Esercizi di **MATEMATICA DISCRETA**
C.L. **Informatica**
Esercizi sulla logica

1. Stabilire se i seguenti predicati sono falsi (esibendo opportuni controesempi) o veri e scriverne le negazioni.

   - $\forall x \in \mathbb{R} \ \ x^2 > 0$
   - $\forall x \in \mathbb{R} \ \ x = 2$
   - $\forall x \in \mathbb{R} \ \ x > 0$
   - $\forall x \in \mathbb{R} \ \forall y \in \mathbb{R} \ \ x = y^2$
   - $\forall x \in \mathbb{R} \ \forall y \in \mathbb{R} \ \ x = y^2 + 1$
   - $\forall x \in \mathbb{N} \ \forall y \in \mathbb{N} \ \ x^2 = y^2 + 1$
   - $\exists x \in \mathbb{R} \ \ -x > 0$
   - $\exists x \in \mathbb{R} \ \ x^2 = 5$
   - $\exists x \in \mathbb{N} \ \ x^2 = 7$
   - $\forall x \in \mathbb{N} \ \exists y \in \mathbb{R} \ \ x^2 - y^2 = 1$
   - $\forall x \in \mathbb{N} \ \exists y \in \mathbb{R} \ \ x^2 < y^2$
   - $\forall x \in \mathbb{N} \ \exists y \in \mathbb{R} \ \ x^2 = y$
   - $\exists x \in \mathbb{R} \ \exists y \in \mathbb{R} \ \ xy = 1$
   - $\exists x \in \mathbb{R} \ \exists y \in \mathbb{N} \ \ x(y-1) = 2$
   - $\exists x \in \mathbb{R} \ \forall y \in \mathbb{R} \ \ x^2 = y^2 - 1$
   - $\forall x \in \mathbb{R} \ \exists y \in \mathbb{R} \ \exists z \in \mathbb{R} \ \ xyz = 1$
   - $\forall x \in \mathbb{R} \ \exists y \in \mathbb{R} \ \exists z \in \mathbb{R} \ \ xy + z = 1$
   - $\forall x \in \mathbb{R} \ \forall y \in \mathbb{R} \ \exists z \in \mathbb{R} \ \ xy - z = 1$

2. Determinare le tavole di verità delle seguenti proposizioni:

   $P : ((p \to q) \wedge (\neg r)) \to (r \vee (\neg q))$

   Q: $\big((p \to q) \vee (p \wedge \neg q) \vee (q \wedge r)\big) \to \big((q \to r) \vee (\neg q \vee r \vee p)\big)$

3. Stabilire se le seguenti proposizioni sono tautologie

    - $(p \to q) \vee (p \wedge \neg q)$
    - $\neg(p \vee q) \longleftrightarrow \neg p \wedge \neg q$
    - $\neg(p \wedge q) \longleftrightarrow \neg p \vee \neg q$
    - $p \wedge (q \wedge r) \longleftrightarrow (p \wedge q) \wedge r$
    - $p \vee (q \vee r) \longleftrightarrow (p \vee q) \vee r$
    - $p \wedge (q \vee r) \longleftrightarrow (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$
    - $p \vee (q \wedge r) \longleftrightarrow (p \vee q) \wedge (p \vee r)$
    - $((p \to q) \wedge (q \to r)) \to (p \to r)$
    - $(p \to q) \longleftrightarrow (\neg q \to \neg p)$