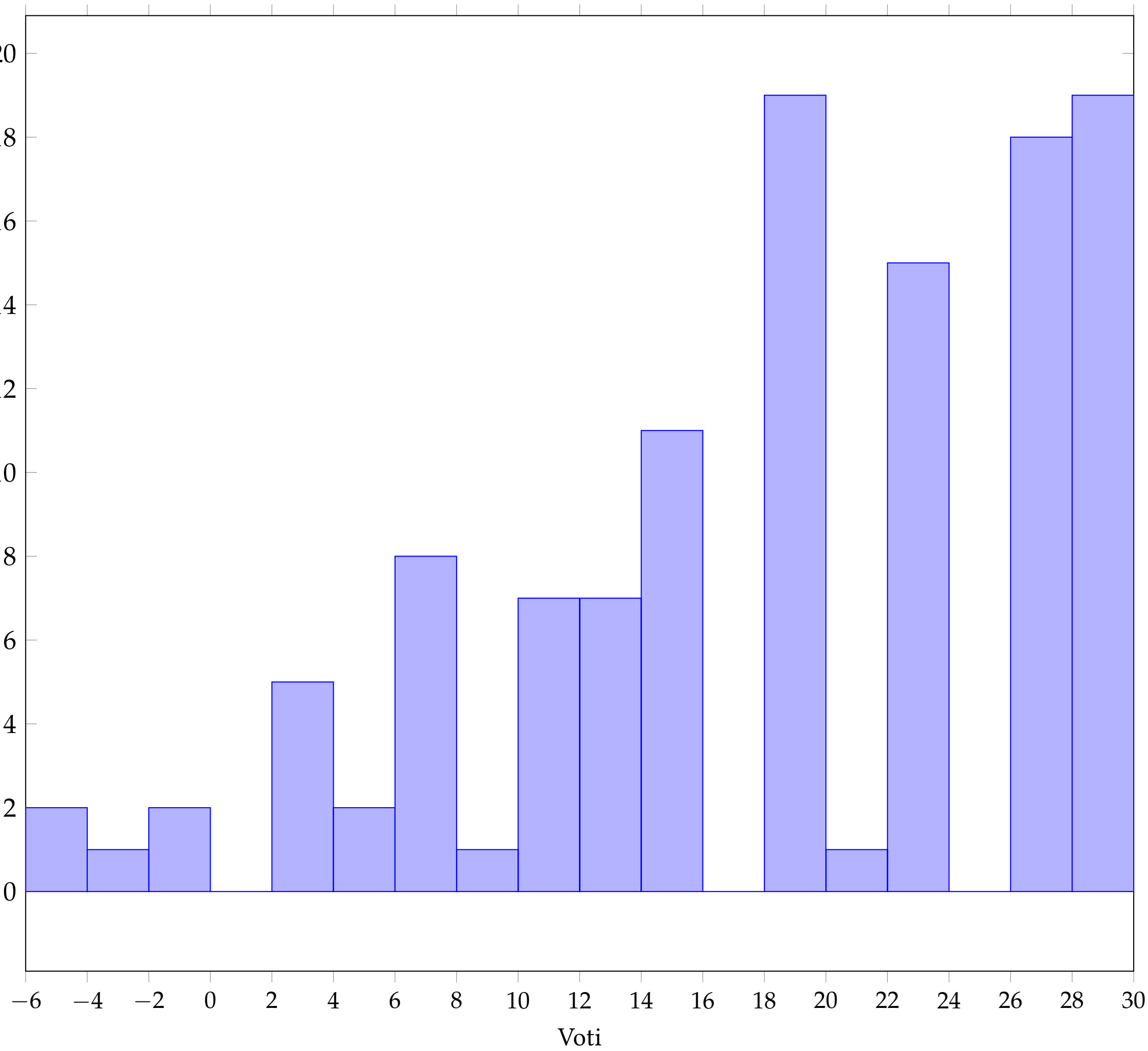


```
Number of Questions: 10
Number of Students: 118
Mean Score: 17.9661016949
Median Score: 18.5
Standard Deviation: 9.26807185933
Obtained Maximum: 30.0; Possible Maximum: 30.0
Obtained Minumum: -6.0; Possible Minimum: -10.0
Percentage with >= 18.0:  61.02%
Percentage with >= 15.0:  61.86%
Mean Score with >= 18.0: 24.1944444444
```

Item analysis: f = facility index; d = discrimination index.

*(Segnare **la** risposta corretta, e riportarla poi nella prima pagina. Una risposta giusta vale $+3$, una risposta sbagliata -1, nessuna risposta o più di una risposta segnata: 0)*

(1) Sia X uno spazio metrico e $A \subset X$ un suo sottoinsieme. Un punto $x \in A$ è di accumulazione per A in X se:
[$f = 34.75\%$, $d = 70.97\%$, **non-responses: 4]**

- ☐ *(a)* $\forall r > 0, \forall x \in A, (B_r(x) \smallsetminus \{x\}) \cap A \neq \emptyset$. **[67]**
- ☐ *(b)* $\forall x \in A, \forall r > 0, B_r(x) \cap A \neq \emptyset$. **[4]**
- ☐ *(c)* $\exists r > 0 : \forall x \in A, B_r(x) \subseteq A$. **[2]**
- ☐ *(d)* $\forall r > 0$, $B_r(x) \cap A$ non è finito. **[41]**

(2) Data una funzione $f\colon X \to Y$, con X e Y spazi metrici, quale affermazione non è necessariamente vera?
[$f = 91.53\%$, $d = 29.03\%$, **non-responses: 1]**

- ☐ *(a)* La funzione f è continua se e solo se la controimmagine di ogni aperto di Y è un aperto di X. **[0]**
- ☐ *(b)* Se la funzione f è continua, allora $\forall A \subset X$, $f(\overline{A}) \subset \overline{f(A)}$. **[4]**
- ☐ *(c)* Se la funzione f è continua, allora $\forall A \subset X$, $f(\overline{A}) = \overline{f(A)}$. **[108]**
- ☐ *(d)* Se la funzione f è continua allora $\forall C \subset Y$ chiuso, la controimmagine $f^{-1}(C) \subset X$ è un chiuso di X. **[5]**

(3) Siano τ_1 e τ_2 due topologie su uno spazio topologico $X \neq \emptyset$. Sia $\mathrm{Id}\colon (X, \tau_1) \to (X, \tau_2)$ ls funzione identità, t.c. $\forall x \in X$, $\mathrm{Id}(x) = x$. Perché Id sia continua quale delle seguenti condizioni deve essere soddisfatta?
[$f = 64.41\%$, $d = 83.87\%$, **non-responses: 11]**

- ☐ *(a)* $\tau_1 \subseteq \tau_2$. **[21]**
- ☐ *(b)* $\tau_2 \subseteq \tau_1$. **[76]**
- ☐ *(c)* Id è sempre continua. **[9]**
- ☐ *(d)* τ_1 deve essere necessariamente la topologia banale. **[1]**

(4) Se X è uno spazio metrico, U è un aperto di X, allora U è *intorno* di $x_0 \in X$ se :
[$f = 42.37\%$, $d = 64.52\%$, **non-responses: 3]**

- ☐ *(a)* $\exists \delta > 0$ t.c. $(B_\delta(x_0) \smallsetminus \{x_0\}) \cap U \neq \emptyset$. **[20]**
- ☐ *(b)* $\forall \delta > 0, B_\delta(x_0) \subset U$. **[41]**
- ☐ *(c)* x_0 è di accumulazione per U in X. **[4]**
- ☐ *(d)* $x_0 \in U$. **[50]**

(5) Quale delle seguenti affermazioni è vera?
[$f = 68.64\%$, $d = 64.52\%$, **non-responses: 8]**

- ☐ *(a)* La circonferenza è omeomorfa alla retta reale. **[3]**
- ☐ *(b)* $f\colon [0, 2\pi) \subset \mathbb{R} \to S^1 \subset \mathbb{C}$ definita ponendo $f(t) = \cos(2\pi t) + i\sin(2\pi t)$ è un omeomorfismo. **[18]**
- ☐ *(c)* La sfera meno un punto è omeomorfa a $\mathbb{R}^2$. **[81]**
- ☐ *(d)* $[0, 1) \times [0, 1)$ non è omeomorfo a $[0, 1] \times [0, 1)$. **[8]**

(6) Uno spazio topologico X si dice di Hausdorff se :
[$f = 88.98\%$, $d = 35.48\%$, **non-responses: 0]**

- ☐ *(a)* $\forall x, y \in X$, $x \neq y$, $\exists U_x, U_y$ rispettivamente intorni di x e y con $U_x \cap U_y = \emptyset$. **[105]**
- ☐ *(b)* $\forall x, y \in X$, $x \neq y$, $\forall U_x, U_y$ rispettivamente intorni di x e y con $U_x \cap U_y = \emptyset$. **[6]**
- ☐ *(c)* $\forall x, y \in X$, $x \neq y$, $\exists U_x, U_y$ rispettivamente intorni di x e y con $U_x \cap U_y \neq \emptyset$. **[7]**
- ☐ *(d)* X non è metrizzabile. **[0]**

(7) Quali fra questi spazi non sono tra loro omeomorfi?
[$f = 66.95\%$, $d = 83.87\%$, **non-responses: 6]**

- ☐ *(a)* La sfera meno un punto e $\mathbb{C}$. **[23]**
- ☐ *(b)* Il bordo di un quadrato e la circonferenza inscritta. **[2]**
- ☐ *(c)* $I = [0, 1]$ e $\mathbb{R}$. **[79]**
- ☐ *(d)* $\mathbb{R}^2$ e $\mathbb{C}$. **[8]**

(8) Sia X uno spazio metrico compatto. Quale non è necessariamente vera?
[$f = 72.88\%$, $d = 51.61\%$, **non-responses: 6]**

- ☐ *(a)* Ogni ricoprimento aperto di X ammette un sottoricoprimento finito. **[7]**
- ☐ *(b)* Ogni sottoinsieme $Y \subset X$ di X è compatto. **[86]**
- ☐ *(c)* Ogni sottoinsieme $Y \subset X$ ha almeno un punto di accumulazione in X, oppure è finito. **[15]**
- ☐ *(d)* Ogni successione in X ha almeno una sottosuccessione convergente in X. **[4]**

(9) Sia X un insieme finito con $n > 1$ elementi. Tra tutte le topologie di X, quante sono quelle metrizzabili?
[$f = 83.05\%$, $d = 51.61\%$, **non-responses: 3]**

- ☐ *(a)* 2^n. **[9]**
- ☐ *(b)* tutte. **[7]**
- ☐ *(c)* $n!$. **[1]**
- ☐ *(d)* 1. **[98]**

(10) Siano X e Y due spazi topologici, e $X \times Y$ lo spazio prodotto con la topologia prodotto. Sia $p \colon X \times Y \to X$ la proiezione sulla prima componente. Quale delle seguenti affermazioni è falsa?
[$f = 74.58\%$, $d = 58.06\%$, **non-responses: 10]**

- ☐ *(a)* p è sempre continua e chiusa. **[88]**
- ☐ *(b)* p è sempre continua e aperta. **[7]**
- ☐ *(c)* p può non essere iniettiva. **[10]**
- ☐ *(d)* p può essere un omeomorfismo. **[3]**