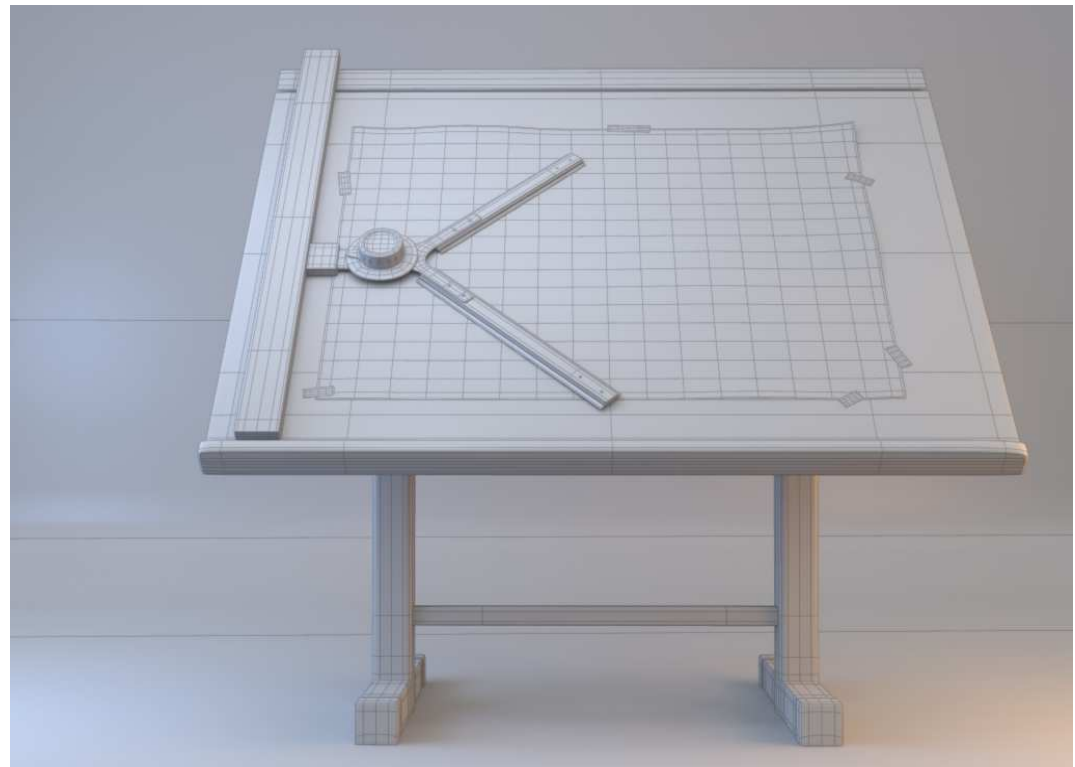
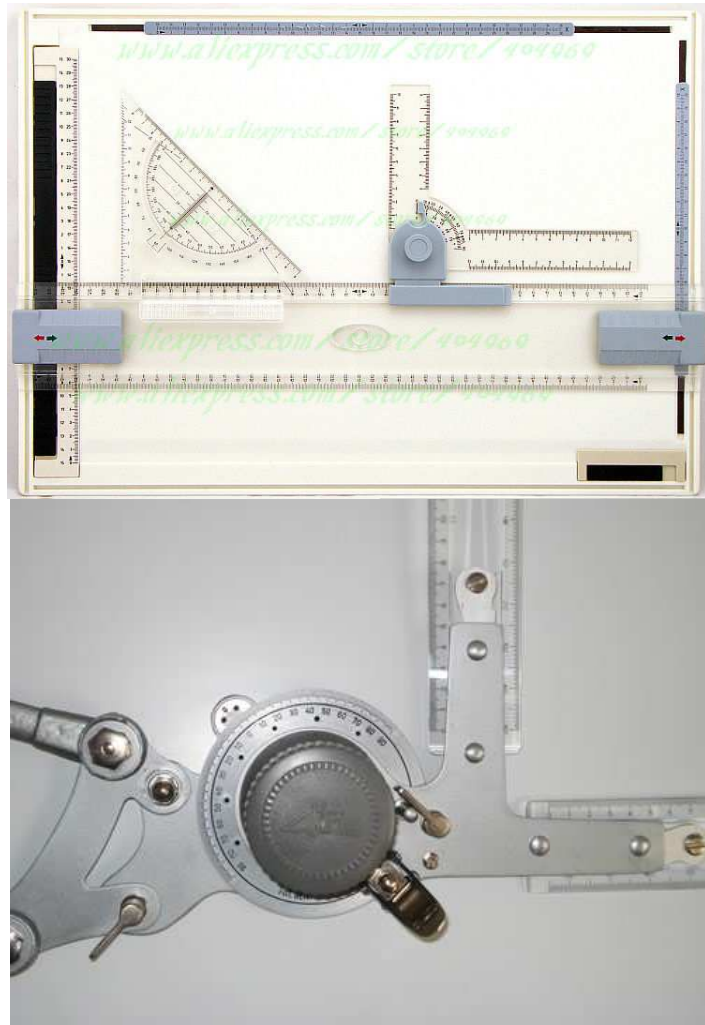
Negli anni parallelamente all'evoluzione dei metodi e degli strumenti per il «progetto stradale» si è affiancata un'evoluzione normativa:

- **Nessuna Norma Specifica**
- **Circolari e Linee Guida Anas** *«Istruzioni e Raccomandazioni»*
- **C.N.R. 1973 – 1978 – 1980** *«Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade»*
- **D.M. n.6792 – 05.11.2001** *«Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»*
- **D.M. n.170 – 19.04.2006** *«Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni »*



Strumenti utilizzati

Tecnigrafo:



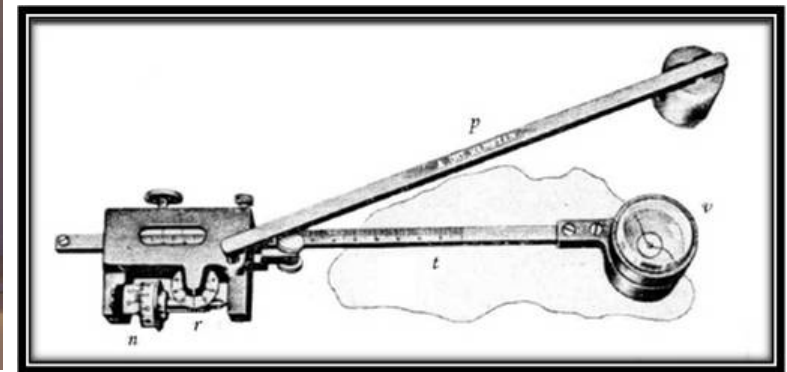
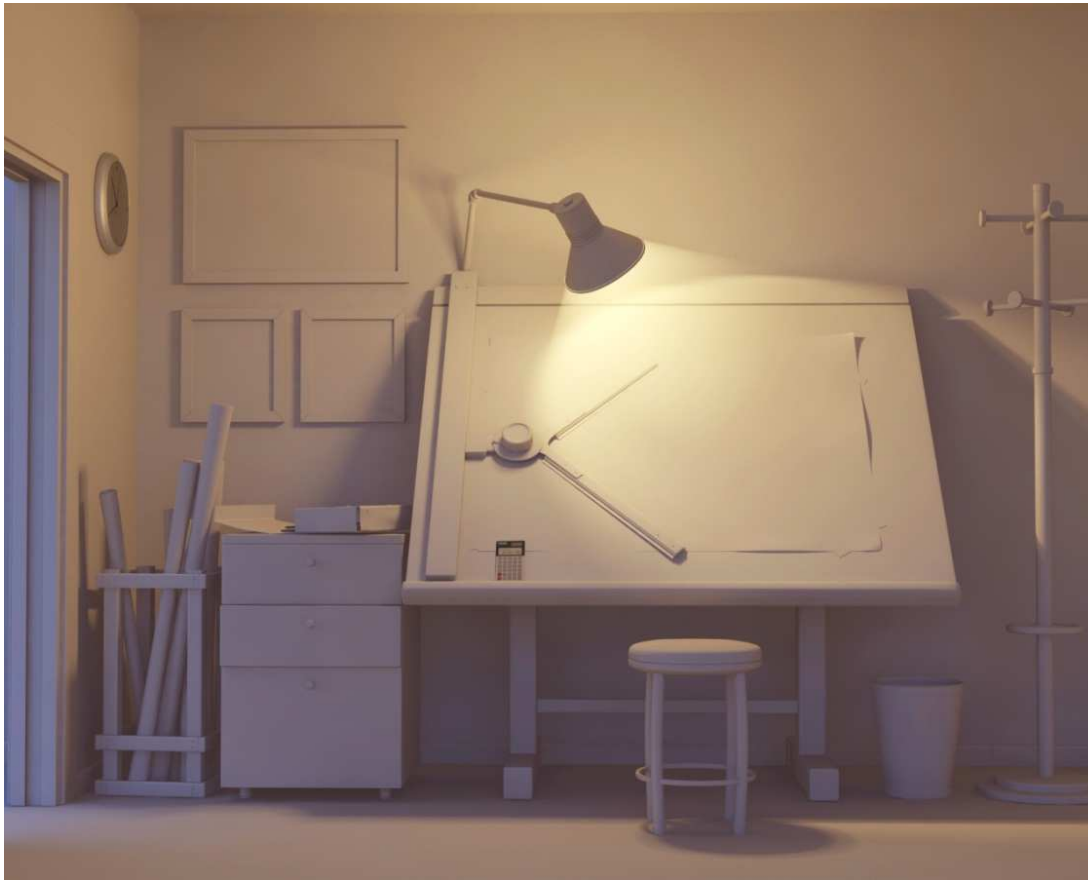
Strumenti utilizzati

Planimetro, compassi, calibro, curvilinee:



Strumenti utilizzati

- **Sensibilità del progettista**
- **Responsabilità nelle scelte.**
- **Sopralluoghi e interpretazione del terreno.**



Strumenti utilizzati

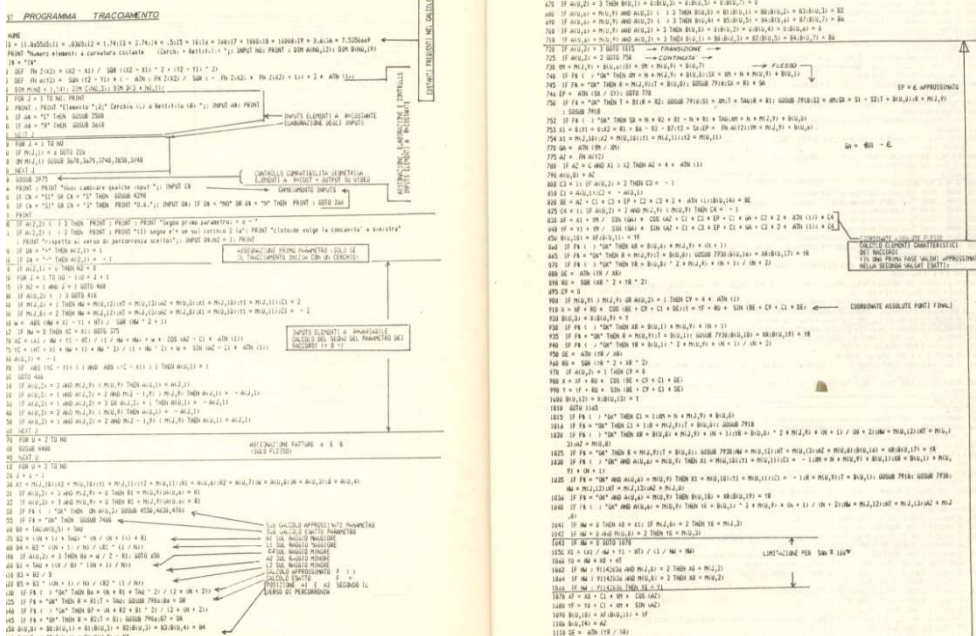
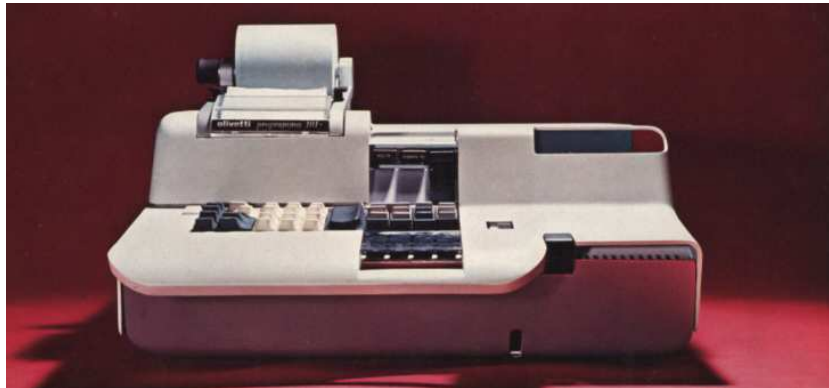
Tracciamento clotoidi

Disegni a mano su lucido con tecnica "Radex":

tab. IIb												
l	ϵ^2	r	x	y	x_M	Δr	t_L	$n=100$	t_k	l	ϵ^2	r
0,00	1,8477	1,2223	1,1777	1,0444	1,1499	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,00	1,8477	1,2223
0,05	1,8478	1,2222	1,1778	1,0443	1,1498	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,05	1,8478	1,2222
0,10	1,8479	1,2221	1,1779	1,0442	1,1497	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,10	1,8479	1,2221
0,15	1,8480	1,2220	1,1780	1,0441	1,1496	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,15	1,8480	1,2220
0,20	1,8481	1,2219	1,1781	1,0440	1,1495	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,20	1,8481	1,2219
0,25	1,8482	1,2218	1,1782	1,0439	1,1494	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,25	1,8482	1,2218
0,30	1,8483	1,2217	1,1783	1,0438	1,1493	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,30	1,8483	1,2217
0,35	1,8484	1,2216	1,1784	1,0437	1,1492	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,35	1,8484	1,2216
0,40	1,8485	1,2215	1,1785	1,0436	1,1491	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,40	1,8485	1,2215
0,45	1,8486	1,2214	1,1786	1,0435	1,1490	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,45	1,8486	1,2214
0,50	1,8487	1,2213	1,1787	1,0434	1,1489	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,50	1,8487	1,2213
0,55	1,8488	1,2212	1,1788	1,0433	1,1488	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,55	1,8488	1,2212
0,60	1,8489	1,2211	1,1789	1,0432	1,1487	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,60	1,8489	1,2211
0,65	1,8490	1,2210	1,1790	1,0431	1,1486	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,65	1,8490	1,2210
0,70	1,8491	1,2209	1,1791	1,0430	1,1485	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,70	1,8491	1,2209
0,75	1,8492	1,2208	1,1792	1,0429	1,1484	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,75	1,8492	1,2208
0,80	1,8493	1,2207	1,1793	1,0428	1,1483	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,80	1,8493	1,2207
0,85	1,8494	1,2206	1,1794	1,0427	1,1482	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,85	1,8494	1,2206
0,90	1,8495	1,2205	1,1795	1,0426	1,1481	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,90	1,8495	1,2205
0,95	1,8496	1,2204	1,1796	1,0425	1,1480	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	0,95	1,8496	1,2204
1,00	1,8497	1,2203	1,1797	1,0424	1,1479	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,00	1,8497	1,2203
1,05	1,8498	1,2202	1,1798	1,0423	1,1478	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,05	1,8498	1,2202
1,10	1,8499	1,2201	1,1799	1,0422	1,1477	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,10	1,8499	1,2201
1,15	1,8500	1,2200	1,1800	1,0421	1,1476	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,15	1,8500	1,2200
1,20	1,8501	1,2199	1,1801	1,0420	1,1475	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,20	1,8501	1,2199
1,25	1,8502	1,2198	1,1802	1,0419	1,1474	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,25	1,8502	1,2198
1,30	1,8503	1,2197	1,1803	1,0418	1,1473	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,30	1,8503	1,2197
1,35	1,8504	1,2196	1,1804	1,0417	1,1472	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,35	1,8504	1,2196
1,40	1,8505	1,2195	1,1805	1,0416	1,1471	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,40	1,8505	1,2195
1,45	1,8506	1,2194	1,1806	1,0415	1,1470	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,45	1,8506	1,2194
1,50	1,8507	1,2193	1,1807	1,0414	1,1469	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,50	1,8507	1,2193
1,55	1,8508	1,2192	1,1808	1,0413	1,1468	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,55	1,8508	1,2192
1,60	1,8509	1,2191	1,1809	1,0412	1,1467	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,60	1,8509	1,2191
1,65	1,8510	1,2190	1,1810	1,0411	1,1466	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,65	1,8510	1,2190
1,70	1,8511	1,2189	1,1811	1,0410	1,1465	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,70	1,8511	1,2189
1,75	1,8512	1,2188	1,1812	1,0409	1,1464	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,75	1,8512	1,2188
1,80	1,8513	1,2187	1,1813	1,0408	1,1463	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,80	1,8513	1,2187
1,85	1,8514	1,2186	1,1814	1,0407	1,1462	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,85	1,8514	1,2186
1,90	1,8515	1,2185	1,1815	1,0406	1,1461	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,90	1,8515	1,2185
1,95	1,8516	1,2184	1,1816	1,0405	1,1460	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	1,95	1,8516	1,2184
2,00	1,8517	1,2183	1,1817	1,0404	1,1459	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,00	1,8517	1,2183
2,05	1,8518	1,2182	1,1818	1,0403	1,1458	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,05	1,8518	1,2182
2,10	1,8519	1,2181	1,1819	1,0402	1,1457	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,10	1,8519	1,2181
2,15	1,8520	1,2180	1,1820	1,0401	1,1456	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,15	1,8520	1,2180
2,20	1,8521	1,2179	1,1821	1,0400	1,1455	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,20	1,8521	1,2179
2,25	1,8522	1,2178	1,1822	1,0399	1,1454	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,25	1,8522	1,2178
2,30	1,8523	1,2177	1,1823	1,0398	1,1453	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,30	1,8523	1,2177
2,35	1,8524	1,2176	1,1824	1,0397	1,1452	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,35	1,8524	1,2176
2,40	1,8525	1,2175	1,1825	1,0396	1,1451	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,40	1,8525	1,2175
2,45	1,8526	1,2174	1,1826	1,0395	1,1450	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,45	1,8526	1,2174
2,50	1,8527	1,2173	1,1827	1,0394	1,1449	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,50	1,8527	1,2173
2,55	1,8528	1,2172	1,1828	1,0393	1,1448	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,55	1,8528	1,2172
2,60	1,8529	1,2171	1,1829	1,0392	1,1447	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,60	1,8529	1,2171
2,65	1,8530	1,2170	1,1830	1,0391	1,1446	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,65	1,8530	1,2170
2,70	1,8531	1,2169	1,1831	1,0390	1,1445	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,70	1,8531	1,2169
2,75	1,8532	1,2168	1,1832	1,0389	1,1444	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,75	1,8532	1,2168
2,80	1,8533	1,2167	1,1833	1,0388	1,1443	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,80	1,8533	1,2167
2,85	1,8534	1,2166	1,1834	1,0387	1,1442	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,85	1,8534	1,2166
2,90	1,8535	1,2165	1,1835	1,0386	1,1441	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,90	1,8535	1,2165
2,95	1,8536	1,2164	1,1836	1,0385	1,1440	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	2,95	1,8536	1,2164
3,00	1,8537	1,2163	1,1837	1,0384	1,1439	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,00	1,8537	1,2163
3,05	1,8538	1,2162	1,1838	1,0383	1,1438	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,05	1,8538	1,2162
3,10	1,8539	1,2161	1,1839	1,0382	1,1437	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,10	1,8539	1,2161
3,15	1,8540	1,2160	1,1840	1,0381	1,1436	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,15	1,8540	1,2160
3,20	1,8541	1,2159	1,1841	1,0380	1,1435	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,20	1,8541	1,2159
3,25	1,8542	1,2158	1,1842	1,0379	1,1434	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,25	1,8542	1,2158
3,30	1,8543	1,2157	1,1843	1,0378	1,1433	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,30	1,8543	1,2157
3,35	1,8544	1,2156	1,1844	1,0377	1,1432	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,35	1,8544	1,2156
3,40	1,8545	1,2155	1,1845	1,0376	1,1431	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,40	1,8545	1,2155
3,45	1,8546	1,2154	1,1846	1,0375	1,1430	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,45	1,8546	1,2154
3,50	1,8547	1,2153	1,1847	1,0374	1,1429	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,50	1,8547	1,2153
3,55	1,8548	1,2152	1,1848	1,0373	1,1428	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,55	1,8548	1,2152
3,60	1,8549	1,2151	1,1849	1,0372	1,1427	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,60	1,8549	1,2151
3,65	1,8550	1,2150	1,1850	1,0371	1,1426	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,65	1,8550	1,2150
3,70	1,8551	1,2149	1,1851	1,0370	1,1425	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,70	1,8551	1,2149
3,75	1,8552	1,2148	1,1852	1,0369	1,1424	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,75	1,8552	1,2148
3,80	1,8553	1,2147	1,1853	1,0368	1,1423	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,80	1,8553	1,2147
3,85	1,8554	1,2146	1,1854	1,0367	1,1422	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,85	1,8554	1,2146
3,90	1,8555	1,2145	1,1855	1,0366	1,1421	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,90	1,8555	1,2145
3,95	1,8556	1,2144	1,1856	1,0365	1,1420	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	3,95	1,8556	1,2144
4,00	1,8557	1,2143	1,1857	1,0364	1,1419	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	4,00	1,8557	1,2143
4,05	1,8558	1,2142	1,1858	1,0363	1,1418	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	4,05	1,8558	1,2142
4,10	1,8559	1,2141	1,1859	1,0362	1,1417	0,1012	1,1002	1,1002	1,1002	4,10	1,8559	1,2141

Strumenti utilizzati

IBM, Mainframe e primi programmi di calcolo:



Dott. Ing. A. Griffa

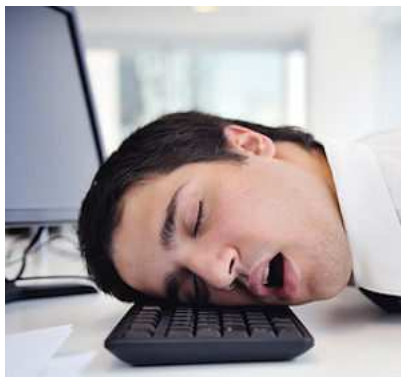
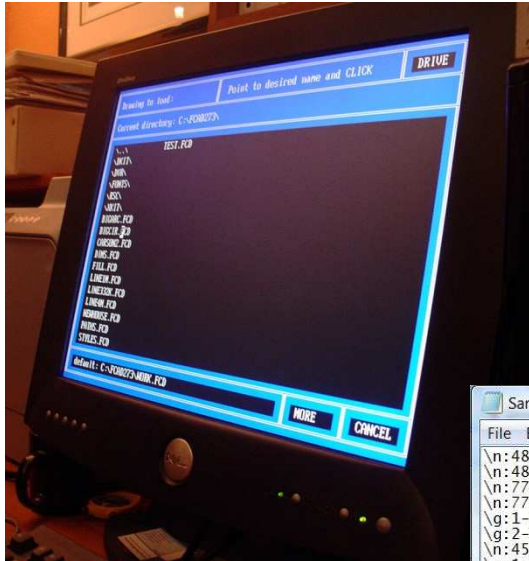
Il percorso evolutivo della progettazione stradale

6 Ottobre 2014

pag. 10

Strumenti utilizzati

Input file, MS-DOS, formati vettoriali e raster:

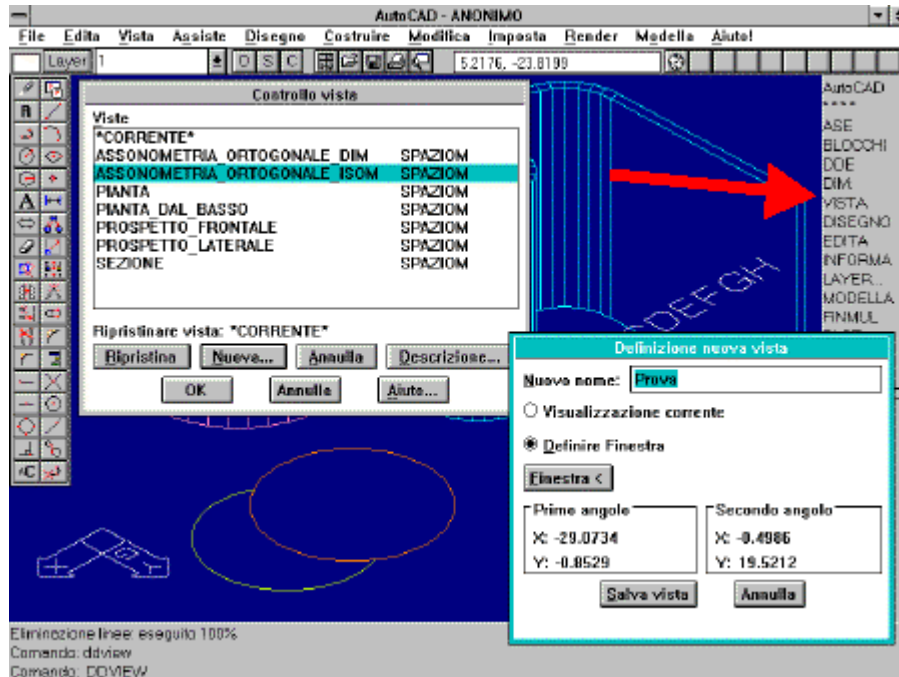


```
SampleAISdata.log - Notepad
File Edit Format View Help
n:48166,s:b003669977,c:1335916797*2B\!AIVDM,1,1,,B,15MwBw0010q=UGP@qbg5S1L00400,0*51
n:48167,s:b003669977,c:1335916797*2A\!AIVDM,1,1,,A,Dh3OwnP6mN>40TFGL00Nfp0,2*43
n:778112,s:b003669979,c:1335916797*12\!AIVDM,1,1,,A,15MvAs0P0I1<bevA2UL=swwp0T00,0*7E
n:778113,s:b003669979,c:1335916797*13\!AIVDM,1,1,,A,Dh3OwnP6mN>40TFGL00Nfp0,2*43
g:1-2-10378,n:236626,s:r08VCCCH1,c:1335916801*58\!AIVDM,2,1,1,B,55N0FGPOAkF1@??OCM0T1Ht<v2222222222000`C555jGe50AiH4QARCC,0*3C
g:2-2-10378,n:236627*1C\!AIVDM,2,2,1,B,RCQk1DjA1H0,2*2A
n:456834,s:b003669978,c:1335916801*11\!AIVDM,1,1,,B,4h3OwnAuiA000q<D@17Ng02L4F,0*32
g:1-2-81589,n:164716,s:r08TPVR1,c:1335916801*40\!AIVDM,1,1,,A,1815<3@02<qHFRF?sD4LE9p40@0:,0*03
g:2-2-81589,n:164717*1A\!AIVDM,2,2,4,A,888888888880,2*20
g:1-2-35778,n:53391,s:b003669980,c:1335916801*6F\!AIVDM,2,1,4,A,5507cP02<=3=L=SWS;@<4iHTr222085TpF2222161@j3:57g08hhCADSk`88,0*0E
g:2-2-35778,n:53392*25\!AIVDM,2,2,4,A,888888888880,2*20
n:53393,s:b003669980,c:1335916801*21\!AIVDM,1,1,,B,15Nkj3000jqEetRA?g3@2R40@14,0*23
g:1-2-45243,n:48195,s:b003669977,c:1335916802*62\!AIVDM,2,1,3,A,55NK;C000001L@KC378e8U=AV0j2222222222004p?555d<0:R3mDm3k`88,0*66
g:2-2-45243,n:48196*23\!AIVDM,2,2,3,A,888888888880,2*27
n:48197,s:b003669977,c:1335916802*26\!AIVDM,1,1,,A,15NHboPP00I=p@4@i3o9Dov42815,0*52
g:1-2-126495,n:256934,s:r08TPH11,c:1335916802*7A\!AIVDM,1,1,,A,13P7sa300Aq<IH@CW3aC7Kn0<1M,0*76
g:2-2-126495,n:256935*26\!AIVDM,2,2,8,A,000000000000,2*2C
g:1-2-126496,n:256936,s:r08TPH11,c:1335916802*7B\!AIVDM,1,1,,B,19NS8f000Kq?t80@Caj`V`2080p,0*39
g:1-2-81598,n:164734,s:r08TPVR1,c:1335916819*49\!AIVDM,2,1,8,A,0015,0,0039,,,-139,*74
g:2-2-81598,n:164735*1A\!AIVDM,2,2,8,A,000000000000,2*2C
n:778556,s:b003669979,c:1335916819*1F\!AIVDM,1,1,,B,15DkK1?P00q<mg6A2p0a`?vv2@:p,0*5F
g:1-2-54167,n:778557,s:b003669979,c:1335916819*5D\!AIVDM,2,1,8,A,55NIB80000001L@GW?3L@T41tpB04ppTF222222000@11240005@000000000,0*5D
g:2-2-54167,n:778558*14\!AIVDM,2,2,8,A,000000000000,2*2C
n:778559,s:b003669979,c:1335916819*10\!AIVDM,1,1,,B,15MqFM0000q<qjA0sI50nHV0<3?,0*45
g:1-2-45251,n:48414,s:b003669977,c:1335916819*67\!AIVDM,2,1,1,A,55NIB80000001L@GW?3L@T41tpB04ppTF222222000@11240005@000000000,0*54
g:2-2-45251,n:48415*2E\!AIVDM,2,2,1,A,000000000000,2*25
n:53629,s:b003669980,c:1335916818*2D\!AIVDM,1,1,,A,15N9P0gP00IDdoha3v541gvT00S,0*63
n:53630,s:b003669980,c:1335916818*25\!AIVDM,1,1,,B,15Mw`BPP0kIEv?pa8:p:fwv`0400,0*5D
n:117992,s:b003669981,c:1335916818*12\!AIVDM,1,1,,B,15NFIW?P01IALv@A1sRQvWV28:w,0*68
n:778560,s:b003669979,c:1335916819*1A\!AIVDM,1,1,,A,15N5s;gP00I=0r`@tNuIn?v`00;u,0*4E
g:1-2-54168,n:778561,s:b003669979,c:1335916819*57\!AIVDM,2,1,9,B,59Nwrw12>3><7Pac@005>0<58T400000000001?F@d??5AWNJSQEp31S1@C,0*43
g:2-2-54168,n:778562*12\!AIVDM,2,2,9,B,Th0000000000,2*12
n:457186,s:b003669978,c:1335916819*19\!AIVDM,1,1,,B,35Ms8G5P00I;qA8A0ut:<?vT0000,0*36
g:1-2-45252,n:48416,s:b003669977,c:1335916819*66\!AIVDM,2,1,2,B,59Nwrw12>3><7Pac@005>0<58T400000000001?F@d??5AWNJSQEp31S1@C,0*48
g:2-2-45252,n:48417*2F\!AIVDM,2,2,2,B,Th0000000000,2*19
n:48418,s:b003669977,c:1335916819*2E\!AIVDM,1,1,,B,15NfmP000I>FKJ@m;uNLTDR0D37,0*29
n:778563,s:b003669979,c:1335916819*19\!AIVDM,1,1,,B,35Ms8G5P00I;qA8A0ut:<?vT0000,0*36
n:778564,s:b003669979,c:1335916819*1E\!AIVDM,1,1,,B,17Mt1S0P00I<b>vA2F@r90vV0400,0*12
```



Strumenti utilizzati

MS-DOS, plotter con pennini, tempi di attesa elevati.



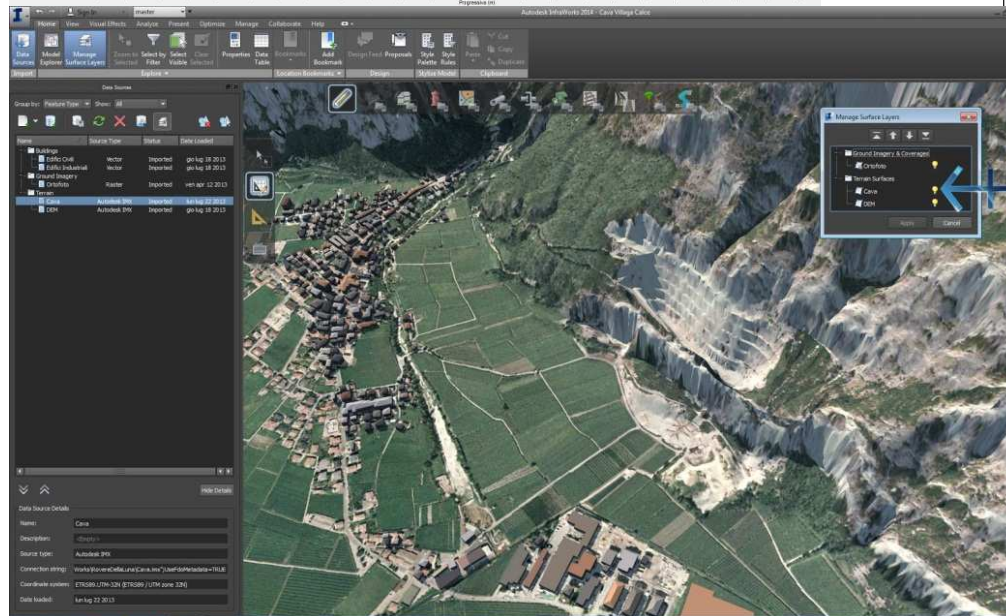
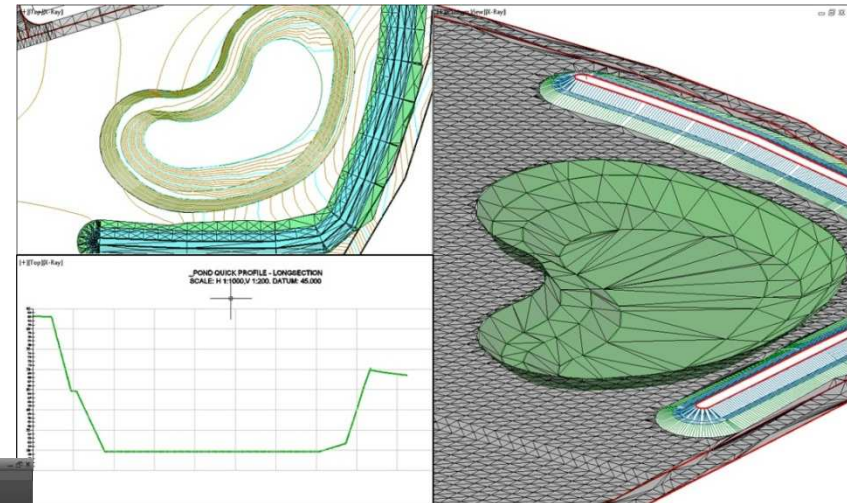
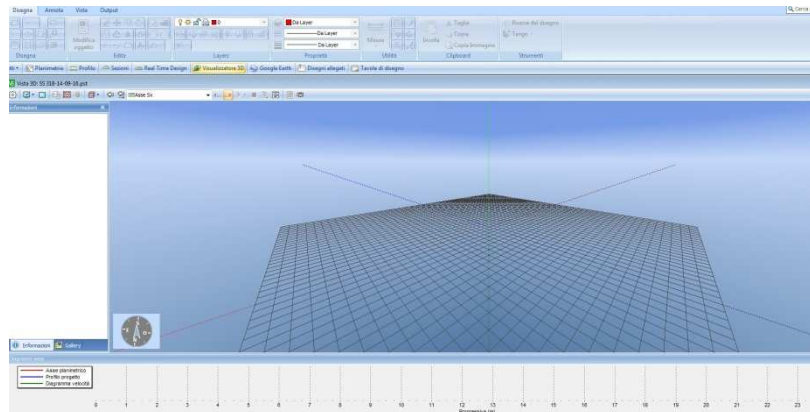
Modello numerico del territorio

Operatore inizia a subire automatismi

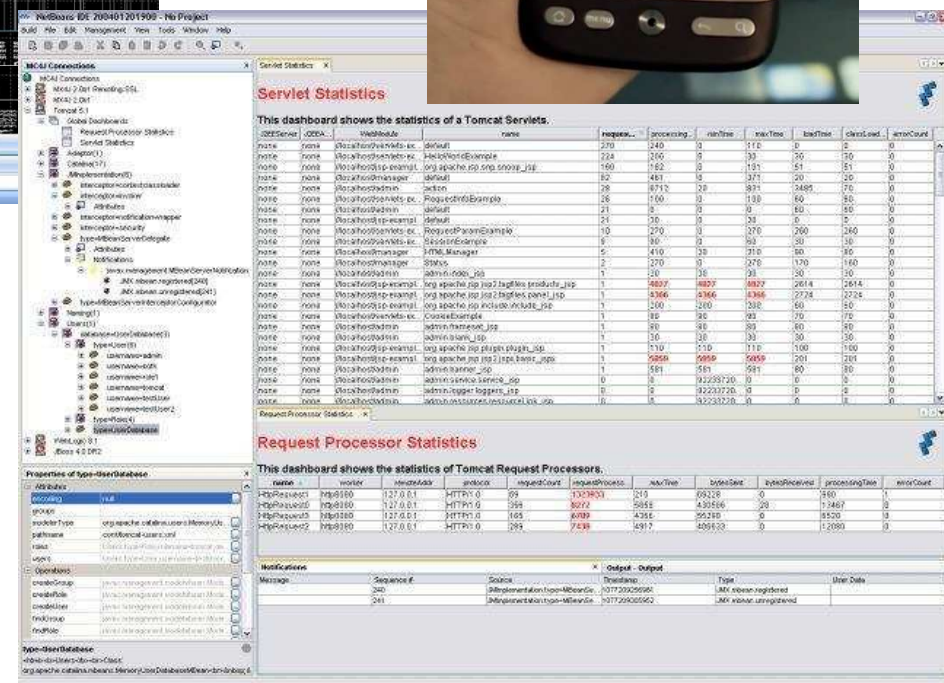
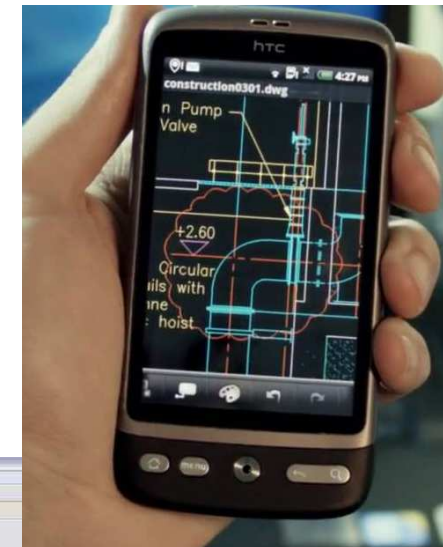
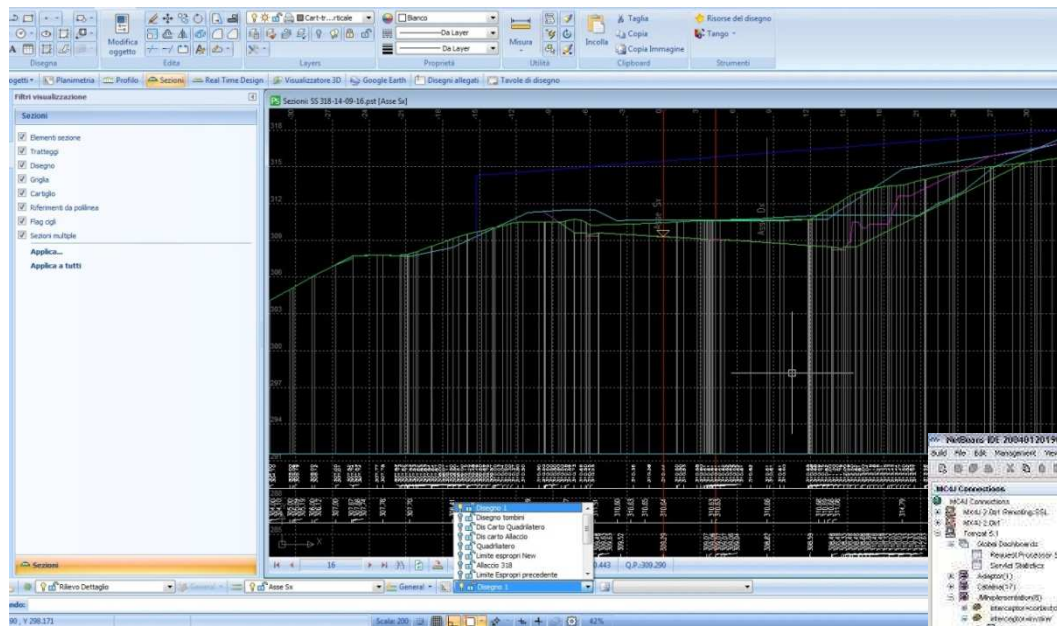


Strumenti utilizzati

...fino ai giorni nostri:



Strumenti utilizzati



Dott. Ing. A. Griffa

Il percorso evolutivo della progettazione stradale

6 Ottobre 2014

pag. 14

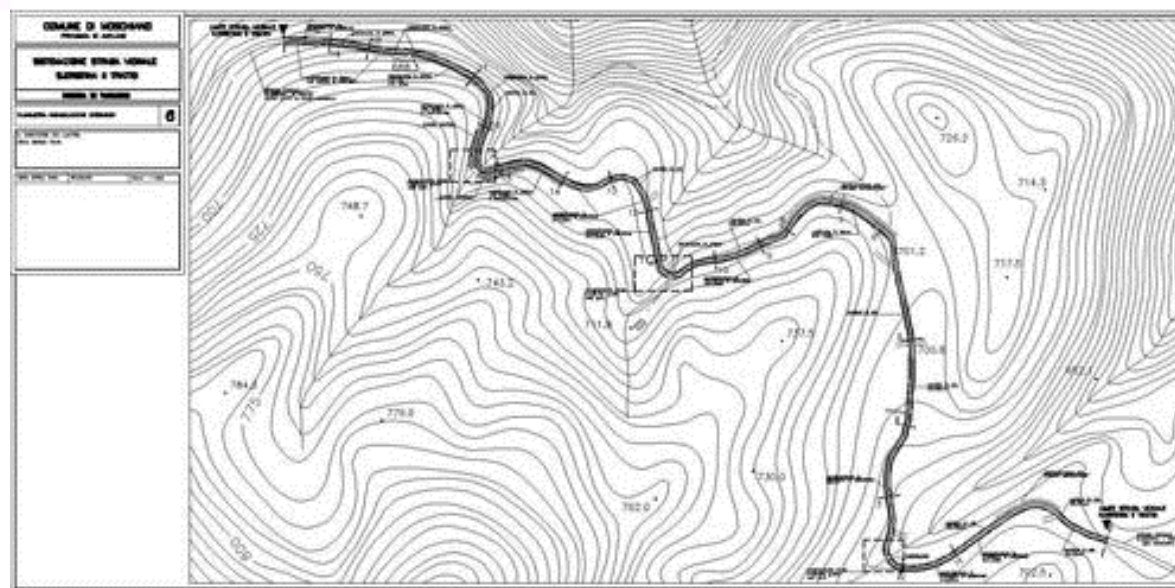
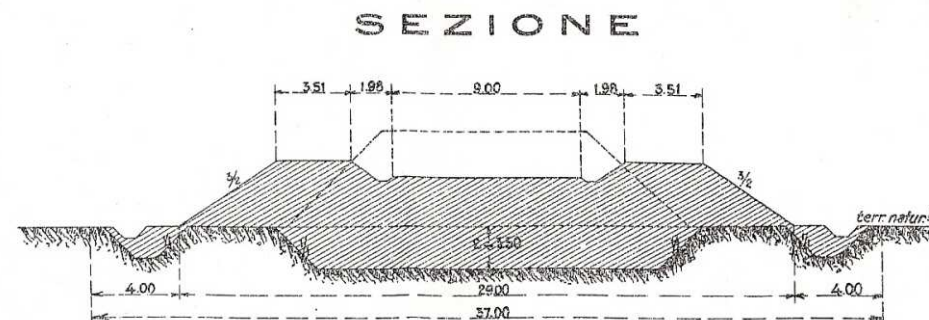
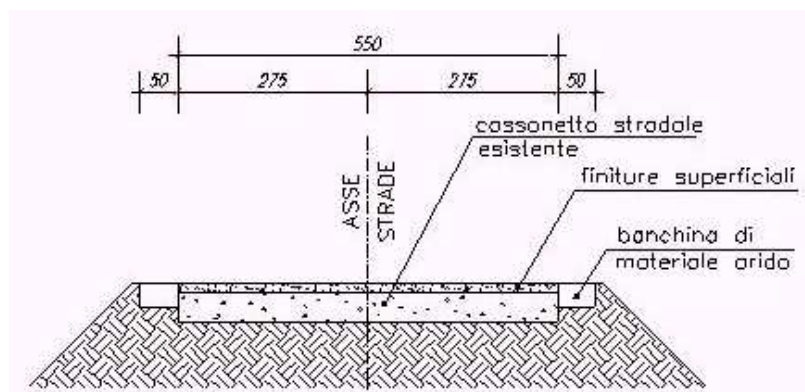
Rischio:

- Evitare che lo strumento di supporto informatico abbia il sopravvento
- Evitare che al progettista sia tolta la sua funzione primaria, relegandolo a semplice operatore.
- Attenzione a ciò che il supporto informatico fa automaticamente controllando le uscite di output ed eventuali errori di lettura delle informazioni



Risultati grafici

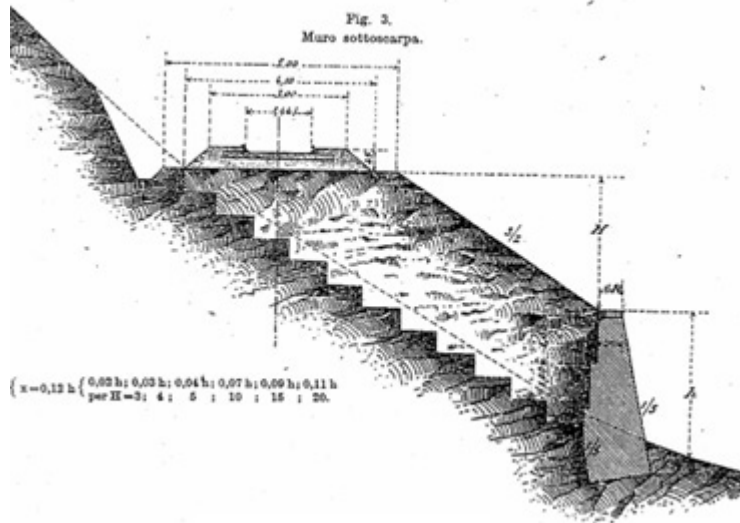
Il “Tracciolino” e disegni piuttosto scarni di informazioni ma diretti:



Risultati grafici

Elaborati a mano come fossero opere d'arte:

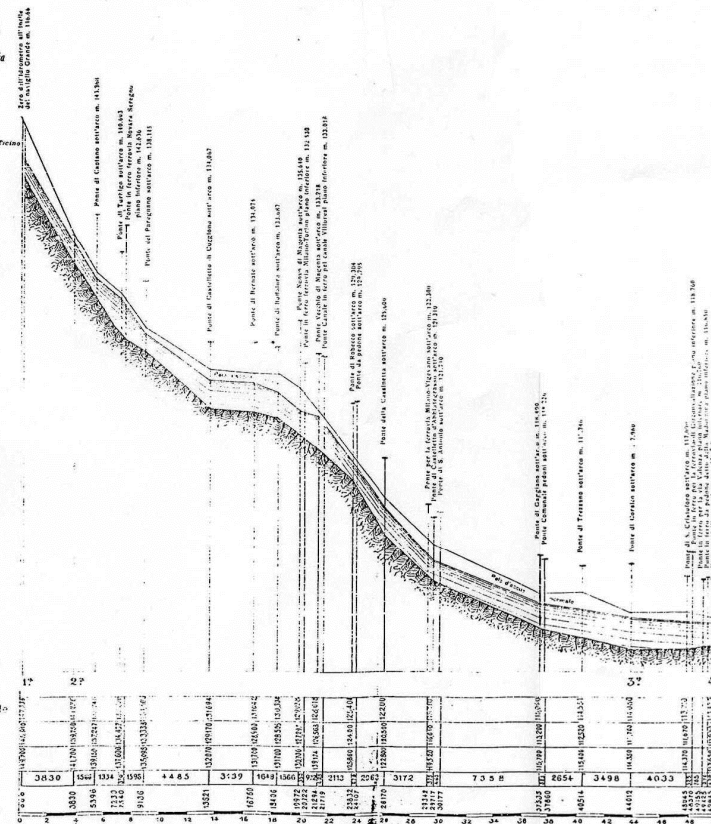
ALLEGATO I



RO DEI LAVORI PUBBLICI
 della Commissione
 della NAVIGAZIONE INTERNA
 vi, Canali e laghi navigabili di Lombardia
 GLIO GRANDE

FILO LONGITUDINALE

in le distanze 1:200000
 in le altezze 1:200



Tav. VIII

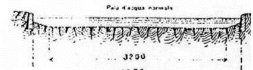
Sezioni trasversali

Scala 1:500

Sezione 1.



Sezione 2.



Sezione 3.



Sezione 4.



Profilo longitudinale del Naviglio Grande

tratto da: Ministero dei Lavori Pubblici,
 Atti della commissione per lo studio della
 navigazione interna nella Valle del Po, Roma,
 Tipografia Camera dei Deputati, 1903



Dott. Ing. A. Griffa

Il percorso evolutivo della progettazione stradale

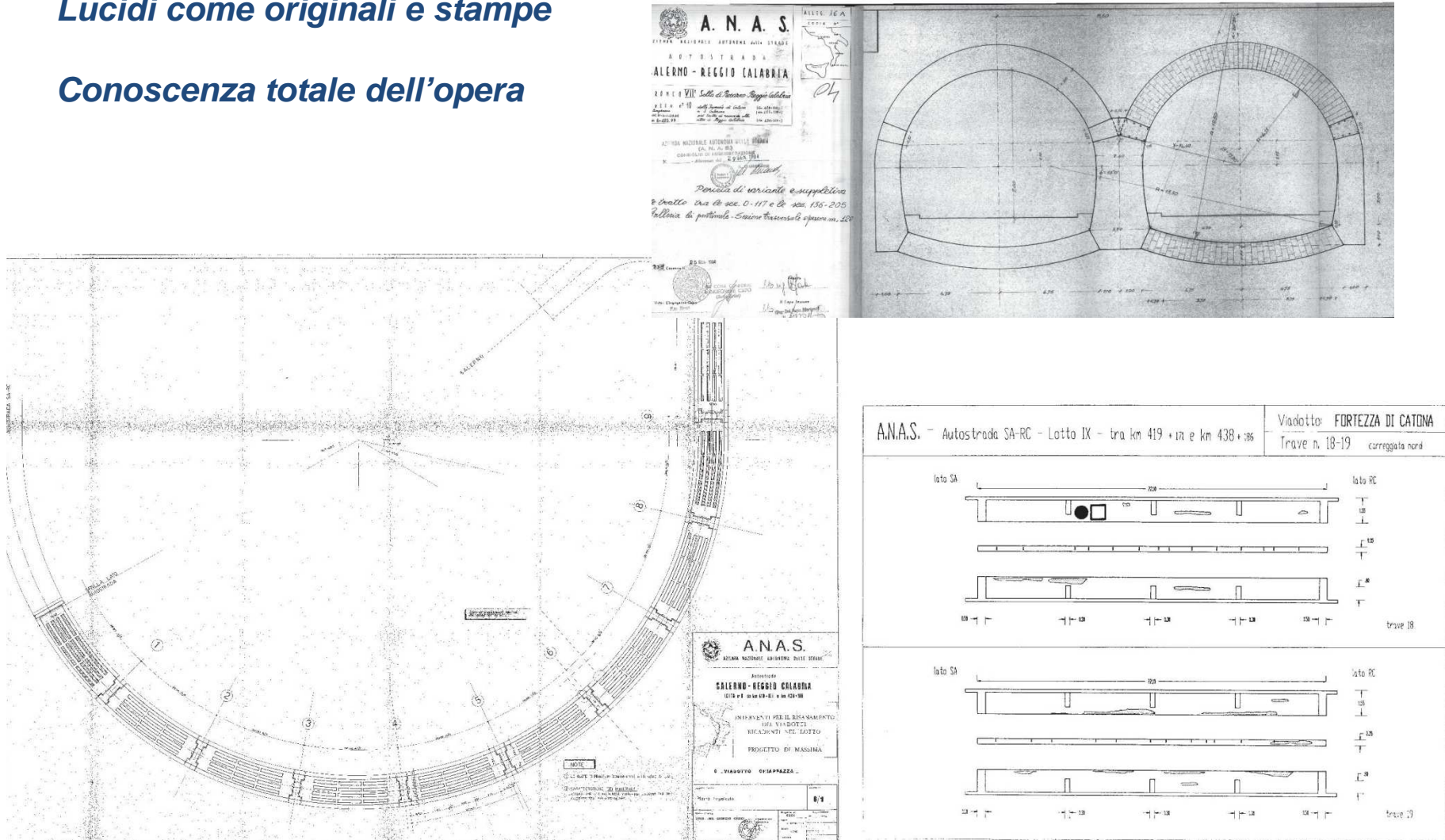
6 Ottobre 2014

pag. 17

Risultati grafici

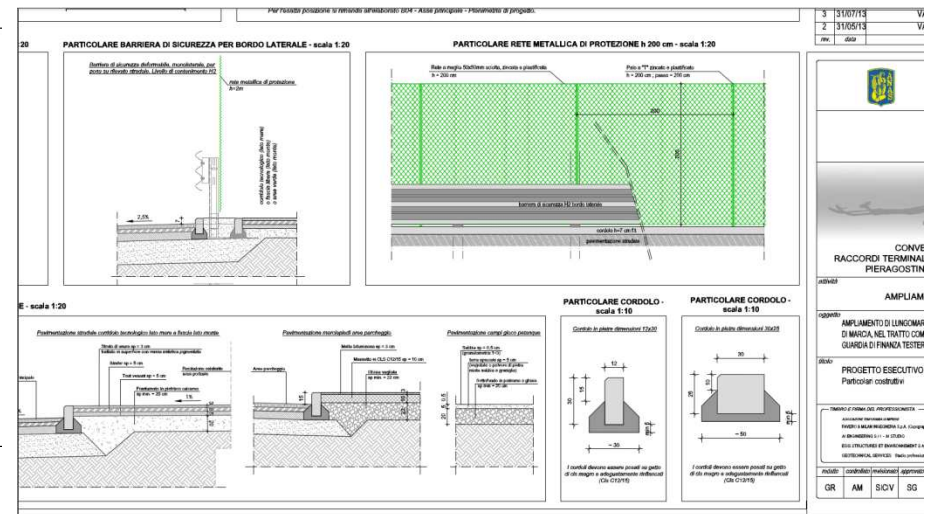
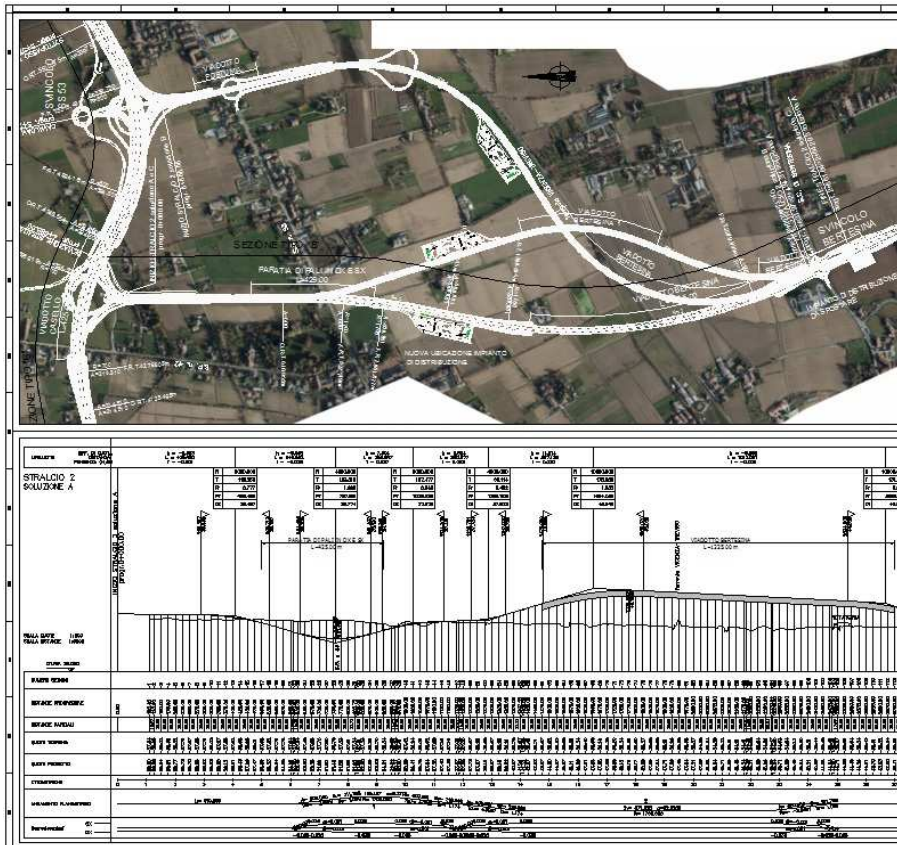
Lucidi come originali e stampe

Conoscenza totale dell'opera



Risultati grafici

Elaborati più intuitivi e maggior dettaglio:



Dott. Ing. A. Griffa

Il percorso evolutivo della progettazione stradale

6 Ottobre 2014

pag. 19

Risultati grafici
Simulazioni tridimensionali e uscite output digitali:
Sovrapposizione di più soluzioni



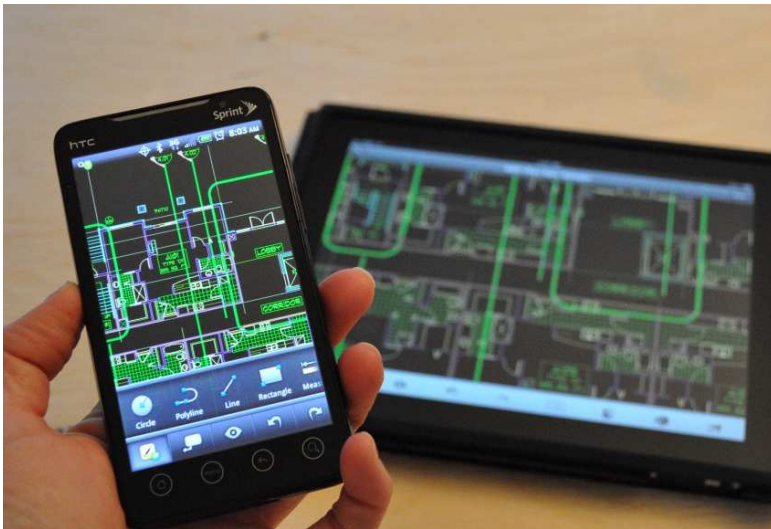
Risultati grafici

Consegna degli elaborati esclusivamente cartacea:



Risultati grafici

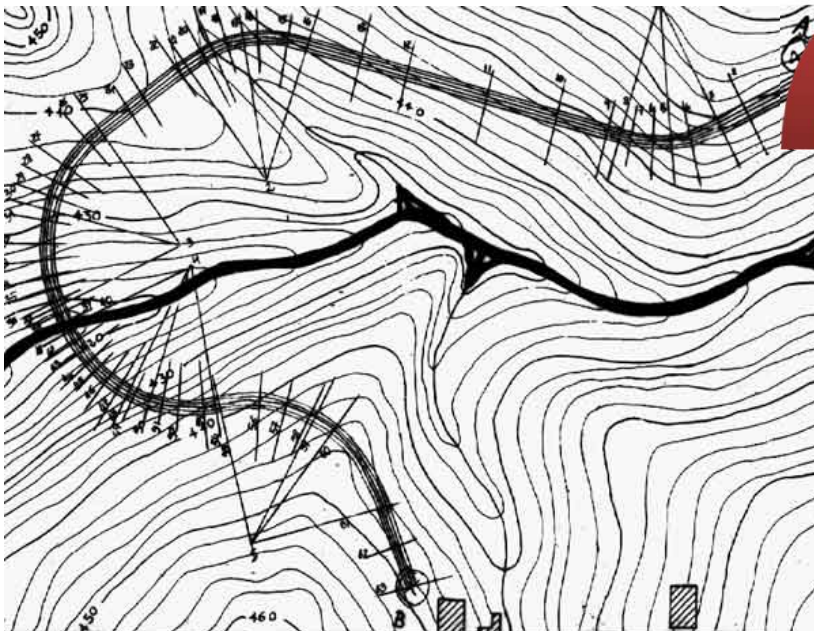
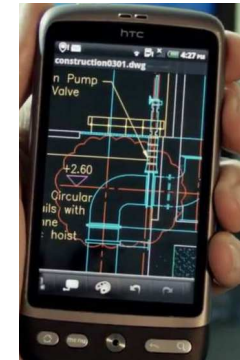
Supporto digitale e formati elettronici:



Risultati grafici



20 anni



Conclusioni

Evoluzione della progettazione

Il progettista stradale deve continuamente aggiornarsi sui software e le relative metodologie per potersi confrontare con le realtà internazionali.

Ciò tuttavia è andato calando nel tempo il riconoscimento dell'importanza della figura del progettista a dispetto della crescita esponenziale dei programmi di calcolo informatico, rischiando di sostituirsi ad esso e delegarlo alla figura di un mero operatore e subendo gli automatismi del supporto informatico stesso.

PRO	CONTRO
➤ Tempi ridotti per produzione elaborati	✗ Minore sensibilità progettista nel disegno
➤ Elasticità e sovrapposizione varianti	✗ Minore interpretazione della cartografia
➤ Possibilità di maggiore dettaglio	✗ Minore padronanza materia



Conclusioni

.....Grazie per l'attenzione.

