

**1. DENOMINAZIONE DEL MEDICINALE** Praluent 75 mg soluzione iniettabile in penna pre-riempita. Praluent 150 mg soluzione iniettabile in penna pre-riempita. Praluent 75 mg soluzione iniettabile in siringa pre-riempita. Praluent 150 mg soluzione iniettabile in siringa pre-riempita. Praluent 300 mg soluzione iniettabile in penna pre-riempita. **2. COMPOSIZIONE QUALITATIVA E QUANTITATIVA** Praluent 75 mg soluzione iniettabile in penna pre-riempita. Ogni penna pre-riempita monouso contiene 75 mg di alirocumab in 1 mL di soluzione. Praluent 75 mg soluzione iniettabile in siringa pre-riempita. Ogni siringa pre-riempita monouso contiene 75 mg di alirocumab in 1 mL di soluzione. Praluent 150 mg soluzione iniettabile in penna pre-riempita. Ogni penna pre-riempita monouso contiene 150 mg di alirocumab in 1 mL di soluzione. Praluent 150 mg soluzione iniettabile in siringa pre-riempita. Ogni siringa pre-riempita monouso contiene 150 mg di alirocumab in 1 mL di soluzione. Praluent 300 mg soluzione iniettabile in penna pre-riempita. Ogni penna pre-riempita monouso contiene 300 mg di alirocumab in 2 mL di soluzione. Alirocumab è un anticorpo monoclonale IgG1 umano prodotto in cellule di ovaio di criceto cinese mediante la tecnica del DNA ricombinante. Per l'elenco completo degli eccipienti, vedere paragrafo 6.1. **3. FORMA FARMACEUTICA** Soluzione iniettabile (iniezione). Soluzione limpida da incolore a giallo pallido. pH: 5,7-6,3. Osmolarità: Praluent 75 mg soluzione iniettabile 293-439 mOsm/kg, Praluent 150 mg soluzione iniettabile 383-434 mOsm/kg, Praluent 300 mg soluzione iniettabile 383-434 mOsm/kg. **4. INFORMAZIONI CLINICHE** **4.1 Indicazioni terapeutiche** Ipercolesterolemia primaria e dislipidemia mista Praluent è indicato in adulti con ipercolesterolemia primaria (familiare eterozigote o non familiare) o dislipidemia mista e nei pazienti pediatrici di età pari o superiore a 8 anni con ipercolesterolemia familiare eterozigote (*HeFH - heterozygous familial hypercholesterolaemia*) in aggiunta alla dieta: • in associazione con una statina o una statina con altre terapie ipolipemizzanti in pazienti non in grado di raggiungere gli obiettivi per il colesterolo LDL (C-LDL) con la dose massima tollerata di statine oppure • in monoterapia o in associazione con altre terapie ipolipemizzanti in pazienti intolleranti alle statine o per i quali una statina è controindicata. Malattia cardiovascolare aterosclerotica accertata Praluent è indicato negli adulti con malattia cardiovascolare aterosclerotica accertata per ridurre il rischio cardiovascolare riducendo i livelli di C-LDL, in aggiunta alla correzione di altri fattori di rischio: • in associazione alla dose massima tollerata di statina con o senza altre terapie ipolipemizzanti oppure • in monoterapia o in associazione ad altre terapie ipolipemizzanti in pazienti intolleranti alle statine o per i quali l'uso delle statine è controindicato. Per i risultati dello studio relativi agli effetti su C-LDL, eventi cardiovascolari e popolazioni studiate, vedere il paragrafo 5.1. **4.2 Posologia e modo di somministrazione** **Posologia Adulti** Prima di iniziare la terapia con alirocumab si devono escludere cause secondarie dell'iperlipidemia o della dislipidemia mista (es. sindrome nefrosica, ipotiroidismo). La dose iniziale abituale di alirocumab è 75 mg, somministrata per via sottocutanea una volta ogni 2 settimane. I pazienti che richiedono una riduzione maggiore del C-LDL (>60%) possono iniziare con una dose somministrata per via sottocutanea di 150 mg una volta ogni 2 settimane o di 300 mg una volta ogni 4 settimane (mensile). La dose di alirocumab può essere personalizzata in base alle caratteristiche del paziente, quali il livello basale di C-LDL, l'obiettivo della terapia e la risposta. I livelli lipidici possono essere valutati 4-8 settimane dopo l'inizio del trattamento o dopo la sua modifica e la dose può essere aggiustata (aumento o riduzione) di conseguenza. Se è necessaria un'ulteriore riduzione di C-LDL in pazienti trattati con 75 mg una volta ogni 2 settimane o con 300 mg una volta ogni 4 settimane (mensile) il dosaggio può essere modificato fino ad un dosaggio massimo di 150 mg una volta ogni 2 settimane.

**HeFH in pazienti pediatrici di età pari o superiore a 8 anni**

Peso corporeo dei pazienti	Dose raccomandata	Dose raccomandata se è necessaria una riduzione aggiuntiva del C-LDL*
Meno di 50 kg	150 mg una volta ogni 4 settimane	75 mg una volta ogni 2 settimane
50 kg o più	300 mg una volta ogni 4 settimane	150 mg una volta ogni 2 settimane

\* I livelli lipidici possono essere valutati 8 settimane dopo l'inizio del trattamento o la titolazione e la dose aggiustata di conseguenza.

**Dose saltata** Se viene dimenticata una dose, la dose deve essere somministrata il prima possibile, e successivamente, la somministrazione deve essere ripresa come precedentemente stabilito. **Popolazioni particolari Anziani** Non sono necessari aggiustamenti della dose per i pazienti anziani. **Compromissione epatica** Non sono necessari aggiustamenti della dose per i pazienti con compromissione epatica lieve o moderata. Non ci sono dati disponibili in pazienti con compromissione epatica severa (vedere paragrafo 5.2). **Compromissione renale** Non sono necessari aggiustamenti della dose per i pazienti con compromissione renale lieve o moderata. Dati limitati sono disponibili in pazienti con compromissione renale severa (vedere paragrafo 5.2). **Peso corporeo** Non sono necessari aggiustamenti della dose nei pazienti in base al peso. **Popolazione pediatrica** La sicurezza e l'efficacia di Praluent nei bambini di età inferiore a 8 anni non sono state stabilite. Non sono disponibili dati. **Modo di somministrazione** Uso sottocutaneo. Alirocumab viene iniettato come iniezione sottocutanea nella coscia, nell'addome o nella parte superiore del braccio. Ogni penna pre-riempita o siringa pre-riempita è esclusivamente monouso. Per somministrare la dose di 300 mg, devono essere praticate o un'iniezione di 300 mg o due iniezioni di 150 mg consecutive in due differenti siti d'iniezione. Si raccomanda di sottoporre a rotazione i siti di iniezione a ogni iniezione. Alirocumab non deve essere iniettato in aree della pelle che presentano una malattia cutanea attiva o lesioni quali ustioni solari, eruzioni cutanee, infiammazione o infezioni cutanee. Alirocumab non deve essere co-somministrato nella stessa sede d'iniezione assieme ad altri medicinali iniettabili. **Precauzioni che devono essere prese prima della manipolazione o della somministrazione del medicinale** La soluzione deve essere lasciata riscaldare a temperatura ambiente prima dell'uso (vedere paragrafo 6.6). **Pazienti pediatrici di età pari o superiore a 8 anni** Negli adolescenti di età pari o superiore a 12 anni, si raccomanda la somministrazione di Praluent da parte di un adulto o sotto la sua supervisione. Nei bambini di età inferiore a 12 anni, Praluent deve essere somministrato da una persona che se ne prende cura (*caregiver*). **Adulti** I pazienti adulti possono iniettarsi alirocumab da soli oppure alirocumab può essere somministrato da una persona che se ne prende cura, dopo che un operatore sanitario abbia fornito opportune istruzioni sulla corretta tecnica di iniezione sottocutanea. **4.3 Controindicazioni** Ipersensibilità al principio attivo o ad uno qualsiasi degli eccipienti elencati al paragrafo 6.1. **4.4 Avvertenze speciali e precauzioni d'impiego** **Tracciabilità** Al fine di migliorare la tracciabilità dei medicinali biologici, il nome e il numero di lotto del prodotto somministrato devono essere chiaramente registrati. **Reazioni allergiche** Negli studi clinici sono state riferite reazioni allergiche generali, compreso prurito, nonché reazioni allergiche rare e talvolta gravi come ipersensibilità, eczema nummulare, orticaria e vasculite da ipersensibilità (vedere paragrafo 4.8). Nella fase post-marketing è stato segnalato angioedema. Se compaiono segni o sintomi di reazioni allergiche gravi, il trattamento con alirocumab deve essere interrotto e deve essere avviato un opportuno trattamento sintomatico (vedere paragrafo 4.3). **Compromissione renale** Negli studi clinici i pazienti con compromissione renale severa (definita come eGFR <30 mL/min/1,73m<sup>2</sup>) sono poco rappresentati (vedere paragrafo 5.2). Alirocumab deve essere usato con cautela in pazienti con compromissione renale severa. **Compromissione epatica** Pazienti con compromissione epatica severa (Child-Pugh C) non sono stati studiati (vedere paragrafo 5.2). Alirocumab deve essere usato con cautela in pazienti con compromissione epatica severa. **4.5 Interazioni con altri medicinali ed altre forme di interazione** **Effetti di alirocumab su altri medicinali** Dato che alirocumab è un farmaco biologico, non si prevedono effetti farmacocinetici di alirocumab su altri medicinali e nessun effetto sugli enzimi del citocromo P450. **Effetti di altri medicinali su alirocumab** È noto che le statine e altre terapie che modificano il profilo lipidico aumentano la produzione di PCSK9, la proteina su cui agisce alirocumab. Ciò provoca un aumento della clearance target-mediata e una ridotta esposizione sistemica ad alirocumab. Rispetto ad alirocumab in monoterapia, l'esposizione ad alirocumab è inferiore di circa il 40%, il 15% e il 35% se viene usato in concomitanza rispettivamente con statine, ezetimibe e fenofibrato. Tuttavia, la riduzione del C-LDL viene mantenuta durante l'intervallo tra le dosi quando alirocumab viene somministrato ogni due settimane. **4.6 Fertilità, gravidanza e allattamento** **Gravidanza** Non sono disponibili dati relativi all'uso di Praluent in donne in gravidanza. Alirocumab è un anticorpo IgG1 ricombinante, si prevede pertanto che attraverso la barriera placentare (vedere paragrafo 5.3). Gli studi sugli animali non indicano effetti dannosi diretti o indiretti in relazione alla prosecuzione della gravidanza o allo sviluppo embrio-fetale; è stata notata tossicità materna nei ratti, ma non nelle scimmie, a dosi superiori alla dose utilizzata nell'uomo ed è stata osservata una risposta immunitaria secondaria più debole in seguito all'esposizione all'antigene nella prole delle scimmie (vedere paragrafo 5.3). Praluent non è raccomandato durante la gravidanza, salvo quando le condizioni cliniche della donna rendano necessario il trattamento con alirocumab. **Allattamento** Non è noto se alirocumab sia escreto nel latte materno. L'immunoglobulina G (IgG) umana è escreta nel latte materno, in particolare nel colostro; l'uso di Praluent non è raccomandato nelle donne che allattano con latte materno durante il periodo del colostro. Per il successivo periodo di allattamento, si prevede una bassa esposizione al farmaco. Dal momento che l'effetto di alirocumab sui neonati allattati con latte materno non è noto, si deve prendere la decisione se interrompere l'allattamento o interrompere la terapia con Praluent durante questo periodo. **Fertilità** Negli studi sugli animali non sono stati osservati effetti avversi sui marcatori surrogati della fertilità (vedere paragrafo 5.3). Non ci sono dati di effetti avversi sulla fertilità nell'uomo. **4.7 Effetti sulla capacità di guidare veicoli e sull'uso di macchinari** Praluent non altera o altera in modo trascurabile la capacità di guidare veicoli o di usare macchinari. **4.8 Effetti indesiderati** **Riepilogo del profilo di sicurezza** Le reazioni avverse più comuni, alle dosi raccomandate sono reazioni locali in sede d'iniezione (6,1%), segni e sintomi delle alte vie respiratorie (2,0%), e prurito (1,1%). Le reazioni avverse più comuni che hanno portato all'interruzione del trattamento nei pazienti trattati con alirocumab erano reazioni locali in sede d'iniezione. Il profilo di sicurezza dell'ODYSSEY OUTCOMES è stato allineato con il profilo globale di sicurezza descritto negli studi clinici controllati di fase 3. Non è stata osservata alcuna differenza nel profilo di sicurezza delle due dosi (75 mg e 150 mg) usate negli studi di fase 3. **Tabella delle reazioni avverse** Le seguenti reazioni avverse sono state segnalate in pazienti trattati con alirocumab negli studi controllati aggregati e/o uso post-marketing (vedere Tabella 1). Le frequenze per tutte le reazioni avverse identificate in studi clinici sono state calcolate sulla base dell'incidenza

negli studi clinici di fase 3 aggregati. Le reazioni avverse sono presentate in base alla classificazione per sistemi e organi. Le categorie di frequenza sono definite come segue: molto comune ( $\geq 1/10$ ); comune ( $\geq 1/100$ ,  $< 1/10$ ); non comune ( $\geq 1/1000$ ,  $< 1/100$ ); raro ( $\geq 1/10000$ ,  $< 1/1000$ ); molto raro ( $< 1/10000$ ) e non nota (la frequenza non può essere definita sulla base dei dati disponibili). La frequenza delle reazioni avverse segnalate durante l'uso post-marketing non può essere determinata poiché derivano da segnalazioni spontanee. Di conseguenza la frequenza di queste reazioni avverse è classificata come "non nota".

Tabella 1. Reazioni avverse

Classificazione per sistemi e organi	Comune	Raro	Non nota
Disturbi del sistema immunitario		Ipersensibilità, vasculite da ipersensibilità	
Patologie respiratorie, toraciche e mediastiniche	Segni e sintomi delle alte vie respiratorie*		
Patologie della cute e del tessuto sottocutaneo	Prurito	Orticaria, eczema nummulare	Angioedema
Patologie sistemiche e condizioni relative alla sede di somministrazione	Reazioni in sede d'iniezione**		Sindrome simil-influenzale

\* compresi soprattutto dolore orofaringeo, rinorrea, starnuti; \*\* compresi eritema/rossore, prurito, gonfiore, dolore/indolenzimento.

**Descrizione di reazioni avverse selezionate** **Reazioni locali in sede d'iniezione** Sono state riferite reazioni locali in sede d'iniezione, compresi eritema/rossore, prurito, gonfiore e dolore/indolenzimento, nel 6,1% dei pazienti trattati con alirocumab rispetto al 4,1% nel gruppo di controllo (che ha ricevuto iniezioni di placebo). La maggior parte delle reazioni in sede d'iniezione era transitoria e di intensità lieve. Il tasso di interruzione della terapia a causa di reazioni locali in sede d'iniezione era comparabile tra i due gruppi (0,2% nel gruppo alirocumab rispetto a 0,3% nel gruppo di controllo). Nello studio sugli outcomes cardiovascolari (ODYSSEY OUTCOMES) le reazioni in sede d'iniezione si sono verificate più frequentemente nei pazienti trattati con alirocumab, che in quelli trattati con placebo (3,8% alirocumab verso 2,1% placebo). **Reazioni allergiche generali** Sono state segnalate reazioni allergiche generali più spesso nel gruppo alirocumab (8,1% dei pazienti) rispetto al gruppo di controllo (7,0% dei pazienti), principalmente a causa di una differenza nell'incidenza di prurito. I casi di prurito osservati erano tipicamente lievi e transitori. Inoltre, negli studi clinici controllati sono state segnalate reazioni allergiche rare e talvolta gravi come ipersensibilità, eczema nummulare, orticaria e vasculite da ipersensibilità. (Vedere paragrafo 4.4). Nello studio sugli outcomes cardiovascolari (ODYSSEY OUTCOMES), le reazioni allergiche generali erano simili sia nei pazienti trattati con alirocumab che in quelli trattati con placebo (7,9% alirocumab, 7,8% placebo). Nessuna differenza è stata riscontrata nell'incidenza del prurito. **Popolazioni particolari Anziani** Sebbene non siano stati osservati problemi di sicurezza nei pazienti di età superiore ai 75 anni, i dati in questa fascia di età sono limitati. Negli studi controllati di fase 3 sull'ipercolesterolemia primaria e dislipidemia mista, 1158 pazienti (34,7%) trattati con alirocumab avevano un'età  $\geq 65$  anni e 241 pazienti (7,2%) trattati con alirocumab avevano un'età  $\geq 75$  anni. Nello studio controllato sugli outcomes cardiovascolari, 2025 pazienti (26,5%) trattati con alirocumab avevano un'età  $\geq 65$  anni e 493 pazienti (5,2%) trattati con alirocumab avevano un'età  $\geq 75$  anni. Non sono state osservate differenze significative nella sicurezza e nell'efficacia all'aumentare dell'età. **Popolazione pediatrica** La sicurezza e l'efficacia di Praluent sono state stabilite nei bambini e negli adolescenti con ipercolesterolemia familiare eterozigote (HeFH). È stato condotto uno studio clinico volto a valutare gli effetti di Praluent su 153 pazienti, di età compresa tra 8 e 17 anni con HeFH. Non sono stati identificati nuovi problemi di sicurezza e i dati di sicurezza in questa popolazione pediatrica sono risultati coerenti con il profilo di sicurezza noto del prodotto negli adulti con HeFH. L'esperienza di alirocumab in pazienti pediatrici con ipercolesterolemia familiare omozigote (HoFH *homozygous familial hypercholesterolaemia*) è limitata a 18 pazienti di età compresa tra 8 e 17 anni. Nessun nuovo evento avverso è stato osservato rispetto al profilo di sicurezza già noto degli adulti. **Studio sulla somministrazione effettuata ogni 4 settimane** Il profilo di sicurezza di pazienti trattati con un regime posologico di 300 mg una volta ogni 4 settimane (mensile), era simile al profilo di sicurezza del programma di studi clinici con regime posologico di due settimane, ad eccezione di un tasso più alto di reazioni locali in sede di iniezione. Le reazioni locali in sede di iniezione sono state riportate nel complesso con una frequenza del 16,6% nel gruppo di trattamento con alirocumab 300 mg una volta ogni 4 settimane e del 7,9% nel gruppo placebo. I pazienti nel gruppo alirocumab 300 mg ogni 4 settimane hanno ricevuto alternativamente iniezioni di placebo per mantenere in cieco la frequenza dell'iniezione. Escludendo le reazioni locali in sede d'iniezione (ISR), che si sono verificate dopo queste iniezioni di placebo, la frequenza delle ISR era del 11,8%. Il tasso di abbandono dovuto alle reazioni locali in sede d'iniezione era dello 0,7% nel gruppo di trattamento 300 mg una volta ogni 4 settimane e dello 0% nel gruppo placebo. **Valori di C-LDL  $< 25$  mg/dL ( $< 0,65$  mmol/L)** In tutti gli studi clinici la terapia ipolipemizzante di fondo non poteva essere modificata in accordo con il disegno dello studio. La percentuale dei pazienti che hanno raggiunto valori di C-LDL  $< 25$  mg/dL ( $< 0,65$  mmol/L) dipendeva sia dai livelli basali di C-LDL sia dalla dose di alirocumab. In un'analisi aggregata di studi controllati che ha impiegato una dose di partenza di 75 mg ogni due settimane e in cui la dose era aumentata a 150 mg ogni due settimane se il C-LDL del paziente non era  $< 70$  mg/dL o  $< 100$  mg/dL (1,81 mmol/L o 2,59 mmol/L), il 29,3% dei pazienti con C-LDL al basale  $< 100$  mg/dL e il 5% dei pazienti con C-LDL al basale  $\geq 100$  mg/dL trattati con alirocumab ha avuto due valori consecutivi di C-LDL  $< 25$  mg/dL ( $< 0,65$  mmol/L). Nello studio ODYSSEY OUTCOMES, in cui la dose di partenza di alirocumab era 75 mg ogni due settimane e la dose era aumentata a 150 mg ogni due settimane se il C-LDL del paziente non era  $< 50$  mg/dL (1,29 mmol/L), il 54,8% dei pazienti con C-LDL  $< 100$  mg/dL al basale e il 24,2% dei pazienti con C-LDL  $\geq 100$  mg/dL al basale hanno avuto due valori consecutivi di C-LDL  $< 25$  mg/dL ( $< 0,65$  mmol/L) durante il periodo di trattamento con alirocumab. Sebbene negli studi con alirocumab non siano state identificate conseguenze avverse di un C-LDL molto basso, gli effetti a lungo termine di livelli molto bassi di C-LDL prolungati non sono noti. **Immunogenicità/anticorpi anti-farmaco (ADA-Anti-Drug-Antibodies)** Nello studio ODYSSEY OUTCOMES, la presenza di anticorpi anti-farmaco (ADA) dopo l'inizio del trattamento è stata rilevata nel 5,5% dei pazienti trattati con alirocumab 75 mg e/o 150 mg ogni 2 settimane rispetto all'1,6% dei pazienti trattati con placebo; la maggior parte di queste risposte sono state transitorie. Risposte ADA persistenti sono state osservate nello 0,7% dei pazienti trattati con alirocumab e nello 0,4% dei pazienti trattati con placebo. Risposte degli anticorpi neutralizzanti (neutralising antibodies, NAb) sono state osservate nello 0,5% dei pazienti trattati con alirocumab e in  $< 0,1\%$  dei pazienti trattati con placebo. Le risposte anticorpali con anticorpi anti-farmaco, inclusi i NAb, erano a basso titolo e non sembravano avere un impatto clinicamente significativo sull'efficacia e sulla sicurezza di alirocumab, ad eccezione di un tasso più alto di reazioni in sede di iniezione nei pazienti con ADA indotti dal trattamento, a confronto con i pazienti ADA-negativi (7,5% verso 3,6%). Le conseguenze a lungo termine di un trattamento continuato con alirocumab in presenza di ADA non sono note. In un pool di dieci studi aggregati controllati verso placebo e verso farmaco attivo in pazienti trattati con alirocumab 75 mg e/o 150 mg ogni due settimane così come in uno studio separato di pazienti trattati con alirocumab 75 mg ogni due settimane o con 300 mg ogni 4 settimane (inclusi alcuni pazienti con aggiustamento della dose a 150 mg ogni due settimane), l'incidenza di rilevazione di ADA e NAb era simile ai risultati ottenuti dallo studio ODYSSEY OUTCOMES descritto sopra. **Segnalazione delle reazioni avverse sospette** La segnalazione delle reazioni avverse sospette che si verificano dopo l'autorizzazione del medicinale è importante, in quanto permette un monitoraggio continuo del rapporto beneficio/rischio del medicinale. Agli operatori sanitari è richiesto di segnalare qualsiasi reazione avversa sospetta tramite il sistema nazionale di segnalazione all'indirizzo <https://www.aifa.gov.it/content/segnalazioni-reazioni-avverse>. **4.9 Sovradosaggio** Non esiste un trattamento specifico per il sovradosaggio di alirocumab. In caso di sovradosaggio, il paziente deve essere trattato sintomaticamente e devono essere avviate misure di supporto secondo necessità. **5. PROPRIETÀ FARMACOLOGICHE 5.1 Proprietà farmacodinamiche** Categoria farmacoterapeutica: sostanze modificatrici dei lipidi, altre sostanze modificatrici dei lipidi, codice ATC: C10AX14. **Meccanismo d'azione** Alirocumab è un anticorpo monoclonale IgG1 completamente umano che si lega con alta affinità e specificità alla proproteina convertasi subtilisina/kexina tipo 9 (PCSK9). PCSK9 si lega ai recettori per le lipoproteine a bassa densità (low-density lipoprotein receptor, LDLR) sulla superficie degli epatociti, promuovendo la degradazione dei recettori LDL (LDLR) all'interno del fegato. Gli LDLR sono i principali recettori che eliminano le LDL circolanti, pertanto la riduzione dei livelli di LDLR da parte di PCSK9 determina livelli ematici più alti di C-LDL. Inibendo il legame di PCSK9 con LDLR, alirocumab aumenta il numero di LDLR disponibili per eliminare le LDL, abbassando pertanto i livelli di C-LDL. Gli LDLR legano inoltre i residui di lipoproteine a bassissima densità (very low-density lipoprotein, VLDL) ricchi di trigliceridi e le lipoproteine a densità intermedia (intermediate-density lipoprotein, IDL). Pertanto, il trattamento con alirocumab può determinare una riduzione di questi residui di lipoproteine, dimostrata da diminuzioni dell'apolipoproteina B (Apo B), del colesterolo, delle lipoproteine non ad alta densità (C-non-HDL) e dei trigliceridi (TG). Alirocumab determina anche riduzioni della lipoproteina (a) [Lp(a)], una forma di LDL legata all'apolipoproteina (a). È stato tuttavia dimostrato che gli LDLR possiedono una bassa affinità per la Lp(a), e pertanto l'esatto meccanismo mediante il quale alirocumab abbassa i livelli di Lp(a) non è del tutto chiaro. In studi genetici nell'uomo sono state identificate varianti di PCSK9 con mutazioni con perdita di funzione o acquisizione di funzione. I soggetti con mutazione con perdita di funzione in un singolo allele di PCSK9 possiedono livelli inferiori di C-LDL, associati a un'incidenza significativamente inferiore di coronaropatie. Sono stati descritti alcuni soggetti che possiedono mutazioni con perdita di funzione in due alleli di PCSK9, con livelli estremamente bassi di C-LDL e livelli di HDL e TG che rientrano nella norma. Al contrario, sono state identificate mutazioni con acquisizione di funzione del gene PCSK9 in pazienti con livelli aumentati di C-LDL e una diagnosi clinica di ipercolesterolemia familiare. In uno studio multicentrico, in doppio cieco, controllato con placebo, di 14 settimane, 13 pazienti con ipercolesterolemia familiare eterozigote (heFH) a causa di mutazioni con acquisizione di funzione del gene PCSK9 sono stati randomizzati a ricevere alirocumab 150 mg ogni 2 settimane o placebo. Il livello medio basale di C-LDL era di 151,5 mg/dL (3,90 mmol/L). Alla settimana 2, la riduzione media rispetto al basale del C-LDL era del 62,5% nei pazienti trattati con alirocumab rispetto all'8,8% nei pazienti trattati con placebo. Alla settimana 8 la riduzione media del C-LDL rispetto al basale in tutti i pazienti trattati con alirocumab era del 72,4%. **Effetti farmacodinamici** Nei dosaggi *in vitro* alirocumab non ha indotto attività sulla funzione effettrice mediata dall'Fc (tossicità cellulosa-mediata anticorpo-dipendente e citotossicità complemento-dipendente) sia in presenza sia in assenza di PCSK9 e non sono stati osservati complessi immuni solubili in grado di legare le proteine del complemento per alirocumab legato a PCSK9. **Efficacia e sicurezza clinica nell'ipercolesterolemia primaria e dislipidemia mista Riepilogo del programma delle sperimentazioni cliniche di fase**

**3-regime di trattamento 75 mg e/o 150 mg ogni 2 settimane** L'efficacia di alirocumab è stata esaminata in dieci studi clinici di fase 3 (cinque studi controllati con placebo e cinque studi controllati con ezetimibe) condotti su 5296 pazienti randomizzati affetti da ipercolesterolemia (familiare eterozigote e non familiare) o dislipidemia mista, con 3188 pazienti randomizzati ad alirocumab. Negli studi di fase 3 il 31% dei pazienti presentava diabete mellito di tipo 2 e il 64% dei pazienti aveva un'anamnesi di coronaropatia. Tre dei dieci studi sono stati condotti esclusivamente in pazienti con ipercolesterolemia familiare eterozigote (heFH). La maggioranza dei pazienti nel programma di fase 3 era già in terapia con farmaci che modificano il profilo lipidico, inclusa una statina alla dose massima tollerata con o senza altre terapie che modificavano il profilo lipidico, ed era a rischio cardiovascolare (CV) alto o molto alto. Due studi sono stati condotti su pazienti non trattati concomitantemente con una statina, compreso uno studio in pazienti con intolleranza documentata alle statine. Due studi, (LONG TERM e HIGH FH), comprendenti un totale di 2416 pazienti, sono stati condotti solo con una dose di 150 mg ogni 2 settimane. Otto studi sono stati condotti con una dose di 75 mg ogni 2 settimane e con aumento della dose a 150 mg ogni 2 settimane effettuata alla settimana 12 in base a criteri definiti, nei pazienti che non avevano ottenuto l'obiettivo predefinito di C-LDL in base al proprio livello di rischio CV alla settimana 8. L'endpoint di efficacia primario di tutti gli studi di fase 3 era la riduzione percentuale media rispetto al basale del C-LDL alla settimana 24 a confronto con il placebo o l'ezetimibe. Tutti gli studi hanno raggiunto il proprio endpoint primario. In generale, la somministrazione di alirocumab ha anche determinato una riduzione percentuale maggiore statisticamente significativa del colesterolo totale (C-totale), del colesterolo delle lipoproteine non ad alta densità (C-non-HDL), dell'apolipoproteina B (Apo B) e della lipoproteina (a) [Lp(a)] rispetto a placebo/a ezetimibe, sia che i pazienti fossero trattati concomitantemente con una statina o no. Alirocumab ha inoltre ridotto i trigliceridi (TG) e aumentato il colesterolo delle lipoproteine ad alta densità (C-HDL) e l'apolipoproteina A-1 (Apo A-1) rispetto al placebo. Per i risultati in maggior dettaglio vedere la tabella 2 di seguito. È stata osservata una riduzione del C-LDL a prescindere da età, sesso, indice di massa corporea (body mass index, BMI), etnia, livelli basali di C-LDL, nei pazienti con heFH e non-heFH, nei pazienti con dislipidemia mista e nei pazienti diabetici. Sebbene sia stata osservata un'efficacia simile nei pazienti di età superiore ai 75 anni, in questa fascia di età i dati sono limitati. La riduzione del C-LDL era costante a prescindere dall'uso concomitante di statine e dalle dosi. Una percentuale significativamente maggiore di pazienti ha ottenuto un livello di C-LDL <70 mg/dL (<1,81 mmol/L) nel gruppo alirocumab rispetto a placebo o a ezetimibe alla settimana 12 e alla settimana 24. Negli studi che hanno usato il regime basato su criteri di aumento della dose, la maggioranza dei pazienti ha ottenuto l'obiettivo predefinito di C-LDL (in base al proprio livello di rischio CV) alla dose di 75 mg ogni 2 settimane e la maggioranza dei pazienti ha mantenuto il trattamento alla dose di 75 mg ogni 2 settimane. L'effetto ipolipemizzante di alirocumab è stato osservato entro 15 giorni dopo la prima dose e ha raggiunto l'effetto massimo dopo circa 4 settimane. Con il trattamento a lungo termine l'efficacia è stata mantenuta per tutta la durata degli studi (fino a due anni). Dopo l'interruzione del trattamento con alirocumab non sono stati osservati effetti di rimbalzo del C-LDL e i livelli sono ritornati gradualmente ai valori basali. Nelle analisi predefinite, prima di un possibile aumento della dose alla settimana 12 negli 8 studi in cui i pazienti hanno iniziato il regime di dosaggio con 75 mg ogni 2 settimane, è stata ottenuta una riduzione media di C-LDL tra il 44,5% e il 49,2%. Nei 2 studi in cui i pazienti hanno iniziato e mantenuto la dose di 150 mg ogni 2 settimane, la riduzione media ottenuta di C-LDL alla settimana 12 era del 62,6%. Nelle analisi degli studi aggregati di fase 3 che consentivano l'aumento della dose, nel sottogruppo di pazienti in cui la dose veniva aumentata, l'aumento della dose di alirocumab da 75 mg ogni 2 settimane a 150 mg ogni 2 settimane ha determinato alla settimana 12 una riduzione media aggiuntiva del 14% del C-LDL nei pazienti già in terapia con statine. Nei pazienti non in terapia con statine, l'aumento della dose di alirocumab ha determinato una riduzione media aggiuntiva del 3% del C-LDL; la maggioranza dell'effetto è stata osservata in circa il 25% dei pazienti che hanno ottenuto un ulteriore abbassamento del C-LDL del 10% dopo l'aumento della dose. I pazienti che sono passati alla dose di 150 mg ogni 2 settimane presentavano un C-LDL basale medio più alto. **Valutazione degli eventi cardiovascolari (CV)** Nelle analisi pre-specified degli studi di fase 3 aggregati, gli eventi CV emergenti dal trattamento confermati mediante giudizio a posteriori, comprendenti morte a causa di coronaropatia (coronary heart disease, CHD), infarto miocardico, ictus ischemico, angina instabile che richiede ricovero, ricovero per scompenso cardiaco congestizio e rivascularizzazione, sono stati riportati in 110 pazienti (3,5%) nel gruppo alirocumab e 53 pazienti (3,0%) nel gruppo di controllo (placebo o controllo attivo) con HR=1,08 (intervallo di confidenza [confidence interval, CI] al 95%, 0,78-1,50). Gli eventi avversi cardiovascolari maggiori ("MACE-plus", cioè morte per malattia coronarica, infarto del miocardio, ictus ischemico e angina instabile che richiede ricovero) confermati mediante giudizio a posteriori, sono stati riferiti in 52 dei 3182 pazienti (1,6%) nel gruppo alirocumab e in 33 dei 1792 pazienti (1,8%) del gruppo di controllo (placebo o controllo attivo); HR=0,81 (CI 95%, 0,52-1,25). Nelle analisi finali predefinite nello studio LONG TERM, gli eventi CV emergenti dal trattamento e confermati mediante giudizio a posteriori si sono verificati in 72 dei 1550 pazienti (4,6%) nel gruppo alirocumab e in 40 dei 788 pazienti (5,1%) nel gruppo placebo; MACE-plus confermati mediante giudizio a posteriori e sono stati segnalati in 27 dei 1550 pazienti (1,7%) nel gruppo alirocumab e 26 dei 788 pazienti (3,3%) nel gruppo placebo. I rapporti di rischio (hazard ratio, HR) sono stati calcolati *post-hoc*; per tutti gli eventi CV, HR=0,91 (CI 95%, 0,62-1,34); per i MACE-plus, HR=0,52 (CI 95%, 0,31-0,90). **Mortalità per tutte le cause** La mortalità per tutte le cause negli studi di fase 3 era dello 0,6% (20 dei 3182 pazienti) nel gruppo alirocumab e dello 0,9% (17 dei 1792 pazienti) nel gruppo di controllo. La causa principale di morte nella maggioranza dei pazienti erano gli eventi CV. **Terapia combinata con una statina Studi di fase 3 controllati in pazienti (già in terapia con statine) con ipercolesterolemia primaria o dislipidemia mista. Studio LONG TERM** Questo studio multicentrico, in doppio cieco, controllato con placebo, di 18 mesi ha incluso 2310 pazienti con ipercolesterolemia primaria a rischio CV alto o molto alto e in terapia con una statina alla dose massima tollerata, con o senza altra terapia con farmaci che modificano il profilo lipidico. I pazienti hanno ricevuto alirocumab alla dose di 150 mg ogni 2 settimane o placebo in aggiunta alla terapia esistente con farmaci che modificano il profilo lipidico. I pazienti inclusi nello studio LONG TERM erano affetti per il 17,7% da heFH, per il 34,6% da diabete mellito di tipo 2 e il 68,6% aveva un'anamnesi di coronaropatia. Alla settimana 24 la differenza media del trattamento rispetto al placebo riguardo alla variazione percentuale media del C-LDL rispetto al basale era di -61,9% (CI 95%: -64,3%, -59,4%; valore p: <0,0001). Per i risultati in dettaglio vedere la Tabella 2. Alla settimana 12, l'82,1% dei pazienti nel gruppo alirocumab ha raggiunto un livello di C-LDL <70 mg/dL (<1,81 mmol/L) rispetto al 7,2% dei pazienti nel gruppo placebo. La differenza rispetto al placebo era statisticamente significativa alla settimana 24 per tutti i lipidi/le lipoproteine. **Studio COMBO I** Studio multicentrico, in doppio cieco, controllato con placebo, di 52 settimane che ha incluso 311 pazienti classificati come a rischio CV molto alto e che non hanno raggiunto l'obiettivo predefinito di C-LDL con la terapia con statine alla dose massima tollerata, con o senza altra terapia con farmaci che modificano il profilo lipidico. I pazienti hanno ricevuto alirocumab a una dose di 75 mg ogni 2 settimane o placebo in aggiunta alla terapia esistente con farmaci che modificano il profilo lipidico. Un aumento della dose di alirocumab a 150 mg ogni 2 settimane è stato effettuato alla settimana 12 nei pazienti con C-LDL  $\geq$ 70 mg/dL ( $\geq$ 1,81 mmol/L). Alla settimana 24 la differenza media del trattamento rispetto al placebo nella variazione percentuale del C-LDL rispetto al basale era di -45,9% (CI 95%: -52,5%, -39,3%; valore p: <0,0001). Per i risultati in maggior dettaglio vedere la Tabella 2. Alla settimana 12 (prima dell'aumento della dose) il 76,0% dei pazienti nel gruppo alirocumab aveva raggiunto un livello di C-LDL <70 mg/dL (<1,81 mmol/L) rispetto all'11,3% nel gruppo placebo. La dose è stata aumentata a 150 mg ogni 2 settimane in 32 pazienti (16,8%) trattati per più di 12 settimane. Nel sottogruppo di pazienti che hanno aumentato la dose alla settimana 12, alla settimana 24 è stata ottenuta una riduzione media aggiuntiva del C-LDL del 22,8%. La differenza rispetto al placebo era statisticamente significativa alla settimana 24 per tutti i lipidi/le lipoproteine, eccetto TG e Apo A-1. **Studi di fase 3 controllati in pazienti con ipercolesterolemia familiare eterozigote (heFH) già in terapia con statina. Studi FH I e FH II** Due studi multicentrici, controllati con placebo, in doppio cieco, di 18 mesi che hanno incluso 732 pazienti con heFH trattati con una statina alla dose massima tollerata, con o senza altra terapia con farmaci che modificano il profilo lipidico. I pazienti hanno ricevuto alirocumab 75 mg ogni 2 settimane o placebo in aggiunta alla terapia esistente con farmaci che modificano il profilo lipidico. Un aumento della dose di alirocumab a 150 mg ogni 2 settimane è stato effettuato alla settimana 12 nei pazienti con C-LDL  $\geq$ 70 mg/dL ( $\geq$ 1,81 mmol/L). Alla settimana 24 la differenza media del trattamento rispetto al placebo nella variazione percentuale del C-LDL rispetto al basale era di -55,8% (CI 95%: -60,0%, -51,6%; valore p: <0,0001). Per i risultati in maggior dettaglio vedere la Tabella 2. Alla settimana 12 (prima dell'aumento della dose) il 50,2% dei pazienti aveva raggiunto un livello di C-LDL <70 mg/dL (<1,81 mmol/L) rispetto allo 0,6% nel gruppo placebo. Nel sottogruppo di pazienti che hanno aumentato la dose alla settimana 12, alla settimana 24 è stata ottenuta una riduzione media aggiuntiva del C-LDL del 15,7%. La differenza rispetto al placebo era statisticamente significativa alla settimana 24 per tutti i lipidi/le lipoproteine. **Studio HIGH FH** Terzo studio multicentrico, in doppio cieco, controllato con placebo, di 18 mesi ha incluso 106 pazienti con heFH in terapia con statine alla dose massima tollerata, con o senza altre terapie che modificano il profilo lipidico e C-LDL basale  $\geq$ 160 mg/dL ( $\geq$ 4,14 mmol/L). I pazienti hanno ricevuto alirocumab alle dosi di 150 mg ogni 2 settimane o placebo in aggiunta alla terapia in corso con farmaci che modificano il profilo lipidico. Alla settimana 24 la differenza media del trattamento rispetto al placebo nella variazione percentuale media del C-LDL rispetto al basale era di -39,1% (CI 95%: -51,1%, -27,1%; valore p: <0,0001). Per i risultati in maggior dettaglio vedere la Tabella 2. Le variazioni medie di tutti i lipidi/le lipoproteine erano simili a quelle osservate negli studi FH I e FH II, tuttavia non è stata raggiunta la significatività statistica per TG, C-HDL e Apo A-1. **Studio di fase 3 controllato con ezetimibe in pazienti già in terapia con statine con ipercolesterolemia primaria o dislipidemia mista. Studio COMBO II** Studio multicentrico, in doppio cieco, controllato con ezetimibe, di 2 anni che ha incluso 707 pazienti classificati come a rischio CV molto alto e che non hanno raggiunto l'obiettivo predefinito di C-LDL con la terapia con statina alla dose massima tollerata. I pazienti hanno ricevuto alirocumab 75 mg ogni 2 settimane o ezetimibe 10 mg una volta al giorno in aggiunta alla terapia in corso con statina. Un aumento della dose di alirocumab a 150 mg ogni 2 settimane è stato effettuato alla settimana 12 nei pazienti con C-LDL  $\geq$ 70 mg/dL ( $\geq$ 1,81 mmol/L). Alla settimana 24 la differenza media del trattamento rispetto a ezetimibe nella variazione percentuale del C-LDL rispetto al basale era di -29,8% (CI 95%: -34,4%, -25,3%; valore p: <0,0001). Per i risultati in dettaglio si vedano la Tabella 2. Alla settimana 12 (prima dell'aumento della dose) il 77,2% dei pazienti aveva raggiunto un livello di C-LDL <70 mg/dL (<1,81 mmol/L) rispetto al 46,2% nel gruppo ezetimibe. Nel sottogruppo di pazienti che hanno aumentato la dose alla settimana 12, alla settimana 24 è stata ottenuta una riduzione media aggiuntiva del C-LDL del 10,5%. La differenza rispetto a ezetimibe era statisticamente significativa alla settimana 24 per tutti i lipidi/le lipoproteine, eccetto TG e Apo A-1. **Monoterapia o terapia aggiuntiva a un trattamento con medicinali che modificano il profilo lipidico non a base di statine Studi clinici di fase 3 controllati con ezetimibe in pazienti con ipercolesterolemia primaria (in assenza di terapia con statine) Studio ALTERNATIVE** Studio multicentrico, in doppio cieco, controllato con ezetimibe, di 24 settimane che ha incluso 248 pazienti con intolleranza documentata alle statine a causa di sintomi a carico dei muscoli scheletrici. I pazienti hanno ricevuto alirocumab 75 mg ogni 2 settimane o ezetimibe 10 mg una volta al giorno oppure atorvastatina 20 mg una volta al giorno (come braccio di re-challenge). L'aumento della dose di alirocumab a 150 mg ogni 2 settimane è stato effettuato alla settimana 12 nei pazienti con C-LDL  $\geq$ 70 mg/dL ( $\geq$ 1,81 mmol/L) o  $\geq$ 100 mg/dL ( $\geq$ 2,59 mmol/L), a seconda del rispettivo livello di rischio CV. Alla settimana 24 la differenza media del trattamento rispetto a ezetimibe riguardo alla variazione percentuale del C-LDL rispetto al basale era di -30,4% (CI 95%: -36,6%, -24,2%; valore p: <0,0001). Per i risultati in maggior dettaglio vedere la Tabella 2. Alla settimana 12 (prima dell'aumento della dose) il 34,9% dei

pazienti aveva raggiunto un livello di C-LDL <70 mg/dL (<1,81 mmol/L) rispetto allo 0% nel gruppo placebo. Nel sottogruppo di pazienti che hanno aumentato la dose alla settimana 12, alla settimana 24 è stata ottenuta una riduzione media aggiuntiva del C-LDL del 3,6%. La differenza rispetto a ezetimibe era statisticamente significativa alla settimana 24 per C-LDL, C-totale, C-non-HDL, Apo B e Lp(a). Questo studio clinico ha valutato pazienti che non tolleravano almeno due statine (almeno una alla minima dose approvata). In questi pazienti, gli eventi avversi muscolo-scheletrici si sono verificati con un tasso inferiore nel gruppo alirocumab (32,5%) rispetto al gruppo atorvastatina (46,0%) (HR = 0,61 [CI 95%, 0,38-0,99]) e una percentuale inferiore di pazienti nel gruppo alirocumab (15,9%) ha interrotto il trattamento dello studio a causa di eventi avversi muscolo-scheletrici rispetto al gruppo atorvastatina (22,2%). Nei cinque studi controllati con placebo su pazienti in terapia con statine alla dose massima tollerata (n=3752), il tasso di interruzione a causa di eventi avversi muscolo-scheletrici era dello 0,4% nel gruppo alirocumab e dello 0,5% nel gruppo placebo. **Studio MONO** Studio multicentrico, in doppio cieco, controllato con ezetimibe, di 24 settimane che ha incluso 103 pazienti con un rischio CV moderato, non in terapia con statine o altre terapie che modificano il profilo lipidico e con C-LDL basale compreso tra 100 mg/dL (2,59 mmol/L) e 190 mg/dL (4,91 mmol/L). I pazienti hanno ricevuto alirocumab 75 mg ogni 2 settimane o ezetimibe 10 mg una volta al giorno. Un aumento della dose di alirocumab a 150 mg ogni 2 settimane è stato effettuato alla settimana 12 nei pazienti con C-LDL  $\geq$ 70 mg/dL ( $\geq$ 1,81 mmol/L). Alla settimana 24 la differenza media del trattamento rispetto a ezetimibe riguardo alla variazione percentuale del C-LDL rispetto al basale era di -31,6% (CI 95%: -40,2%, -23,0%; valore p: <0,0001). Per i risultati in maggior dettaglio vedere la Tabella 2. Alla settimana 12 (prima dell'aumento della dose) il 57,7% dei pazienti aveva raggiunto un livello di C-LDL <70 mg/dL (<1,81 mmol/L) rispetto allo 0% nel gruppo ezetimibe. La dose è stata aumentata a 150 mg ogni 2 settimane in 14 pazienti (30,4%) trattati per più di 12 settimane. Nel sottogruppo di pazienti che hanno aumentato la dose alla settimana 12, alla settimana 24 è stata ottenuta una riduzione media aggiuntiva del C-LDL dell'1,4%. La differenza rispetto a ezetimibe era statisticamente significativa alla settimana 24 per C-LDL, C-totale, C-non-HDL e Apo B.

**Tabella 2. Variazione percentuale media rispetto al basale del C-LDL e di altri lipidi/lipoproteine negli studi controllati con placebo e controllati con ezetimibe regime di trattamento 75 mg e/o 150 mg ogni 2 settimane**

Variazione percentuale media rispetto al basale negli studi controllati con placebo in presenza di terapia con statine								
	LONG TERM (N=2310)		FHI e FHII (N=732)		High FH (N=106)		COMBO I (N=311)	
	Placebo	Alirocumab	Placebo	Alirocumab	Placebo	Alirocumab	Placebo	Alirocumab
Numero di pazienti	780	1530	244	488	35	71	106	205
C-LDL basale medio in mg/dL (mmol/L)	122,0 (3,16)	122,8 (3,18)	140,9 (3,65)	141,3 (3,66)	201,0 (5,21)	196,3 (5,10)	104,6 (2,71)	100,3 (2,60)
<b>Settimana 12</b>								
C-LDL (ITT) <sup>a</sup>	1,5	-63,3	5,4	-43,6	-6,6	-46,9	1,1	-46,3
C-LDL (durante il trattamento) <sup>b</sup>	1,4	-64,2	5,3	-44,0	-6,6	-46,9	1,7	-47,6
<b>Settimana 24</b>								
C-LDL (ITT) <sup>a</sup>	0,8	-61,0 <sup>c</sup>	7,1	-48,8 <sup>d</sup>	-6,6	-45,7 <sup>e</sup>	-2,3	-48,2 <sup>f</sup>
C-LDL (durante il trattamento) <sup>b</sup>	0,7	-62,8	6,8	-49,3	-6,6	-45,5	-0,8	-50,7
C-non-HDL	0,7	-51,6	7,4	-42,8	-6,2	-41,9	-1,6	-39,1
Apo B	1,2	-52,8	1,9	-41,7	-8,7	-39,0	-0,9	-36,7
C totale	-0,3	-37,8	5,5	-31,2	-4,8	-33,2	-2,9	-27,9
Lp(a)	-3,7	-29,3	-8,5	-26,9	-8,7	-23,5	-5,9	-20,5
TG	1,8	-15,6	4,3	-9,8	-1,9	-10,5	-5,4	-6,0
C-HDL	-0,6	4,0	0,2	7,8	3,9	7,5	-3,8	3,5
Apo A-1	1,2	4,0	-0,4	4,2	2,0	5,6	-2,5	3,3

Variazione percentuale media rispetto al basale negli studi controllati con ezetimibe						
	Con statina		Senza statina			
	COMBO II (N=707)		ALTERNATIVE (N=248)		MONO (N=103)	
	Ezetimibe	Alirocumab	Ezetimibe	Alirocumab	Ezetimibe	Alirocumab
Numero di pazienti	240	467	122	126	51	52
C-LDL media basale in mg/dL (mmol/L)	104,5 (2,71)	108,3 (2,81)	194,2 (5,03)	191,1 (5,0)	138,3 (3,58)	141,1 (3,65)
<b>Settimana 12</b>						
C-LDL (ITT) <sup>a</sup>	-21,8	-51,2	-15,6	-47,0	-19,6	-48,1
C-LDL (durante il trattamento) <sup>b</sup>	-22,7	-52,4	-18,0	-51,2	-20,4	-53,2
<b>Settimana 24</b>						
C-LDL (ITT) <sup>a</sup>	-20,7	-50,6 <sup>g</sup>	-14,6	-45,0 <sup>h</sup>	-15,6	-47,2 <sup>i</sup>
C-LDL (durante il trattamento) <sup>b</sup>	-21,8	-52,4	-17,1	-52,2	-17,2	-54,1
C-non-HDL	-19,2	-42,1	-14,6	-40,2	-15,1	-40,6
Apo B	-18,3	-40,7	-11,2	-36,3	-11,0	-36,7
C totale	-14,6	-29,3	-10,9	-31,8	-10,9	-29,6
Lp(a)	-6,1	-27,8	-7,3	-25,9	-12,3	-16,7
TG	-12,8	-13,0	-3,6	-9,3	-10,8	-11,9
C-HDL	0,5	8,6	6,8	7,7	1,6	6,0
Apo A-1	-1,3	5,0	2,9	4,8	-0,6	4,7

<sup>a</sup> Analisi ITT - popolazione intent-to-treat, include tutti i dati sui lipidi per tutta la durata dello studio a prescindere dall'aderenza al trattamento dello studio.

<sup>b</sup> Analisi durante il trattamento - analisi limitata al periodo durante il quale il paziente ha effettivamente ricevuto il trattamento.

La riduzione % del C-LDL alla settimana 24 corrisponde a una variazione assoluta media di: <sup>c</sup> -74,2 mg/dL (-1,92 mmol/L); <sup>d</sup> -71,1 mg/dL (-1,84 mmol/L); <sup>e</sup> -90,8 mg/dL (-2,35 mmol/L); <sup>f</sup> -50,3 mg/dL (-1,30 mmol/L); <sup>g</sup> -55,4 mg/dL (1,44 mmol/L); <sup>h</sup> -84,2 mg/dL (-2,18 mmol/L); <sup>i</sup> -66,9 mg/dL (-1,73 mmol/L).

**Studio sulla somministrazione effettuata ogni 4 settimane Studio CHOICE I** Uno studio di 48 settimane multicentrico, in doppio cieco, placebo controllato ha incluso 540 pazienti alla dose massima tollerata di statina, con o senza un'altra terapia che modificasse il profilo lipidico (308 nel gruppo alirocumab 300 mg ogni 4 settimane, 76 nel gruppo alirocumab 75 mg ogni 2 settimane e 156 nel gruppo placebo), e 252 pazienti non trattati con statine (144 nel gruppo alirocumab 300 mg ogni 4 settimane, 37 nel gruppo alirocumab 75 mg ogni 2 settimane, e 71 nel gruppo placebo). I pazienti hanno ricevuto sia alirocumab 300 mg ogni 4 settimane, sia alirocumab 75 mg una volta ogni 2 settimane, o placebo in aggiunta alla loro terapia esistente che modificava il profilo lipidico (statine, terapia non statinica o solo dieta). I pazienti nel gruppo alirocumab 300 mg ogni 4 settimane hanno ricevuto alternativamente iniezioni di placebo per mantenere in cieco la frequenza dell'iniezione. In totale, 71,6% dei pazienti sono stati classificati a rischio cardiovascolare alto o molto alto e non a target per C-LDL. La modifica della

dose nei gruppi di aliocumab a 150 mg ogni 2 settimane si è verificata alla settimana 12 in pazienti con C-LDL  $\geq 70$  mg/dL o  $\geq 100$  mg/dL, a seconda del loro livello di rischio cardiovascolare o in pazienti che non avevano raggiunto una riduzione di almeno il 30% di C-LDL dal basale. Nella coorte di pazienti in terapia con statine, la media al basale di C-LDL era 112,7 mg/dL. Alla settimana 12 la variazione percentuale media rispetto al basale con aliocumab 300 mg ogni 4 settimane per C-LDL (analisi ITT) era -55,3% rispetto a +1,1% per il placebo. Alla settimana 12 (prima dell'aggiustamento della dose) il 77,3% dei pazienti trattati con aliocumab 300 mg ogni 4 settimane ha raggiunto un C-LDL  $< 70$  mg/dL rispetto al 9,3% del gruppo placebo. Alla settimana 24, la variazione percentuale media rispetto al basale per aliocumab 300 mg ogni 4 settimane/150 mg ogni due settimane per C-LDL (ITT analisi) era -58,8% rispetto al -0,1% per il placebo. Alla settimana 24, la differenza media di trattamento rispetto al placebo con aliocumab 300 mg ogni 4 settimane/150 mg ogni 2 settimane nella variazione percentuale media di C-LDL rispetto al basale era di -58,7% (97,5% CI: -65,0%, -52,4%, valore p:  $< 0,0001$ ). Nei pazienti trattati per più di 12 settimane, la dose era modificata a 150 mg ogni due settimane in 56 pazienti (19,3%) su 290 del braccio aliocumab 300 mg ogni 4 settimane. Tra i sottogruppi dei pazienti ai quali era stata aggiustata la dose a 150 mg ogni due settimane alla settimana 12, è stata raggiunta alla settimana 24 un'ulteriore riduzione del 25,4% delle C-LDL. Nella coorte di pazienti non in terapia con statine, la media al basale di C-LDL era 142,1 mg/dL. Alla settimana 12 la variazione percentuale media rispetto al basale con aliocumab 300 mg ogni 4 settimane per C-LDL (analisi ITT) era -58,4% rispetto a +0,3% del placebo. Alla settimana 12 (prima dell'aggiustamento della dose) il 65,2% dei pazienti trattati con aliocumab 300 mg ogni 4 settimane ha raggiunto un C-LDL  $< 70$  mg/dL rispetto al 2,8% del gruppo placebo. Alla settimana 24, la variazione percentuale media rispetto al basale per aliocumab 300 mg ogni 4 settimane/150 mg ogni due settimane per C-LDL (ITT analisi) era -52,7% rispetto al -0,3% del placebo. Alla settimana 24, la differenza media di trattamento rispetto al placebo con aliocumab 300 mg ogni 4 settimane/150 mg ogni 2 settimane relativamente alla variazione percentuale media di C-LDL rispetto al basale era di -52,4% (97,5% CI: -59,8%, -45,0%, valore p:  $< 0,0001$ ). Nei pazienti trattati per più di 12 settimane, la dose era modificata a 150 mg ogni due settimane in 19 pazienti (14,7%) su 129 del braccio aliocumab 300 mg ogni 4 settimane. Tra i sottogruppi dei pazienti ai quali era stata aggiustata la dose a 150 mg ogni due settimane alla settimana 12, è stata raggiunta alla settimana 24 un'ulteriore riduzione media del 7,3% delle C-LDL. In entrambe le coorti, la differenza verso placebo era statisticamente significativa alla settimana 24 per tutti i parametri lipidici, ad eccezione di Apo A1 nel sottogruppo di pazienti in trattamento con statine. **Efficacia clinica e sicurezza nella prevenzione di eventi cardiovascolari Studio ODYSSEY OUTCOMES** Uno studio multicentrico, in doppio cieco, controllato verso placebo ha incluso 18924 pazienti adulti (9462 aliocumab, 9462 placebo) seguiti fino a 5 anni. I pazienti avevano avuto un evento di sindrome coronarica acuta (SCA) da 4 a 52 settimane prima della randomizzazione ed erano in trattamento ipolipemizzante intensivo con statine (definito come atorvastatina 40 o 80 mg, o rosuvastatina 20 o 40 mg), o alla dose massima tollerata di statine, con o senza altre terapie ipolipemizzanti. I pazienti sono stati randomizzati 1:1 per ricevere aliocumab 75 mg ogni due settimane o placebo ogni due settimane. Al secondo mese, se in base ai criteri prespecificati per i valori di C-LDL (LDL  $\geq 50$  mg/dL o 1,29 mmol/dL) era richiesto un ulteriore abbassamento del C-LDL, la dose di aliocumab è stata aumentata a 150 mg ogni due settimane. Per i pazienti sottoposti ad aggiustamento della dose a 150 mg ogni due settimane e che avevano avuto due valori consecutivi di C-LDL sotto i 25 mg/dL (0,65 mmol/L), la dose di aliocumab è stata ridotta da 150 mg ogni due settimane a 75 mg ogni due settimane. I pazienti in trattamento con 75 mg ogni due settimane che hanno avuto due valori consecutivi di C-LDL inferiori a 15 mg/dL (0,39 mmol/L) sono stati fatti passare al placebo mantenendo il cieco. Dei 9451 pazienti trattati con aliocumab, un aggiustamento della dose a 150 mg ogni due settimane è stato necessario in approssimativamente 2615 pazienti (27,7%). Di questi 2615 pazienti, 805 (30,8%) sono stati poi sottoposti ad una riduzione della dose a 75 mg ogni due settimane. Nel complesso, 730 (7,7%) dei 9451 pazienti sono stati fatti passare al placebo. Un totale di 99,5% dei pazienti sono stati valutati per la sopravvivenza fino alla fine dello studio. La durata mediana del follow-up è stata di 33 mesi. L'evento indice di SCA era un infarto del miocardio nell'83,2% dei pazienti (34,6% STEMI, 48,6% NSTEMI) e un episodio di angina instabile nel 16,8% dei pazienti. Alla randomizzazione la maggior parte dei pazienti (88,8%) era in terapia con statine ad alta intensità con o senza altre terapie ipolipemizzanti. Il valore medio del C-LDL al basale era 92,4 mg/dL (2,39 mmol/L). Aliocumab ha ridotto significativamente il rischio per l'endpoint primario composto definito come tempo alla comparsa del primo evento avverso cardiovascolare maggiore (MACE-plus) comprendente morte per malattia coronarica, infarto del miocardio (MI) non fatale, ictus ischemico fatale e non fatale, o angina instabile che richiede ricovero (HR 0,85, 95% CI: 0,78, 0,93; p-value= 0,0003). Aliocumab ha ridotto anche significativamente i seguenti endpoint composti: rischio di evento coronarico, evento coronarico maggiore, evento cardiovascolare, e l'endpoint composto di mortalità per tutte le cause, infarto del miocardio non fatale e ictus ischemico non fatale. È stata anche osservata una riduzione della mortalità per tutte le cause, con una significatività statistica soltanto nominale in accordo con l'approccio gerarchico (HR 0,85, 95% CI: 0,73, 0,98). I risultati sono presentati nella tabella 3.

**Tabella 3. Efficacia di aliocumab nell'ODYSSEY OUTCOMES (Popolazione complessiva)**

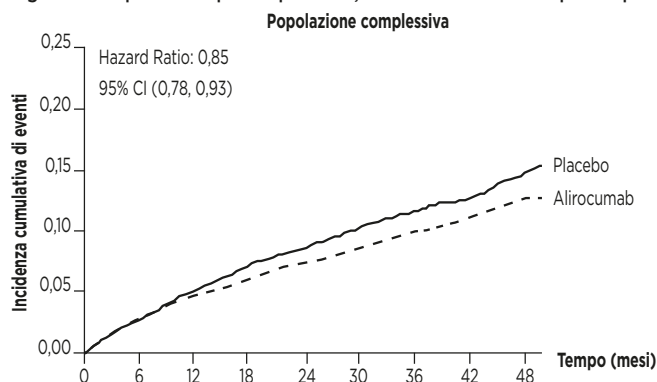
Endpoint	Numero di eventi		Hazard ratio (95% CI) p-value	
	Aliocumab N=9462 n (%)	Placebo N=9462 n (%)		
<b>Endpoint primario (MACE-plus)<sup>a</sup></b>	<b>903 (9,5%)</b>	1052 (11,1%)	0,85 (0,78, 0,93) 0,0003	
Morte per malattia coronarica	<b>205 (2,2%)</b>	222 (2,3%)	0,92 (0,76, 1,11) 0,38	
Infarto del miocardio non fatale	<b>626 (6,6%)</b>	722 (7,6%)	0,86 (0,77, 0,96) 0,006 <sup>f</sup>	
Ictus ischemico	<b>111 (1,2%)</b>	152 (1,6%)	0,73 (0,57, 0,93) 0,01 <sup>f</sup>	
Angina instabile <sup>b</sup>	<b>37 (0,4%)</b>	60 (0,6%)	0,61 (0,41, 0,92) 0,02 <sup>f</sup>	
<b>Endpoint secondario</b>				
Evento coronarico <sup>c</sup>	<b>1199 (12,7%)</b>	1349 (14,3%)	0,88 (0,81, 0,95) 0,0013	
Evento coronarico maggiore <sup>d</sup>	<b>793 (8,4%)</b>	899 (9,5%)	0,88 (0,80, 0,96) 0,0060	
Evento cardiovascolare <sup>e</sup>	<b>1301 (13,7%)</b>	1474 (15,6%)	0,87 (0,81, 0,94) 0,0003	
Mortalità per tutte le cause, infarto miocardico non fatale, ictus ischemico non fatale	<b>973 (10,3%)</b>	1126 (11,9%)	0,86 (0,79, 0,93) 0,0003	
Morte per malattia coronarica	<b>205 (2,2%)</b>	222 (2,3%)	0,92 (0,76, 1,11) 0,3824	
Morte cardiovascolare	<b>240 (2,5%)</b>	271 (2,9%)	0,88 (0,74, 1,05) 0,1528	
Mortalità per tutte le cause	<b>334 (3,5%)</b>	392 (4,1%)	0,85 (0,73, 0,98) 0,0261 <sup>f</sup>	

<sup>a</sup>MACE-plus definito come composto di: morte per malattia coronarica, infarto del miocardio non fatale (IM), ictus ischemico fatale e non fatale o angina instabile

che richiede ricovero. <sup>b</sup> Angina instabile che richiede ricovero. <sup>c</sup> Evento di coronaropatia definito come: evento coronarico maggiore<sup>d</sup>, angina instabile che richiede ricovero ospedaliero, procedura di rivascularizzazione coronarica a seguito di evento ischemico. <sup>d</sup> Evento coronarico maggiore definito come: morte per malattia coronarica, infarto del miocardio (IM) non fatale. <sup>e</sup> Evento cardiovascolare definito come segue: morte cardiovascolare (CV), qualsiasi evento di coronaropatia non fatale, e ictus ischemico non fatale. <sup>f</sup> Significatività nominale.

Le stime Kaplan-Meier per l'incidenza cumulativa dell'endpoint primario nella popolazione complessiva di pazienti rispetto al tempo sono presentate nella Figura 1.

**Figura 1. Endpoint composito primario, incidenza cumulativa per un periodo di 4 anni nell'ODYSSEY OUTCOMES**



**Funzione neurocognitiva** Uno studio di 96 settimane, randomizzato, in doppio cieco, controllato con placebo ha valutato l'effetto di alirocumab sulla funzione neurocognitiva dopo 96 settimane di trattamento (-2 anni) in pazienti con ipercolesterolemia familiare eterozigote (HeFH) o ipercolesterolemia non familiare a rischio cardiovascolare elevato o molto elevato. La funzione neurocognitiva è stata valutata utilizzando il *Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery* (CANTAB). Sono stati randomizzati 2171 pazienti in totale; 1087 pazienti sono stati trattati con alirocumab 75 mg e/o 150 mg ogni 2 settimane e 1084 pazienti sono stati trattati con placebo. La maggioranza (80%) dei pazienti in ciascun gruppo ha completato il periodo di trattamento in doppio cieco di 96 settimane. Durante le 96 settimane di trattamento, alirocumab non ha mostrato alcun effetto sulla funzione neurocognitiva. La percentuale di pazienti che hanno manifestato disturbi neurocognitivi è stata bassa nei gruppi trattati con alirocumab (1,3%) e paragonabile al placebo (1,7%). Non sono stati osservati problemi di sicurezza relativi alla funzione neurocognitiva nei pazienti trattati con alirocumab che hanno avuto 2 valori consecutivi di C-LDL <25 mg/dL (<0,65 mmol/L) o <15 mg/dL (<0,39 mmol/L) durante il periodo di trattamento. **Popolazione pediatrica** **Trattamento dell'ipercolesterolemia familiare omozigote (HoFH) in pazienti pediatrici** È stato condotto uno studio in aperto di 48 settimane per valutare l'efficacia e la sicurezza di alirocumab 75 mg somministrato ogni 2 settimane (se il peso corporeo <50 kg) o 150 mg somministrato ogni 2 settimane (se il peso corporeo ≥50 kg), in 18 pazienti pediatrici (età compresa tra 8 e 17 anni) con HoFH, in aggiunta ai trattamenti di base. I pazienti hanno ricevuto alirocumab 75 mg o 150 mg ogni 2 settimane senza aggiustamento della dose fino alla settimana 12. La media di C-LDL al basale era 9,6 mmol/L (373 mg/dL). La variazione percentuale media dal basale di C-LDL alla settimana 12 era -4,1% (CI 95%: da -23,1% a 14,9%) nella popolazione ITT (N = 18) ed è stata associata a un'elevata variabilità nella risposta per quanto riguarda la diminuzione di C-LDL. I pazienti *responder* che hanno raggiunto una riduzione ≥15% rispetto al basale, alle settimane 12, 24 e 48 sono stati rispettivamente 50%, 50% e 39%. **Trattamento dell'ipercolesterolemia familiare eterozigote (HeFH) in pazienti pediatrici** L'efficacia e la sicurezza di alirocumab sono state valutate in uno studio multicentrico, di fase 3, in 153 pazienti di età compresa tra 8- <17 anni con HeFH. Lo studio prevedeva un periodo di randomizzazione in doppio cieco della durata di 24 settimane in cui i pazienti ricevevano placebo o alirocumab. Questa fase è stata seguita da un periodo di trattamento con alirocumab in aperto della durata di 80 settimane. I pazienti dovevano seguire una dieta a basso contenuto di grassi e ricevere una terapia ipolipemizzante di base. I pazienti arruolati sono stati randomizzati in un rapporto 2:1 a ricevere alirocumab ogni 2 settimane o ogni 4 settimane e placebo. Nel gruppo di trattamento ogni 4 settimane 79 pazienti hanno ricevuto alirocumab a dose di 150 mg per peso corporeo <50 kg o 300 mg per peso corporeo ≥50 kg. Nei pazienti con C-LDL >110 mg/dL alla settimana 12, la dose di alirocumab è stata incrementata a 75 mg ogni due settimane per peso corporeo <50 kg o 150 mg ogni due settimane per peso corporeo ≥50 kg. **Periodo di trattamento in doppio cieco** L'endpoint primario di efficacia in questo studio era la variazione percentuale dal basale alla settimana 24 del C-LDL. I dati sono ulteriormente dettagliati nella Tabella 4. I valori medi assoluti di C-LDL alla settimana 24 erano pari a 2,847 mmol/L nel gruppo alirocumab ogni 4 settimane e 4,177 mmol/L nel gruppo placebo. Le riduzioni di C-LDL sono state osservate a partire dalla prima valutazione post-basale alla settimana 8 e sono state mantenute per tutte le 24 settimane del periodo di trattamento in doppio cieco.

**Tabella 4. Effetti del trattamento di alirocumab e placebo in pazienti pediatrici con HeFH**

Variazione percentuale media rispetto al basale alla settimana 24 (in %)		
Regime terapeutico effettuato ogni 4 settimane		
	Placebo	Alirocumab
Numero di pazienti	N=27	N=52
C-LDL	-4,4	-38,2
C-non-HDL	-3,7	-35,6
CT	-3,6	-34,6
Apo B	-3,6	-34,3

C-LDL = colesterolo legato alle lipoproteine a bassa densità; C-HDL = colesterolo legato alle lipoproteine ad alta densità; CT = colesterolo totale; ApoB = apolipoproteina B. Tutti i valori p aggiustati <0,0001.

**Periodo di trattamento in aperto** Un totale di 74 pazienti della coorte di trattamento effettuato ogni 4 settimane ha partecipato al periodo dello studio in aperto, a singolo braccio della durata di 80 settimane. La dose iniziale era la dose di alirocumab selezionata per il periodo in doppio cieco, in base al peso corporeo e al regime di dosaggio. La dose poteva essere aumentata o ridotta dagli sperimentatori in base alla loro valutazione medica. La variazione percentuale media (ES) del C-LDL dal basale (randomizzazione nel periodo in doppio cieco) era del -23,4% (4,7) alla settimana 104. La variazione percentuale media (ES) dal basale alla settimana 104 in altri endpoint lipidici era: -21,5% (26,2) C-non-HDL, -17,8% (21,7) ApoB, -17,4% (19,9) CT. **5.2 Proprietà farmacocinetiche Assorbimento** In seguito a somministrazione sottocutanea di 50 mg-300 mg di alirocumab, i tempi mediani per il raggiungimento della concentrazione sierica massima ( $t_{max}$ ) erano di 3-7 giorni. La farmacocinetica di alirocumab in seguito a singola somministrazione sottocutanea di 75 mg nell'addome, nella parte superiore del braccio o nella coscia era simile. La biodisponibilità assoluta di alirocumab in seguito a somministrazione sottocutanea era pari a circa l'85%, come determinato mediante analisi farmacocinetica di popolazione. L'esposizione mensile con il trattamento con 300 mg ogni 4 settimane era simile a quella con 150 mg ogni 2 settimane. Le fluttuazioni tra  $C_{max}$  e  $C_{through}$  erano più alte nel regime posologico con somministrazione ogni 4 settimane. Lo stato stazionario è stato raggiunto dopo 2-3 dosi, con un tasso di accumulo fino ad un massimo di circa il doppio. **Distribuzione** In seguito a somministrazione endovenosa, il volume di distribuzione era pari a circa 0,04-0,05 L/kg, a indicare che alirocumab è distribuito principalmente nel sistema circolatorio. **Biotrasformazione** Non sono stati condotti studi specifici sul metabolismo, perché alirocumab è una proteina. Si prevede che alirocumab sia degradato a piccoli peptidi e singoli aminoacidi. **Eliminazione** Sono state osservate due fasi di eliminazione per alirocumab. A concentrazioni basse l'eliminazione avviene prevalentemente attraverso il legame saturabile al bersaglio (PCSK9), mentre a concentrazioni più alte l'eliminazione di alirocumab avviene per lo più attraverso una via proteolitica non saturabile. In base a un'analisi farmacocinetica di popolazione l'emivita mediana apparente di alirocumab allo stato stazionario era di 17-20 giorni nei pazienti trattati con alirocumab in monoterapia a dosi sottocutanee di 75 mg ogni 2 settimane o 150 mg ogni 2 settimane. In caso di co-somministrazione con una statina, l'emivita apparente mediana di alirocumab era di 12 giorni. **Linearità/Non linearità** È stato osservato un aumento leggermente superiore a quello proporzionale alla dose, con un aumento di 2,1-2,7 volte delle concentrazioni totali di alirocumab per un aumento doppio della dose da 75 mg a 150 mg ogni 2 settimane. **Popolazioni particolari Anziani** In base a un'analisi farmacocinetica di popolazione, l'età è associata a una piccola differenza nell'esposizione ad alirocumab allo stato stazionario, senza effetti sull'efficacia o sulla sicurezza. **Sesso** In base a un'analisi farmacocinetica di popolazione, il sesso non ha effetto sulla farmacocinetica di alirocumab. **Etnia** In base a un'analisi farmacocinetica di popolazione, l'etnia non ha effetto sulla farmacocinetica di alirocumab. In seguito alla somministrazione sottocutanea di una dose singola di 100 mg-300 mg di alirocumab non sono state osservate differenze significative

nell'esposizione tra soggetti sani giapponesi o caucasici. **Peso corporeo** Il peso corporeo è stato identificato come una variabile significativa nel modello farmacocinetico di popolazione finale, con effetti sulla farmacocinetica di alirocumab. L'esposizione ad alirocumab ( $AUC_{0-144h}$ ) allo stato stazionario con entrambi i regimi posologici di 75 e 150 mg ogni 2 settimane diminuiva del 29% e del 36% nei pazienti di peso superiore a 100 kg rispetto ai pazienti di peso compreso tra 50 kg e 100 kg. Questo effetto non si è tradotto in una differenza clinicamente significativa nell'abbassamento del C-LDL. **Compromissione epatica** In uno studio di fase 1, dopo la somministrazione sottocutanea di una dose di 75 mg i profili farmacocinetici di alirocumab in soggetti con compromissione epatica lieve e moderata erano simili rispetto ai soggetti con funzionalità epatica normale. Non ci sono dati disponibili in pazienti con compromissione epatica severa. **Compromissione renale** Dato che per quanto noto gli anticorpi monoclonali non sono eliminati attraverso la via renale, non si prevede che la funzionalità renale influenzi la farmacocinetica di alirocumab. Le analisi farmacocinetiche di popolazione hanno indicato che l'esposizione ad alirocumab ( $AUC_{0-144h}$ ) allo stato stazionario con entrambi i regimi posologici di 75 e 150 mg ogni 2 settimane aumenta rispettivamente del 22%-35% e del 49%-50% nei pazienti con compromissione renale lieve e moderata rispetto ai pazienti con funzionalità renale normale. La distribuzione del peso corporeo e dell'età, due variabili che influenzano l'esposizione ad alirocumab, era diversa tra le varie categorie di funzionalità renale e spiegano con tutta probabilità le differenze farmacocinetiche osservate. Dati limitati sono disponibili in pazienti con compromissione renale severa; in questi pazienti l'esposizione ad alirocumab era circa 2 volte superiore rispetto ai soggetti con funzione renale normale. **Popolazione pediatrica** La farmacocinetica di Praluent è stata valutata in 140 pazienti pediatrici di età compresa tra 8 e 17 anni con ipercolesterolemia familiare eterozigote (HeFH). La  $C_{trough}$  media allo stato stazionario è stata raggiunta alla settimana 8 o prima della settimana 8 (primo prelievo di campioni per la farmacocinetica durante la somministrazione ripetuta) con il regime di dosaggio raccomandato (vedere Paragrafo 4.2). Sono disponibili dati limitati di farmacocinetica in 18 pazienti pediatrici (di età compresa tra 8 e 17 anni) con HoFH. La concentrazione  $C_{trough}$  media di alirocumab allo stato stazionario è stata raggiunta alla settimana 12 o prima della settimana 12 in entrambi i gruppi di alirocumab 75 mg e 150 mg somministrati una volta ogni due settimane. Non sono stati effettuati studi con alirocumab in pazienti pediatrici di età inferiore a 8 anni (vedere paragrafo 5.1). **Relazione farmacocinetica/farmacodinamica** L'effetto farmacodinamico di alirocumab nell'abbassamento del C-LDL è indiretto e mediato attraverso il legame con PCSK9. Si osserva una riduzione dipendente dalla concentrazione del PCSK9 e del C-LDL liberi fino all'ottenimento della saturazione del bersaglio. Dopo la saturazione del legame a PCSK9, ulteriori aumenti della concentrazione di alirocumab non determinano ulteriori riduzioni del C-LDL, tuttavia si osserva un effetto di abbassamento del C-LDL di maggior durata. **5.3 Dati preclinici di sicurezza** I dati non clinici non rivelano rischi particolari per l'uomo sulla base di valutazioni di studi convenzionali di farmacologia e tossicità a dosi ripetute. Studi di tossicità della riproduzione in ratti e scimmie hanno indicato che alirocumab, come altri anticorpi IgG, attraversa la barriera placentare. Non sono stati osservati effetti avversi sui marcatori surrogati della fertilità (es. ciclo estrale, volume testicolare, volume eiaculato, motilità spermatica o conta spermatica totale per eiaculato) nelle scimmie e nessun risultato anatomico correlato ad alirocumab all'analisi patologica o istopatologica nei tessuti riproduttivi in nessuno studio tossicologico su ratti o scimmie. Non sono stati osservati effetti avversi sulla crescita o sullo sviluppo fetale in ratti o scimmie. Non è stata evidenziata tossicità materna in scimmie gravide a esposizioni sistemiche 81 volte maggiori all'esposizione raggiunta nell'uomo alla dose di 150 mg ogni 2 settimane. Tuttavia, è stata notata tossicità materna in ratte gravide a esposizioni sistemiche stimate pari a circa 5,3 volte l'esposizione nell'uomo alla dose di 150 mg ogni 2 settimane (in base all'esposizione misurata in ratti femmina non gravide durante uno studio tossicologico di 5 settimane). La prole di scimmie che hanno ricevuto dosi elevate di alirocumab ogni settimana durante tutta la gravidanza ha evidenziato una risposta immunitaria secondaria all'esposizione agli antigeni rispetto alla progenie degli animali di controllo. Non sono state osservate altre evidenze di disfunzione immunitaria correlata ad alirocumab nella prole. **6. INFORMAZIONI FARMACEUTICHE 6.1 Elenco degli eccipienti** Istidina. Saccarosio. Polisorbato 20. Acqua per preparazioni iniettabili. **6.2 Incompatibilità** In assenza di studi di compatibilità, questo medicinale non deve essere miscelato con altri medicinali. **6.3 Periodo di validità** Praluent 75 mg soluzione iniettabile in penna pre-riempita 3 anni. Praluent 75 mg soluzione iniettabile in siringa pre-riempita 3 anni. Praluent 150 mg soluzione iniettabile in penna pre-riempita 2 anni. Praluent 150 mg soluzione iniettabile in siringa pre-riempita 2 anni. Praluent 300 mg soluzione iniettabile in penna pre-riempita 2 anni. **6.4 Precauzioni particolari per la conservazione** Conservare in frigorifero (2°C - 8°C). Non congelare. Praluent può essere conservato fuori dal frigorifero (sotto i 25°C) protetto dalla luce per un singolo periodo non superiore ai 30 giorni. Dopo essere stato tolto dal frigorifero, il medicinale deve essere usato entro 30 giorni o gettato. Tenere la penna o la siringa nell'imballaggio esterno per proteggere il medicinale dalla luce. **6.5 Natura e contenuto del contenitore** 1 mL o 2 mL di soluzione in una siringa di vetro trasparente di tipo 1 siliconata, dotata di un ago presaldato di acciaio inossidabile, un copriago di gomma stirene-butadiene e uno stantuffo di gomma bromobutile ricoperto di etilene tetrafluoroetilene. **75 mg soluzione iniettabile in penna pre-riempita:** I componenti della siringa sono assemblati in una penna pre-riempita monouso con un cappuccio blu e un pulsante di attivazione verde chiaro. Confezioni: 1, 2 o 6 penne pre-riempite. **150 mg soluzione iniettabile in penna pre-riempita:** I componenti della siringa sono assemblati in una penna pre-riempita monouso con un cappuccio blu e senza pulsante di attivazione. Confezioni: 1, 2 o 6 penne pre-riempite senza pulsante di attivazione. **300 mg soluzione iniettabile in penna pre-riempita:** I componenti della siringa sono assemblati in una penna pre-riempita monouso con un cappuccio blu e senza pulsante di attivazione. Confezioni: 1, 2 o 6 penne pre-riempite senza pulsante di attivazione. **75 mg soluzione iniettabile in siringa pre-riempita:** La siringa è dotata di uno stantuffo di polipropilene verde chiaro. Confezioni: 1, 2 o 6 siringhe pre-riempite. **150 mg soluzione iniettabile in siringa pre-riempita:** La siringa è dotata di uno stantuffo di polipropilene grigio scuro. Confezioni: 1, 2 o 6 siringhe pre-riempite. È possibile che non tutte le presentazioni e confezioni siano commercializzate. **6.6 Precauzioni particolari per lo smaltimento e la manipolazione** Dopo l'uso, la penna/siringa pre-riempita deve essere collocata in un contenitore resistente alla perforazione. Il contenitore non deve essere riciclato. Il medicinale non utilizzato e i rifiuti derivati da tale medicinale devono essere smaltiti in conformità alla normativa locale vigente. **7. TITOLARE DELL'AUTORIZZAZIONE ALL'IMMISSIONE IN COMMERCIO** Sanofi Winthrop Industrie, 82 avenue Raspail, 94250 Gentilly, Francia. **8. NUMERO(I) DELL'AUTORIZZAZIONE ALL'IMMISSIONE IN COMMERCIO** EU/1/15/1031/001, EU/1/15/1031/002, EU/1/15/1031/003, EU/1/15/1031/004, EU/1/15/1031/005, EU/1/15/1031/006, EU/1/15/1031/007, EU/1/15/1031/008, EU/1/15/1031/009, EU/1/15/1031/010, EU/1/15/1031/011, EU/1/15/1031/012, EU/1/15/1031/013, EU/1/15/1031/014, EU/1/15/1031/015, EU/1/15/1031/016, EU/1/15/1031/017, EU/1/15/1031/018, EU/1/15/1031/019, EU/1/15/1031/020, EU/1/15/1031/021, EU/1/15/1031/022. **9. DATA DELLA PRIMA AUTORIZZAZIONE/RINNOVO DELL'AUTORIZZAZIONE** Data della prima autorizzazione: 23 Settembre 2015. Data dell'ultimo rinnovo: 2 Giugno 2020. **10. DATA DI REVISIONE DEL TESTO** Ottobre 2024.

Informazioni più dettagliate su questo medicinale sono disponibili sul sito web dell'Agenzia europea dei medicinali <http://www.ema.europa.eu>.

#### **PRALUENT® 75 mg, 150 mg e 300 mg**

**Classe di rimborsabilità:** A/PHT. **Regime di dispensazione:** ricetta ripetibile limitativa (RRL) - Medicinale da vendersi dietro presentazione di ricetta medica su prescrizione di centri ospedalieri individuati dalle Regioni o di specialisti: cardiologo, internista, neurologo, endocrinologo. **Prezzo al pubblico (al netto degli sconti mandatori di legge):** • Confezione 75 mg soluzione iniettabile-penna pre-riempita 1 mL/1 penna: € 323,21 • Confezione 75 mg soluzione iniettabile-penna pre-riempita 1 mL/2 penne: € 646,43 • Confezione 150 mg soluzione iniettabile-penna pre-riempita 1 mL/1 penna: € 323,21 • Confezione 150 mg soluzione iniettabile-penna pre-riempita 1 mL/2 penne: € 646,43 • Confezione 300 mg soluzione iniettabile-penna pre-riempita 2 mL/1 penna: € 646,43

**Indicazione pediatrica:** Indicazione non ancora valutata ai fini della rimborsabilità - il medicinale non è dispensabile a carico SSN.

