

## La duplicazione del DNA

La duplicazione del DNA assicura che tutte le cellule somatiche di un organismo pluricellulare abbiano identico patrimonio genetico, ed è anche il mezzo con cui gli organismi trasmettono le istruzioni genetiche nel corso delle generazioni.

Ogni filamento di DNA ha un'estremità 3' e un'estremità 5'; i numeri si riferiscono alla posizione degli atomi di carbonio negli zuccheri del nucleotide. Ogni filamento del DNA presenta, a un'estremità, un atomo di carbonio 3' dello zucchero attaccato a un gruppo -OH, mentre, all'altra estremità, ha un carbonio 5' legato a un gruppo fosfato. Nella duplicazione è importante il diverso orientamento dei filamenti. Gli enzimi DNA-polimerasi, che legano i nucleotidi del DNA al nuovo filamento in crescita, aggiungono nucleotidi solo all'estremità 3' del filamento. Un nuovo filamento di DNA può pertanto allungarsi solo in direzione 5'→3'.

La duplicazione del DNA inizia presso specifici punti di origine della duplicazione: qui, le proteine che danno inizio al processo, si attaccano al DNA e ne separano i filamenti. La duplicazione procede in entrambe le direzioni, creando bolle di duplicazione. I filamenti di DNA originari si dividono a mano a mano che i nuovi filamenti si allungano su entrambi i lati di ciascuna bolla. La molecola di DNA di un cromosoma eucariotico ha molti punti di origine e quindi possono essere duplicati contemporaneamente segmenti differenti, abbreviando in tal modo il tempo complessivo necessario al processo.

La duplicazione è semiconservativa: la doppia elica si svolge e si apre, i due filamenti separati vengono usati dagli enzimi DNA-polimerasi come stampo per formare due nuove catene di polinucleotidi: le basi azotate poste sul vecchio filamento si appaiano con quelle complementari del nuovo. Di questa nuova molecola di DNA a doppio filamento, un'elica deriva dalla molecola di partenza, mentre l'altra, complementare, è di nuova sintesi.

Una delle due nuove catene è sintetizzata in modo continuo, mentre l'altra è sintetizzata in brevi segmenti consecutivi; un altro enzima, chiamato DNA-ligasi unisce questi segmenti.

Dopo di ciò, le proteine avvolgono lo stampo e i filamenti di nuova sintesi per formare la doppia elica di DNA.