

Collegio universitario di merito “Luciano Fonda”, Trieste

Prova scritta del concorso per l’ammissione al Collegio di studenti delle lauree triennali e del primo triennio delle lauree magistrali a ciclo unico
Anno accademico 2016/17

TEMA 2

SEZIONE DI LOGICA E COMPrensIONE DEL TESTO (COMUNE ALLE DUE AREE CURRICULARI)

Esercizi di logica a risposta multipla.

1. Angelo e Claudio si incontrano dopo tanti anni, ciascuno assieme ad un figlio. Angelo dice sempre il vero, mentre Claudio mente sempre su ogni cosa. Angelo afferma di avere quattro figli, mentre Claudio risponde di averne almeno quanto lui, con un numero di maschi e un numero di femmine diversi fra loro. Quanti figli ha quest’ultimo e di che sesso?

- (A) due maschi,
- (B) un maschio e una femmina,
- (C) due femmine,
- (D) due maschi e due femmine,
- (E) un solo figlio.

2. Individuare la negazione della proposizione: “Tutti i ragazzi amano la musica e sono bravi ballerini”

- (A) Nessun ragazzo ama la musica ed è un bravo ballerino;
- (B) Tutti i ragazzi non amano la musica oppure non sono bravi ballerini;
- (C) C’è un ragazzo che non ama la musica e che non è un bravo ballerino;
- (D) C’è un ragazzo che non ama la musica oppure che non è un bravo ballerino;
- (E) Tutti i ragazzi non amano la musica.

3. In un libro di 100 pagine ci sono molti errori di stampa. Se ciò è vero, quale delle seguenti affermazioni è sicuramente vera?

- (A) a pag. 5 non ci sono errori di stampa;
- (B) ci sono almeno due pagine con errori di stampa;
- (C) a pag. 9 ci sono almeno due errori di stampa;
- (D) se a pag. 11 c’è esattamente un errore di stampa, allora ci sono anche altre pagine con errori;
- (E) scelta a caso una pagina, in essa c’è almeno un errore di stampa.

Esercizio di comprensione del testo

Il/la candidato/a legga attentamente il seguente testo e, basandosi esclusivamente sulle informazioni in esso contenute, per ogni domanda scelga la risposta che ritiene corretta tra le alternative proposte.

Da Tobino M., *La bella degli specchi*, Mondadori, Milano, 1976.

Il movimento cominciò con lentezza. Alcuni bravi conducevano, mostravano decisione. C'era chi era il perno, stimolava, ridava avvio dopo le pause, scioglieva le crisi.

Ci si accorse che non era possibile tornare indietro, ficcare di nuovo nel muro le sbarre.

Quasi ogni giorno fu vivo. A periodi c'era uno strattone; cioè sembrava tale, ma era la risultanza, la conclusione dei giornalieri brevi progressi.

La prima operazione importante fu quella delle "riunioni", parlare con gli ammalati, gli infermieri, un reciproco confidarsi, consigliarsi. Si trattò prima di tutto di "sensibilizzare" gli ammalati, dar loro fiducia, convincerli che non erano anime perse, che potevano essere utili, guadagnarne la stima. Di continuo era sottinteso che il manicomio del passato doveva essere dimenticato.

C'erano dei medici testardi d'amore, per la libertà e fratellanza. Sorprendente fu quanti tra infermieri e infermiere si dimostrarono efficaci collaboratori. Quando si arrivò ad un certo grado le porte furono aperte. Già alcuni malati svolgevano compiti, prendevano una paga seppure troppo modesta. Furono aperte le porte tra reparto e reparto. Prima che si aprissero le porte centrali – in modo che qualsiasi persona liberamente potesse entrare e uscire – ci fu l'esperimento delle chiavi.

Si scelsero ricoverati ben conosciuti, sicuri e furono consegnate loro le chiavi degli ingressi principali, che aprissero e chiudessero a loro lume. Essi furono esemplari, giudicarono con esattezza chi poteva usufruire, meravigliarono per come pesavano la malattia di mente, il grado di pericolosità.

Poi le porte furono tutte aperte, anche quelle centrali; l'arrugginito cancello d'ingresso era da tempo crollato giù; lo sostituiva un cancellino che arrivava al fianco, apribile anche da un bambino. I ricoverati – che ora si cominciava a chiamare "ospiti" – si muovevano con più disinvoltura, passeggiavano per i viali, per il grande parco, tra loro stringevano amicizia – uomini e donne. Naturalmente si era instaurata una altra forma di assistenza, si era più attenti a ogni mutamento dei disturbi mentali, era necessaria più accuratezza, più intuito da parte dei medici e infermieri, di continuo leggere il termometro della follia.

Passavano mesi e non accadevano che rari incidenti, le temute fughe erano scarse e per lo più di curiosità, per rivedere il fiume, arrivare alla vicina città, qualcuna per distrazione, perché un bicchiere in più nell'osteria aveva consigliato, invece di rientrare all'ospedale, di dormire beatamente nel vicino boschetto.

Intanto si era guadagnato che i ricoverati erano più felici; per le corsie, per i viali a volte brillava un che di fiducioso, perfino una festa.

Non ci eravamo scordati che questa liberalizzazione era stata possibile per la scoperta degli psicofarmaci, quei medicinali che attutiscono, mettono un velo, ovattano le acute sintomatologie mentali e permettono al medico e all'infermiere di comunicare con il ricoverato. Usare di questa scoperta era nella logica delle cose.

Ogni giorno c'erano delle sorprese, delle constatazioni. Gli infermieri si divisero in due nette branche: chi aveva amore e chi era egoista, ottuso. Certi perfino si arrabbiavano sentendosi toccati nel privilegio di aprire e chiudere; secondo loro i malati erano dei servi, dei prigionieri, da comandare. Non mancavano rapide crisi di medici che all'improvviso si sentivano stretti dallo spettro della follia, quando essa è imprevedibile, aggressiva, pericolosa, invincibile.

Sopraggiunse "l'Articolo Quattro", la nova benefica legge, per la quale certi malati non pericolosi venivano dichiarati liberi cittadini, a loro decisione l'entrata e l'uscita dall'ospedale, persone abissognevoli di cure, non di vincoli.

Ci furono anche degli inaspettati comportamenti di fronte al nuovo clima. Una malata, la Vivarelli, prima, quando tutto era chiuso, era sempre “alle porte”. Si udiva l’infermiera caporeparto che gridava: “Attenta, chiudi in fretta. La Vivarelli scappa appena vede un uscio socchiuso; chissà poi dove la ripesciamo, una volta arrivò a Calstelnuovo”. Se si chiedeva alla Vivarelli il perché di quei tentativi rispondeva che al di là delle porte c’era la gioia del mondo, luoghi affascinanti, godimenti indescrivibili.

Come si aprì, essa furtiva, incredula, si affacciò, prima in compagnia e poi sempre più libera e sola. I suoi grilli persero ad uno ad uno le ali e gustò la realtà senza farsene travolgere.

1. Nel brano si fa riferimento a:
 - (A) ospedali
 - (B) case di tolleranza
 - (C) case di cura particolari
 - (D) carceri

2. Si fa riferimento a:
 - (A) Basaglia
 - (B) Ferrarotti
 - (C) Alberoni
 - (D) Vivarelli

3. In quante branche si divisero gli infermieri:
 - (A) Due
 - (B) Tre
 - (C) Quattro
 - (D) Sei

4. La “liberalizzazione” fu dovuta :
 - (A) alla professionalità
 - (B) alla legge
 - (C) all’articolo quattro
 - (D) agli psicofarmaci

AREA TECNICO – SCIENTIFICA

NB: Nello svolgimento del tema può essere utile ricordare il valore delle seguenti grandezze:

- Costante universale dei gas : $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$
- Costante di Avogadro : $N_A = 6,022\cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

Sezione di cultura scientifica di base: 10 domande a risposta multipla

1. Il raggio della Terra e della Luna sono rispettivamente 6378 km e 1738 km; le loro masse sono in rapporto di 81,3 a 1,0. Calcolate l'accelerazione di gravità sulla superficie della Luna.

- (A) $0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
(B) $1,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
(C) $2,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
(D) $2,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

2. Andrea e Giovanna, due astrofisici che sono cresciuti su due diversi pianeti, rispettivamente sulla Terra e su Marte, s'incontrano a una conferenza interplanetaria dedicata alle misure e alla definizione di un sistema metrico universale.

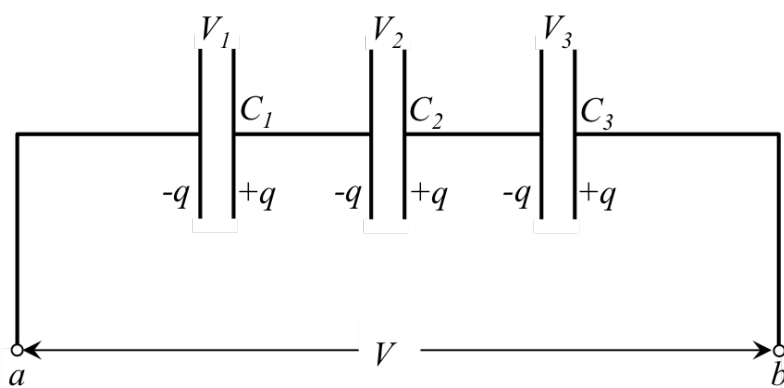
Andrea discute molto orgogliosamente il Sistema Internazionale - SI, usato sulla Terra, Giovanna discute il nuovo sistema SI^* , usato nel resto del sistema solare. Se le costanti che relazionano i due sistemi per la massa e lunghezza sono μ e λ , mentre i tempi sono uguali:

$$m^* = \mu m \quad l^* = \lambda l \quad t^* = t$$

Determinare quali sono i fattori necessari per convertire le unità di misura della velocità, accelerazione, forza ed energia fra i due sistemi.

- (A) $v^* = \lambda v$, $a^* = a$, $F^* = \mu\lambda F$, $E^* = \mu\lambda^2 E$
(B) $v^* = \lambda v$, $a^* = a$, $F^* = \mu/\lambda F$, $E^* = \mu\lambda E$
(C) $v^* = \lambda v$, $a^* = \lambda a$, $F^* = \mu\lambda F$, $E^* = \mu\lambda^2 E$
(D) $v^* = \lambda v$, $a^* = \lambda a$, $F^* = \mu/\lambda F$, $E^* = \mu/\lambda^2 E$

3. La figura sottostante mostra tre condensatori connessi con capacità rispettivamente $C_1 = 5 \mu\text{F}$, $C_2 = 8 \mu\text{F}$, $C_3 = 12 \mu\text{F}$.



Quale singola capacità C è equivalente a questa combinazione?

Nota: *equivalente* significa che se la combinazione di capacità e la singola capacità equivalente fossero ciascuna in una scatola con i fili a e b connessi ai terminali, non sarebbe possibile distinguere le due scatole mediante misure elettriche fuori dalle scatole.

- (A) 2,45 μF
- (B) 6,40 μF
- (C) 12,50 μF
- (D) 25,00 μF

4. La magnitudo di un terremoto si esprime con un valore entro la scala:

- (A) Richter
- (B) Mercalli
- (C) Forel

5. 30 studenti partecipano ad un esame il cui esito è un voto da 18 a 30, con o senza lode (in caso di promozione) oppure la bocciatura. Per risultato dell'esame si intende un elenco nominativo degli studenti, ordinato in base al loro cognome e nome. Si dica quanti sono i possibili risultati dell'esame.

- (A) 30^{15}
- (B) 15^{30}
- (C) $15 \cdot 30$
- (D) 30^{30}

6. All'interno di un quadrato con il lato di lunghezza 4 si tracciano le quattro semicirconferenze aventi per diametri i lati. Qual è l'area del «quadrifoglio» che si forma?

- (A) $8(\pi - 2)$
- (B) $2(\pi + 1)$
- (C) $4(4\pi - 1)$
- (D) 8
- (E) nessuno dei valori precedenti.

7. La differenza tra quoziente e resto della divisione fra due numeri interi è 7, mentre la loro somma è 15. Sapendo che il divisore è un numero a una sola cifra, la somma di tutti i possibili dividendi è:

- (A) 35
- (B) 405
- (C) 453
- (D) nessuno dei valori precedenti

8. Le membrane biologiche sono semipermeabili. Ciò significa che il passaggio di sostanze attraverso di esse:

- (A) avviene solo in una metà
- (B) è completamente libero dall'esterno verso l'interno
- (C) non è completamente libero
- (D) avviene sempre con un consumo di energia
- (E) avviene sempre per gradiente di concentrazione

9. Durante la fusione di un corpo che si trova allo stato solido quale delle seguenti grandezze del sistema non cambia?

- (A) la densità
- (B) la temperatura
- (C) la velocità media con cui si muovono le sue particelle
- (D) l'energia termica

10. Calcolare la molarità di una soluzione di KOH ottenuta miscelando 95,0 mL 0,220 M con 35,0 mL di KOH 0,400 M. Si ritengano i volumi additivi.

- (A) 0,349 M
- (B) 0,090 M
- (C) 0,268 M
- (D) 0,130 M

Sezione a scelta

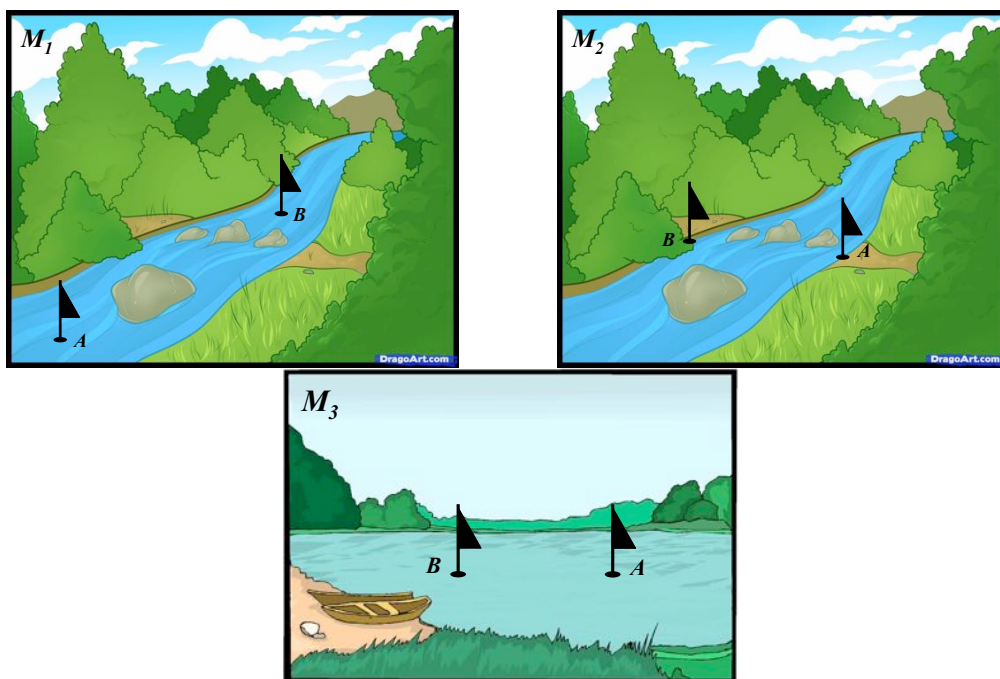
Il/la candidato/a risolva tre problemi a sua scelta dalla seguente lista di 10 problemi, oppure stenda un breve saggio (da 2 a 4 pagine) su uno dei temi della seguente lista di 10 titoli

Problemi

1. Tre barche a motore, uguali, svolgono il loro servizio di trasporto, due di esse lavorano su un fiume e una su un lago. Tutte le tre barche viaggiano con velocità costante V_B pari a 10 nodi rispetto all'acqua, partono dal loro punto di ancoraggio A e si dirigono verso B , in prossimità di una boa, attraversando il fiume o il lago in andata e ritorno.

Sul fiume l'acqua scorre in maniera tranquilla con velocità costante V_F pari a 2 nodi; la prima barca a motore M_1 fa il percorso completo, da A a B e ritorno, seguendo il flusso della corrente (figura in alto a sinistra) impiegando un tempo t_1 , mentre la seconda M_2 fa il percorso completo attraversando il fiume da una riva all'altra (figura in alto a destra) impiegando un tempo t_2 . La terza barca M_3 , sul lago senza corrente, percorre la stessa distanza totale, da A a B e ritorno (figura centrale in basso), impiegando un tempo t_3 .

Per semplicità considerate che tutte le barche si muovono sempre alla loro velocità nominale V_B e il tempo perso per partire e per girare la boa è trascurabile.



Calcolate:

- Il rapporto t_1 / t_2 ;
- Il rapporto t_2 / t_3 ;
- Se la distanza fra le due boe A e B è pari a 6 miglia, calcolate il tempo $t_1(AB)$ impiegato da M_1 per andare da A a B e viceversa $t_1(BA)$ da B a A , e indicate quale delle tre barche impiega meno tempo.

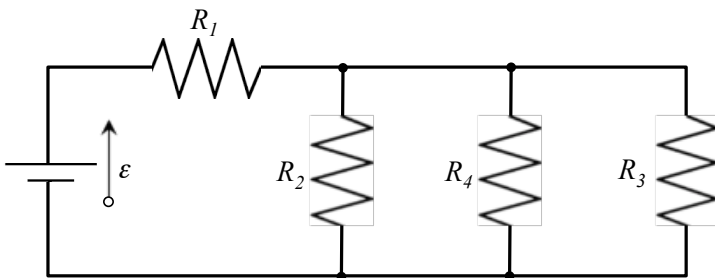
Nota: Un nodo di velocità corrisponde a un miglio orario.

2. Rotazione di un corpo rigido in due dimensioni. Considerate una forza \vec{F} che agisce sul punto \vec{r} con coordinate pari a 3 metri lungo x e 4 metri lungo y . La forza agisce lungo la direzione x con un valore pari a $F_x = 80$ Newton, lungo la direzione y con un valore pari a $F_y = 60$ Newton.

Determinare:

- Il momento torcente rispetto all'origine;
- Il braccio di leva della forza;
- La componente della forza ortogonale a \vec{r} .

3. Qual è la resistenza equivalente del circuito nella figura sottostante? I valori da utilizzare sono i seguenti: $R_1 = 120,0 \Omega$, $R_2 = R_3 = 60,0 \Omega$, $R_4 = 85,0 \Omega$, $\varepsilon = 12,0 \text{ V}$.



Qual è il valore della corrente nella resistenza R_1 ?

4. Sia ϕ la funzione dall'insieme dei numeri interi positivi all'insieme dei numeri interi definita dalle seguenti proprietà:

$$\phi(1) = 0;$$

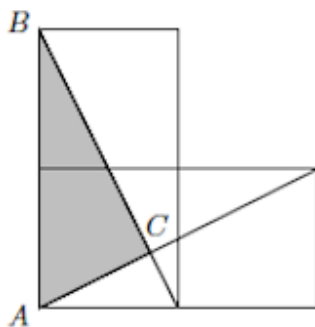
$$\text{se } n > 0, \text{ allora } \phi(2n) = 2\phi(n);$$

$$\text{se } n > 0, \text{ allora } \phi(2n+1) = 2\phi(n)+1.$$

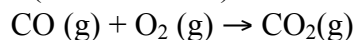
Calcolare $\phi(2916)$.

5. Sia $p(x)$ un polinomio a coefficienti interi. Supponiamo che si abbia $p(a)=p(b)=p(c)=p(d)=0$, dove a, b, c, d sono numeri interi distinti. Dimostrare che non esiste alcun intero n tale che $p(n)=7$.

6. Nella figura seguente ci sono tre quadrati di lato 2. Quanto vale l'area del triangolo grigio ABC?



7. In un recipiente di 850 mL inizialmente vuoto vengono miscelati 250 mL di O₂ a 40°C e 15 atm e 500 mL di CO a 30°C e 20 atm. La miscela viene riscaldata dando origine alla seguente reazione (**da bilanciare**):



Calcolare il numero di moli di CO, O₂ e CO₂ a reazione avvenuta (tutti i gas si comportano idealmente).

8. Avendo a disposizione una soluzione A, 2.5 M in NaOH e una soluzione B, 0,3 M in NaOH, calcolare in che proporzione è necessario miscelare le due soluzioni per ottenere 2L di soluzione 0.5 M.

9. Stimare la massima altezza possibile per un grattacielo in calcestruzzo, che abbia sezione costante lungo tutta la sua altezza [la massima sollecitazione σ_f che un elemento di calcestruzzo può sopportare senza rompersi è di $5 \cdot 10^6$ kg/m²; la sua densità vale tipicamente $\rho = 2500$ kg/m³]. Quali sono alcuni fattori che possono limitare, in pratica, l'altezza di un grattacielo - al di là delle limitazioni teoriche fondamentali da considerare in questo problema? Indicare come conviene variare le proprietà del materiale per aumentare l'altezza massima. Il candidato verrà valutato anche per la sua capacità di formulare ipotesi.

10. Nell'azienda dove lavorate a capo del reparto ricerca e sviluppo, il consiglio di amministrazione vi incarica di sviluppare un nuovo proiettore digitale. Considerando i limiti della risoluzione ottica dell'occhio umano (che alla distanza di 1 metro è in grado di osservare come distinte due linee separate a non meno di circa 350 micron) ma tenendo a mente anche questioni economiche, che risoluzione (intesa come numero di punti sullo schermo, solitamente la risoluzione di uno schermo 16/9 è definita dal numero di punti sul lato corto) decidereste di adottare? Il candidato verrà valutato anche per la sua capacità di formulare ipotesi.

Titoli per il saggio breve

1. Descrivi e commenta un esperimento nel campo della Fisica Moderna che ritieni sia rivoluzionario.

2. Commenta e discuti alla luce dei progressi scientifici degli ultimi due secoli il seguente brano di Leonardo da Vinci :

Quelli che s'innamorano della pratica senza la scienza, sono come i nocchieri che entrano in naviglio senza timone o bussola, che mai hanno certezza dove si vadano. Sempre la pratica dev'essere edificata sopra la buona teorica. (Leonardo da Vinci, Trattato della pittura, XVI sec.)

3. La rivoluzione energetica in atto è influenzata da diversi fattori, da quello economico a quello scientifico-tecnologico a quello psicologico e sociale. Il/la candidato/a discuta questo asserto dal proprio punto di vista.

4. I modelli previsionali del cambiamento climatico evidenziano incrementi medi della temperatura che potranno produrre un significativo incremento del livello del mare, unitamente a concentrazioni di piogge intense intervallati da maggiori periodi di siccità. Il/la candidato/a descriva quali implicazioni potranno avere questi eventi sui processi-rischi geologici (es. frane, inondazioni, etc.).

5. Il ciclo delle rocce.

6. I grandi schemi di classificazione nella scienza: la tavola periodica degli elementi.

7. Gli stati di aggregazione della materia.

8. Variabilità delle popolazioni, selezione e processi evolutivi.

9. La tecnologia del DNA ricombinante e il suo impatto sulla società.

10. Anatomia e fisiologia dei sistemi e apparati nell'uomo.

AREA SOCIO-UMANISTICA

Parafrasi del testo

Il/la candidato/a legga con attenzione il testo seguente e ne produca una sintesi con parole proprie.

Un'autocritica necessaria per le élites in crisi

Lo sviluppo italiano degli ultimi decenni è nato e cresciuto dal basso (dalla carica vitale di milioni di soggetti economici e sociali) e spesso al di fuori delle ideologie, dei richiami al bene comune, dell'impegno dei grandi potentati economici e culturali

di Giuseppe De Rita (dal Corriere della Sera, 9 agosto 2016)

Si parla sempre più spesso di crisi delle élites. E a dire il vero esse mal si adattano ai venti di democrazia diretta, di populismo, di antipolitica, di «antitutto», che circolano nelle società occidentali, proprio quelle che per secoli hanno visto il prevalere delle idee, delle avventure ideologiche, delle regole di governo coltivate dalle élites. Sono venti che non piacciono ed allora nei nostri ormai sparuti circuiti di élite si diffonde l'ambizione a cercare formule che permettano loro di avere un ruolo magari con qualche accorgimento di ingegneria elettorale (per «pesare i voti e non solo contarli»); mentre a qualcuno ritorna addirittura la fantasia di un «governo dei dotti», di una oligarchia illuminata e pensante.

Non è il caso di agitarsi. Forse è solo il caso di segnalare che lo sviluppo italiano degli ultimi decenni è nato e cresciuto dal basso (dalla carica vitale di milioni di soggetti economici e sociali) e spesso al di fuori di ogni canone di cultura elitaria (al di fuori cioè delle ideologie, dei richiami al bene comune, dell'impegno dei grandi potentati economici e culturali). Se si parte da questa constatazione, viene facile una semplice e forse cattiva domanda: non è che la crisi delle élites, sotto sotto, è legata ai loro errori, e che sarebbe giunto il tempo di un pubblico esame di coscienza e di un umile mea culpa?

Gli errori sono stati e sono in primo luogo culturali, se si pensa a quanto le nostre élites siano persistentemente «vedove» delle ideologie, per anni vere polizze di garanzia per ogni pensiero, conservatore o rivoluzionario che fosse; a quanto esse si sentano ancora portatrici di una logica egemonica (sentono di avere cioè una visione generale della società e una generale capacità di governarla); a quanto esse vivano la sensazione di essere portatrici ed alfieri della modernità occidentale (illuministica e razionale) e del suo presunto destino di storica superiorità; a quanto esse abbiano coltivato lo slittamento in alto della politica verso soluzioni tecnocratiche e comunque verticistiche.

Sono errori culturali importanti, forse irreversibili nel breve periodo (ci vorrà una lunga rialimentazione di idee e di esperienze); ma l'errore più grave sta in qualcosa di più reale: l'incomprensione e il non padroneggiamento del contesto storico in cui le élites hanno operato.

Si pensi solo alle élites europeiste, tutte prese dall'allargamento a macchia d'olio del sogno federalista e tutte disattente alla ambigua molteplicità dei territori in cui l'allargamento si operava;

si pensi alla tecnocrazia europea, tutta fatta di direttive, normative, parametri apparentemente perfetti, ma di fatto non coerenti con la voglia di autonomia (nazionale e locale) delle diverse periferie europee; si pensi, per passare a casa nostra, allo slittamento verticalizzato delle decisioni politiche, con la messa in angolo dei processi di intermediazione e la conseguente incapacità di capirne umori ed interessi sempre più differenziati; si pensi alla propensione a dare priorità decisionale a canoni di tipo finanziario, dimenticando l'evoluzione quotidiana dell'economia reale; si pensi all'elitaria propensione del mondo scientifico a preferire le sedi alte della «eccellenza» mentre ormai il nuovo viene sempre più dalle innovazioni di prodotto e di processo delle imprese e delle reti digitali; e si pensi alla propensione elitaria del mondo universitario, da tempo così sordo alla domanda del mondo del lavoro e alle attese dei giovani da sfiorare il pericolo d'essere fuori mercato (come dimostra il calo degli iscritti). Ed infine si pensi, per non essere accusati di interessata pudicizia, a quanto poco il mondo che fa opinione abbia concentrato il suo lavoro sul presente più impressivo, senza riguardo ai processi di lunga durata.

Di fronte a questa lunga fila di errori, culturali e di collocazione storica, compiuti dalle élites, non ci si dovrebbe sorprendere della loro crisi; caso mai ci si può sorprendere che sull'argomento il dibattito resti troppo sul generico, sull'antica solfa della crisi e/o del rinnovamento della classe dirigente. E la salvezza non verrà dall'esterno (magari con un'altra stagione di riforme), ma potrà venire solo se i vari circuiti di élites oggi in campo si guarderanno dentro per fare un duro esame di coscienza e forse arrivare a qualche mea culpa. Chi comincia?

Saggio disciplinare/motivazionale

Il/la candidato/a produca un testo (indicativamente non meno di 4 facciate) nel quale siano illustrate le motivazioni per la scelta dell'ambito disciplinare, sulla base delle letture fatte e delle esperienze scolastiche. Nel testo il/la candidato/a dovrà esporre la propria visione dell'ambito stesso, delle sue varietà, della sua importanza e obiettivi, nonché dei suoi aspetti metodologici. Si raccomanda di fare riferimento diretto ad autori, opere e ambiti problematici specifici.