

Università di Trieste

Corso di studio: ME14 -  
TECNICHE DI RADIOLOGIA MEDICA, PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA

Modulo di Analisi Matematica 493ME-4 del corso di  
Basi propedeutiche alle scienze radiologiche [493ME]  
Anno Accademico 2018/2019

Prof. Franco Obersnel

**Il concetto di funzione.** Funzioni tra insiemi. Dominio e codominio. Diversi modi per rappresentare una funzione. Il grafico di una funzione. L'insieme immagine di una funzione. Funzioni suriettive. Funzioni iniettive. Funzioni biiettive. Funzioni invertibili. La funzione inversa. Una funzione è invertibile se e solo se è biiettiva.

**Generalità sulle funzioni reali di variabile reale.** Modelli lineari, polinomiali, esponenziali e periodici. Il valore assoluto. Semplici disequazioni con il valore assoluto. Intervalli di  $\mathbb{R}$ . Funzioni monotone: funzioni crescenti e funzioni decrescenti. Funzioni pari e funzioni dispari. Funzioni limitate. Il massimo e il minimo di una funzione. Funzioni periodiche. Il periodo minimo di una funzione. Algebra delle funzioni reali: funzione somma e funzione prodotto di due funzioni, funzione reciproca. Funzioni composte. L'esempio della funzione densità di probabilità gaussiana. Grafici di funzioni composte del tipo  $f(x+a)$ ,  $f(x)+a$ ,  $f(ax)$ ,  $af(x)$ ,  $|f(x)|$ ,  $f(|x|)$ . Periodo di una funzione  $f(ax)$ .

**Successioni e serie.** Successioni di numeri reali. La progressione aritmetica di ragione  $q$ . La progressione geometrica di ragione  $q$ . Somme parziali. Serie di numeri reali. Definizione informale del limite di una successione per  $n \rightarrow +\infty$ . Somma di una serie. La formula  $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$ . La formula  $1 + q + q^2 + \dots + q^n = \frac{1-q^{n+1}}{1-q}$ . La serie geometrica di ragione  $q$ . Somma della serie geometrica. La serie armonica. Divergenza della serie armonica. Il limite  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{\tau}{n}\right)^n = e^\tau$ . Il numero di Nepero  $e$ .

**Funzioni elementari.** Funzioni lineari. Coefficiente angolare. Intercette con gli assi. Equazione di una retta passante per due punti. Equazione di un segmento congiungente due punti. Equazione parametrica di un segmento. Funzioni polinomiali. Potenze di esponente naturale. Proprietà algebriche delle potenze. Proprietà analitiche delle potenze. La funzione radice ennesima e le sue proprietà. Potenze di esponente razionale. Confronti fra i grafici delle funzioni potenza. Funzioni razionali, funzioni algebriche, funzioni trascendenti. Funzione esponenziale  $a^x$ , con  $a > 0$ , e le sue proprietà. Esempi: crescita di una popolazione e decadimento radioattivo. La funzione esponenziale  $e^x$  e la tangente al suo grafico nel punto  $(0, 1)$ . La funzione logaritmo. Proprietà algebriche dei logaritmi. Logaritmo decimale. Il regolo calcolatore e l'uso dei logaritmi per il calcolo dei prodotti. Logaritmo decimale e ordine di grandezza. Alcune applicazioni: il Ph, la sensazione sonora, la magnitudo di un terremoto. Rappresentazione di una funzione su un diagramma in scala semilogaritmica e doppiamente logaritmica. Modelli oscillanti. Le funzioni circolari seno, coseno, tangente e le loro proprietà fondamentali. La formula  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$  e le formule di addizione per seno e coseno. Le funzioni trigonometriche inverse. Funzioni del tipo  $f(x) = A \sin(\omega x + \varphi)$ : ampiezza, frequenza, fase. Il teorema di rappresentazione in serie di Fourier. La scomposizione e la ricostruzione di un segnale. La trasformazione tra il dominio del tempo e il dominio della frequenza. Cenni alla trasformata di Fourier.

**Derivate e integrali.** Secante di un grafico. Il problema della tangente. Derivata di una funzione in un punto. Equazione della retta tangente. La pendenza di un grafico. Legame tra il segno della derivata e la monotonia di una funzione. Punti di massimo/minimo relativo. Esempi: la velocità, la densità lineare di massa. Limite per  $x \rightarrow x_0$  di una funzione. Funzione continua in un punto. Esempi di funzioni non continue. Funzioni convesse e funzioni concave. Derivata seconda. Segno della derivata seconda e convessità di una funzione. Punti di flesso. Integrale di una funzione continua su un intervallo. L'area del sottografico di una funzione positiva. Il teorema fondamentale del calcolo.

Alla pagina <http://www.dsm.univ.trieste.it/~obersnel> potete trovare alcune note di supporto al corso, qualche esercizio e ulteriori informazioni.