



# Le prove scritte all'esame di Stato d'abilitazione all'esercizio della professione di Geometra per l'anno 2006

di Attilio Selvini

Colgo l'occasione per dedicare qualche pagina di GEOmedia ai temi scritti che, in quest'Anno del Signore 2006, il solito Ministero della Pubblica Istruzione ha proposto ai candidati interessati al futuro esercizio della libera professione di geometra. Da anni (sarebbe meglio dire, da qualche decennio) ho scritto criticamente su questo tema, e su più d'una rivista, sia a diffusione nazionale che locale: le mie parole, le mie critiche, si sono sempre perse nel vento, *vox clamantis in deserto*. Pazienza; è probabile che questo esame non abbia un lungo futuro, visto che tra riforma e controriforma, il corso scolastico per i geometri è in attesa di vistose modifiche. Anche se a tutt'oggi mi pare improbabile che si abbia il coraggio di aprire (fra il migliaio e più di nuovi corsi universitari dell'inopinato - o forse sin troppo pensato - 3 + 2) un corso di laurea che sia chiaramente e letteralmente detto *per geometri*, accanto a quelli per architetti ed ingegneri più o meno *junior* (e per favore, non si storpi il vecchio ed onesto latinismo nell'orrendo inglese *giunior!*).

La prima prova è stata, *more solito*, quella di progettazione edile. L'inizio è subito censurabile: *"Un locale rettangolare di 20 x 30 m e 4.00 m di altezza è situato al piano terreno di una palazzina di civile abitazione. Trascurando la "pilastratura" e aprendo tutte le finestre o luci necessarie, il candidato progetti una palestra per attività ginniche maschili e femminili"*.

Il sostantivo femminile singolare "pilastratura" non esiste in italiano (tant'è vero che *Winword* lo sottolinea in rosso!); si veda a tal fine e per esempio il buon vocabolario del Palazzi. Esiste per contro *pilastrata*, magari brutto ma registrato. Dal punto di vista giuridico le *luci* si distinguono dalle *vedute* e non dalle *finestre*; ma questi sono dettagli. Il guaio vero e proprio viene di seguito, allorché dopo l'elenco dei costituenti *la struttura* (nulla a che fare con la *struttura* intesa dal punto di vista statico) si chiede al candidato di disegnare *"la pianta e due prospetti del suo progetto"*. Domanda ovvia: ma il prefato locale di (20 x 30) m<sup>2</sup> (così avrebbe dovuto scrivere l'estensore del tema, oppure in alternativa: *20 m x 30 m; tertium non datur!*) occupa l'intero pianterreno della *palazzina* oppure ne costituisce solo una parte? Per esempio, nel primo caso, dove stanno le scale di accesso ai piani superiori (che si presume esistano, altrimenti di che *palazzina* si tratterebbe?) e dove sistemare la

immancabile canna fumaria della richiesta "C.T." (che sta per *centrale termica*: ma non sarebbe stato meglio scriverlo per esteso?). E che sale ha la richiesta di redigere due prospetti, di una parte che non si sa bene come si colleghi al resto dell'edificio? Non sarebbe stata meglio una sezione, purchessia? Ed ancora: come si reggerà la (sovrastante?) palazzina, visto il *trascurando* del tema?

Umoristica mi pare poi la richiesta di *"un particolare degli infissi"*, il che in soldoni significa per il candidato la pura e semplice copia del particolare di un serramento in legno, ferro o lega leggera da uno dei manuali tecnici di cui è concessa, nelle ultime righe del tema, *"la consultazione"*. E di questo, basta.

Ben più censurabile dal mio punto di vista il secondo tema; essendo professore universitario di discipline topocartografiche (gruppo concorsuale ICAR/06) discretamente conosciuto nell'ambito del (modesto) mondo del rilevamento e della rappresentazione, ritengo di avere le carte in regola per poterlo fare.

Qui il discorso si fa serio; proporre innanzi tutto una poligonale aperta, quindi non compensabile e non verificabile, non mi sembra educativo. Ai miei studenti premetto sempre che il topografo misura in ogni caso elementi sovrabbondanti, sia per verificare se esistano errori grossolani sia per poter compensare le misure, che vanno sempre intese come estrazioni a caso dall'ideale *paniere* di

tutte le misure possibili. Ma c'è di peggio. Della poligonale predetta, correttamente rilevata con *teodolite integrato*, si richiedono le coordinate locali tridimensionali, posto che la quota del primo punto A sia stata fissata in 100,00 m; peccato che poi, per l'asse stradale di cui la poligonale fa parzialmente parte, non si parli più di altimetria.

A parte la piccola malizia di richiedere il raccordo di tre rettifiche consecutivi con una unica curva circolare (il che obbliga il candidato a ricercare sul manuale il modo per calcolare il raggio di uno dei tre possibili cerchi *ex-iscritti* ad un triangolo), nulla si dice (e ciò è tanto più grave per la parte estimativa che conclude la prova) sulla posizione planimetrica della strada in progetto rispetto al terreno di due ettari su cui giace; terreno del tutto incognito peraltro per forma e giacitura altimetrica. Ora, essendo sia la poligonale che l'asse stradale provvisto delle due richieste curve di raccordo, non affatto giacenti su di un piano tanto meno orizzontale, ci saranno o meno le scarpate di raccordo delle (eventuali) porzioni in sterro o riporto della strada?

La cosa non è affatto banale, dato che viene richiesta l'area di occupazione, ai fini della stima del danno e dell'indennità provvisoria. Se si stende un possibile profilo longitudinale del breve tratto stradale, si vede come l'andamento altimetrico sia piuttosto tormentato, qualunque sia la giacitura del terreno. Ed allora, a che pro misurare gli elementi altimetrici della poligonale iniziale?

Circa poi le dimensioni trasversali della strada in progetto, ci si riferisce alle *Norme CNR* che la prevedono come del tipo "F"; ebbene, nessun manuale tecnico attuale, né il "Nuovo Gasparelli" (per il quale chi scrive ha redatto oltre trecento pagine di topografia, fotogrammetria e cartografia) né il "Manuale del costruttore civile e del Geometra" edito da Cremonese, ed infine nemmeno il vecchio "Manuale Tecnico del geometra e del perito agrario" edito da Signorelli e dovuto a Stuardi, Iurcotta e Genta (ne ho una copia con dedica affettuosa del primo autore, valente topografo della generazione dei miei Maestri!) dicono alcunché sul "tipo F". Né altro dice il "Nuovo Colombo", il "Manuale dell'Ingegnere" in ben tre tomi, di Hoepli in Milano,

pure per il quale ho redatto le voci delle discipline del rilevamento, naturalmente nella veste necessaria agli ingegneri civili: in entrambi i manuali Hoepli le strade vengono classificate secondo gli ordinali I,II,III... sino al VI.

La realtà è quindi un'altra, e mette in risalto ancor di più la sprovvedutezza del Ministero. Le norme stradali, per molti anni dettate dal CNR attraverso apposite commissioni, sono ora leggi dello stato come appendici del Codice della Strada: è infatti il DM 5/11/2001 dal titolo "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" che ha adottato la classificazione alfabetica da A ad F. La strada di tipo F si distingue poi in due classi: F1 con piattaforma di 9 m (due corsie da 3,50 m e due banchine da 1,00 m) ed F2 da 8,50 m (corsie da 3,25 m oltre alle banchine).

Per la parte estimativa, nulla dico; però mi si lasci criticare la richiesta di elencare la documentazione necessaria per la presentazione del tipo di frazionamento alla locale Agenzia del Territorio: se ci si limita a quanto mediamente riportato dai manuali citati più sopra, si tratta di una inutile e pedissequa trascrizione. Se invece si vuole l'ultima versione (8 e 9) dell'ormai ben noto "PREGEO", sfido quasi tutti i candidati ad esserne al corrente!

Ed ora, limitandoci alla parte topografica, vediamo come un bravo candidato (nella commissione n. 29 della provincia di Milano, da me presieduta, ve ne è stato UNO SOLO!) avrebbe risolto i vari quesiti. Ci si riferisce naturalmente alla tabella riportata qui avanti, contenente i dati delle misure eseguite sul terreno, e ripresa dal testo della prova ministeriale.

### 1) Calcolo degli angoli

Dalle direzioni contenute nella tabella allegata al tema, si ricavano per differenza gli angoli nei vertici della poligonale:

$$\begin{aligned} B &= 154,7320^\circ \\ C &= 260,4390 \\ D &= 263,6940 \end{aligned}$$

### 2) Si calcolano ora le distanze ridotte all'orizzonte:

$$\begin{aligned} BA &= 46,254 \text{ sen } 99,524^\circ = 46,253 \text{ m} \\ BC &= 62,372 \text{ sen } 101,427^\circ = 62,356 \text{ m} \\ CD &= 39,945 \text{ sen } 97,146^\circ = 39,905 \text{ m} \\ DE &= 58,166 \text{ sen } 98,419^\circ = 58,148 \text{ m} \end{aligned}$$

### 3) Si calcolano poi i dislivelli:

$$\begin{aligned} \Delta_{BA} &= 46,254 \cos 99,524^\circ + 1,50 - 1,60 = 0,246 \text{ m} \\ \Delta_{BC} &= 62,372 \cos 101,427^\circ + 1,50 - 1,60 = -1,498 \text{ m} \\ \Delta_{CD} &= 39,945 \cos 97,146^\circ + 1,48 - 1,60 = 1,661 \text{ m} \\ \Delta_{DE} &= 58,166 \cos 98,419^\circ + 1,52 - 1,60 = 1,364 \text{ m} \end{aligned}$$

4) Le quote saranno quindi, dopo aver posto attenzione al fatto che il dislivello misurato nella stazione B si riferisce ad A, e quindi sarà  $D_{AB} = -D_{BA}$  (*molti candidati hanno vistosamente sbagliato il segno!*):

$$\begin{aligned} Q_A &= 100,000 \text{ m} \\ Q_B &= 99,754 \text{ m} \\ Q_C &= 98,256 \text{ m} \\ Q_D &= 99,917 \text{ m} \\ Q_E &= 101,281 \text{ m} \end{aligned}$$

5) Gli angoli di direzione dei lati della poligonale (non *azimut*, NON essendo riferiti al Nord), tenendo conto della posizione degli assi cartesiani ortogonali imposta dal tema saranno i seguenti:

$$\begin{aligned} (AB) &= 100,000^\circ \\ (BC) &= 54,732 \\ (CD) &= 115,171 \\ (DE) &= 178,865 \end{aligned}$$

6) Si calcolano adesso le coordinate cartesiane ortogonali dei vertici, tenendo conto dell'origine in A e della direzione AB del semiasse positivo

Punto di stazione	Punto battuto	Lecture azimutali (gon)	Lecture zenitali (gon)	Distanza inclinata	Altezza prisma	Note
B (h=1.50)	A	300,0000	99,5240	46,254	1,60	Primo vertice poligonale
	C	54,7320	101,4270	62,372	1,60	Stazione Aavanti
C (h=1.48)	B	289,3250	-----	-----	1,60	Stazione indietro
	D	149,7640	97,945	39,945	1,60	Stazione Aavanti
D (h=1.52)	C	87,4520	-----	-----	1,60	Stazione indietro
	E	351,1460	98,4190	58,166	1,60	Ultimo vertice poligonale

delle ascisse:

$$\begin{aligned} X_A &= 0,000; Y_A = 0,000 \\ X_B &= 46,253; Y_B = 0,000 \\ X_C &= 62,356 \operatorname{sen} 54,732 + 46,253 = 93,500 \\ Y_C &= 62,356 \operatorname{cos} 54,732 + 0,000 = 40,696 \\ X_D &= 39,905 \operatorname{sen} 115,171 + 93,500 = 132,277 \\ Y_D &= 39,905 \operatorname{cos} 115,171 + 40,696 = 31,276 \\ X_E &= 58,148 \operatorname{sen} 178,865 + 132,277 = 151,229 \\ Y_E &= 58,148 \operatorname{cos} 178,865 + 31,276 = -23,697 \end{aligned}$$

7) Si calcolano ora i raggi delle due curve di raccordo. Per il primo, dalle note relazioni tra gli elementi di una curva circolare si ha subito:

$$R_1 = 18,000 \operatorname{tg} 77,366 = 48,477 \text{ m}$$

(l'angolo al centro è il supplemento di quello al vertice B già sopra indicato).

La seconda curva ha per raggio quello ex-iscritto al triangolo di lati CD e prolungamenti di BC ed ED; la formula corrispondente si ricava facilmente dai manuali oppure considerando che il centro del cerchio ex-iscritto è fornito dall'incrocio delle bisettrici degli angoli in C e D:

$$R_2 = \frac{39,905 \operatorname{sen} 68,153 \operatorname{sen} 69,7805}{\operatorname{sen} 137,9335} = 37,628 \text{ m}$$

(è possibile usare anche una formula nella quale compaiano, oltre al lato CD, il numero "1" a denominatore, ed al denominatore le cotangenti dei due angoli interessati; basta a tal fine fare qualche banale trasformazione algebrica della formula qui sopra impiegata).

8) Vanno ora calcolati gli sviluppi delle due curve; per la prima sarà:

$$l_1 = T_1 T_2 = 48,477 (200 - 154,732)^R = 34,470 \text{ m}$$

Per la seconda è necessario qualche calcolo preliminare. L'angolo al vertice della seconda curva, che indicheremo con V, sarà dato da:

$$V = 200 - (C-200 + D-200) = 75,867^\circ$$

Il suo supplemento è l'angolo al centro della seconda curva, e vale quindi:

$$\alpha_2 = 124,133^\circ$$

Si avrà allora il valore della tangente della seconda curva:

$$t_2 = 37,628 \operatorname{tg} 124,133 = 55,492 \text{ m}$$

Lo sviluppo della seconda curva sarà adesso:

$$l_2 = T_3 T_4 T_5 = 37,628 \cdot (124,133)^R = 73,370 \text{ m}$$

Lasciamo perdere, perché del tutto banali, i calcoli degli altri elementi delle due curve (corde, frecce...).

9) Vanno adesso calcolate le distanze di alcuni tratti:

$$CV = \frac{39,905 \operatorname{sen} 63,694 \operatorname{sen}}{\operatorname{sen} 124,133} = 36,157 \text{ m}$$

$$DV = \frac{39,905 \operatorname{sen} 60,439 \operatorname{sen}}{\operatorname{sen} 124,133} = 34,924 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} T_3C &= t_2 - CV = 55,492 - 36,157 = 19,335 \text{ m} \\ T_5D &= t_2 - DV = 55,492 - 34,924 = 20,568 \text{ m} \\ A T_1 &= AB - t_1 = 46,253 - 18,000 = 28,253 \text{ m} \\ T_2T_3 &= BC - t_1 - T_3C = 62,356 - 18,000 - 19,335 = 26,021 \text{ m} \\ T_5 E &= DE - T_5D = 58,148 - 20,568 = 37,580 \text{ m} \end{aligned}$$

10) La lunghezza della strada sarà quindi:

$$\begin{aligned} AT_1 + l_1 + T_2 T_3 + l_2 + T_5 E &= \\ = (46,253 - 18,000) + 34,470 + (62,356 - 18,000 - 19,335) + \\ + 73,370 + (58,148 - 20,568) &= 198,694 \text{ m} \end{aligned}$$

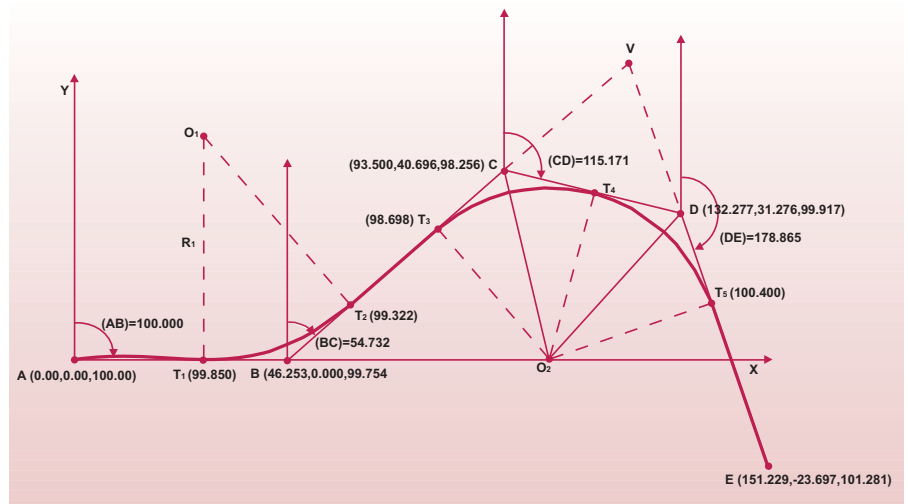
11) L'area occupata, nell'ipotesi che il nastro stradale aderisca pedissequamente al terreno, senza riporti e senza sterri (e perciò senza scarpate), tenuto conto della larghezza di 7,00 m più banchine da 1 m per lato (strada del tipo F1) oltre alle strisce di 1,5 metri per lato richieste dal tema, sarà quindi fornita da:

$$S = 198,694 \cdot 12,00 = 2\,384,3280 \text{ m}^2$$

Nella figura qui sotto, uno schema del disegno che avrebbe dovuto accompagnare la soluzione della prova.

## Conclusioni

A questo punto viene da chiedersi quando finalmente si comprenderà che il calcolo topografico non è più oggi un parametro per valutare dal punto di vista professionale un qualunque candidato (dato che qualsiasi geometra possiede un elaboratore da tavolo oppure portatile, munito di uno dei tanti programmi di topografia, stando attenti però a quelli scarsamente attendibili!), per cui il tema sopra esposto verrebbe in quest'ambito risolto in un quarto d'ora? Ripeto sino alla nausea quanto ho detto e scritto dall'inizio degli anni Novanta del secolo ormai passato fino ad oggi: si richiama al candidato di esporre come, con quali strumenti e con quali operazioni in campagna, infine entro quali tolleranze, rileverebbe un terreno da lottizzare e da rappresentare in forma numerica oltre che grafica a scala adeguata; oppure come si traccerebbe un tronco di fognatura su di un dato terreno accidentato; od ancora come collauderebbe una modesta carta tecnica comunale a grande scala; o come determinerebbe l'appoggio per un'altra carta tecnica da formare per via aerofotogrammetrica; oppure...oppure... i temi seri e professionali sono tantissimi, senza ripetere banalmente il cosiddetto esame di maturità. Ma tant'è!



## Autore

ATTILIO SELVINI  
Professore Politecnico di Milano  
attlio.selvini@polimi.it