



Communiqué de Presse

Une compétence unique dans la technologie innovante de la fibre de carbone

Lamborghini Sesto Elemento :

Une voiture extrêmement légère en fibre de carbone pour des performances et une maniabilité sensationnelles

Lamborghini redéfinit le futur des voitures supersportives avec un concept technologique unique. Grâce à la technologie avancée de la fibre de carbone, la Lamborghini Sesto Elemento affiche un poids total de seulement 999 kg incluant son moteur V10 et sa transmission intégrale permanente. Cela fait du Sesto Elemento un témoignage unique de l'expertise technologique d'Automobili Lamborghini. Les technologies innovantes de la fibre de carbone trouvent ici pour la première fois une application dans le domaine automobile. Automobili Lamborghini, qui appartient à 100% à AUDI SA, bénéficie également des compétences indiscutables de la maison allemande dans la construction de structures légères.

Avec sa puissance incroyable de 570 CV, son rapport poids/puissance de seulement 1,75 kg/CV et une accélération de 0 à 100 km/h en seulement 2,5 s, le Sesto Elemento garantit un plaisir de conduite incomparable. Dans le même temps, la consommation de carburant chute grâce aux solutions techniques appliquées à tous les niveaux pour atteindre une légèreté extrême.

Le nom de cette démonstration de maîtrise technologique est dérivé du tableau de Mendeleïev, où le carbone est classifié en tant que sixième élément. Ainsi, le Sesto Elemento apporte la preuve de l'expertise de pointe acquise au niveau mondial par Lamborghini dans la technologie des plastiques renforcés de fibres de carbone (PRFC).

Automobili Lamborghini S.p.A.

Director of Communications and External Relations
Raffaello Porro
raffaello.porro@lamborghini.com

Department of Communications and External Relations
Rita Passerini
rita.passerini@lamborghini.com

Pr Manager and Press Officer Northern Europe
Claudia Schneider
claudia.schneider@lamborghini.com

Press Officer Italy and Southern Europe
Clara Magnanini
clara.magnanini@lamborghini.com

Press Officer UK and Middle East
Juliet Jarvis
juliet@jjc.uk.com

Press Officer North and South America
Soon Nguyen
soon.nguyen@centigrade.com

Via Modena, 12
40019 Sant'Agata Bolognese
Telefono +39 051-6817716
Telefax +39 051-6817737
www.lamborghini.com

www.lamborghini.com/press
www.netmotori.it



La marque de voitures supersportives de Sant'Agata Bolognese est le seul constructeur automobile au monde à avoir maîtrisé le processus complet des plastiques renforcés de fibres de carbone à travers une série de technologies qui comprend la modélisation en trois dimensions, la simulation, la validation, la production et les essais, le tout dans un processus industriel dernier cri qui garantit les standards de qualité les plus élevés.

Lamborghini assure le développement de cette technologie dans son propre centre de recherche, l'ACRC (Advanced Composite Research Center), et à travers sa collaboration avec des partenaires comme Boeing, les nouvelles découvertes étant protégées par une batterie de brevets.

« La Lamborghini Sesto Elemento montre à quoi peut ressembler le futur des voitures supersportives : une construction extrêmement légère combinée à des performances extrêmes procure un plaisir de conduite extrême. Nous avons mis l'ensemble de nos compétences technologiques au service d'une forme extraordinaire pour créer le Sesto Elemento », explique Stephan Winkelmann, président et CEO d'Automobili Lamborghini.

« C'est notre maîtrise de la technologie de la fibre de carbone qui a facilité la réalisation d'un concept aussi avant-gardiste ; et nous bénéficions également de l'expertise unique en construction légère d'AUDI AG. Le recours systématique à la construction allégée est déterminant pour les voitures supersportives du futur, dans la mesure où il est synonyme non seulement de performances dynamiques inédites, mais aussi d'émissions réduites. Nous ferons bénéficier notre gamme de modèles tout entière de cet avantage technologique. Chaque future Lamborghini sera touchée par l'esprit du Sesto Elemento. »

Un programme technologique révolutionnaire

Avec le Sesto Elemento, les membres du département Recherche et Développement de Lamborghini à Sant'Agata Bolognese ont donné le jour à un programme technologique révolutionnaire. En tant que concept pur et radical, le Sesto Elemento forme la synthèse unique d'un poids extrêmement bas inférieur à 1 000 kg, d'une puissance énorme de 570 CV, de la nervosité et de la vivacité d'un V10 atmosphérique à régime élevé,



ainsi que de la motricité et de la stabilité supérieures d'une transmission intégrale permanente. Jamais une supersportive n'avait été aussi racée. Le Sesto Elemento génère un plaisir de conduite incroyable grâce à une dynamique absolument sensationnelle.

Utilisation systématique de la fibre de carbone

La base de tout cela, est une structure en fibres de carbone extrêmement solide, rigide, sûre et légère : La cellule monocoque du Sesto Elemento. Toute la partie avant du châssis, les panneaux extérieurs et les « crash box » sont également réalisés en PRFC.

Les principaux composants de la suspension et les jantes du Sesto Elemento sont fabriquées à l'aide de fibre de carbone. La ligne d'échappement, elle, est en Pyrosic, un matériau composite dernier cri à matrice vitro-céramique qui peut résister à des températures très élevées allant jusqu'à 900 °C. Même l'arbre de transmission est en PRFC.

Un rapport poids/puissance stupéfiant

Le Sesto Elemento démontre l'expertise exceptionnelle acquise par Automobili Lamborghini dans tous les domaines de la technologie de la fibre de carbone. Les matériaux composites à base de carbone représentent une technologie-clé pour l'ingénierie automobile de demain, et spécialement pour les voitures de sport à hautes performances. Ces matériaux en plastiques renforcés de fibres de carbone conjuguent le poids le plus faible avec d'excellentes caractéristiques : ils sont extrêmement rigides et hautement précis. Les voitures bénéficiant d'une construction allégée affichent une consommation et des émissions de CO₂ à l'avenant, mais surtout un rapport poids/puissance amélioré - un facteur déterminant pour une voiture de sport - et donc des performances en hausse. Une supersportive construite à l'aide de PRFC possède une meilleure accélération, une maniabilité exceptionnelle et un freinage plus incisif.

Une construction extrêmement légère est le gage de performances extrêmes

La Lamborghini Sesto Elemento en est la preuve éclatante : grâce à son formidable rapport poids/puissance de seulement 1,75 kg/CV, ce concept-car affiche des performances hors pair. Départ arrêté, le Sesto Elemento atteint la vitesse de 100 km/h en 2,5 s seulement. Pour être complet, il



faut aussi mentionner que sa vitesse de pointe dépasse allégrement les 300 km/h. Ce que les chiffres ne peuvent pas traduire, cependant, c'est le comportement routier hyper-précis du Sesto Elemento, son incroyable aisance dans les virages et sa puissance de freinage énorme. La construction extrêmement légère et les performances extrêmes se conjuguent dans le Sesto Elemento pour créer une toute nouvelle dimension dans la conduite d'une voiture supersportive.

Le design :

Un concentré de technologie sous une forme moderne

Une dynamique sans concession manifeste au premier coup d'œil : le design de la Lamborghini Sesto Elemento exhale la sensualité des performances élevées et possède l'élégance d'une puissance pure et inaltérée. Le Sesto Elemento porte à un niveau inédit l'ADN stylistique de la marque Lamborghini et intègre la cohérence fonctionnelle de la technologie de la fibre de carbone dans son langage formel. L'une des forces évidentes de la technologie des PRFC est la réduction et l'intégration de composants, procédé auquel on a largement recouru dans ce concept technologique innovant.

Les matériaux hi-tech sont partout visibles. Le Sesto Elemento possède une nouvelle robe transparente, mate et chatoyante à travers laquelle on peut voir la structure des PRFC. Et pourtant, le Sesto Elemento n'est pas seulement noir : lors de l'étape finale de production, les structures de fibres de carbone reçoivent une dernière couche. La Nano-technologie rend possible d'ajouter des cristaux fins aux reflets rouges qui offrent un effet exceptionnel. De plus, la surface est extrêmement robuste.

Cohérent dans la forme et la fonction

Sur une Lamborghini, chaque ligne remplit une fonction claire : par exemple, les deux nervures à l'avant améliorent la rigidité du composant et dirigent l'air de refroidissement directement vers le radiateur qui se trouve derrière elles et vers les freins. Cela garantit le bien-être thermique des composants même dans les conditions de course les plus éprouvantes. La partie frontale apparaît incroyablement dominante avec le spoiler partiellement à double lèvre « projeté » vers l'avant et des écopés à la forme distincte.



L'air de refroidissement passe à travers deux ouvertures triangulaires ménagées dans le capot, juste en dessous du pare-brise, et à travers deux grandes sorties d'air dans les ailes avant, derrière les arches de roue. Des projecteurs à la forme acérée complètent la partie frontale. Ici aussi, l'accent est mis sur la réduction. Les phares Bi-Xenon accueillent chacun quatre diodes électroluminescentes (DEL).

Lignes précises, arêtes effilées

Le profil tout entier est taillé en biseau aigu, le centre radical de la voiture se trouvant de manière caractéristique juste en face du train arrière. Une ligne distinctive part de l'arche de la roue avant, monte le long de la porte vers l'arrière et s'achève au niveau de l'épaule saillante, au-dessus de la roue arrière. Le triangle - comme celui qui encadre les poignées de porte - est un élément stylistique récurrent, défini par les contours précis et acérés de la carrosserie en PRFC du Sesto Elemento. Les pointes des prises d'air en forme de triangle du capot se prolongent en lignes sur le toit.

Les bas de caisse extrêmement larges assurent la transition entre les sorties d'air ménagées à l'arrière des arches de roue avant et les grandes prises d'air découpées à l'avant des arches de roue arrière. Ces compartiments abritent des composants comme les radiateurs chargés d'assurer le refroidissement du moteur et de l'huile de transmission. Les roues à cinq branches sont entièrement en fibres de carbone. Elles permettent de voir clairement les freins à hautes performances et les disques en carbone-céramique.

Une aérodynamique parfaite

Le porte-à-faux arrière du Sesto Elemento est extrêmement court et répond lui aussi aux exigences dictées par une aérodynamique optimale. Le spoiler aux dimensions généreuses est parfaitement accordé au diffuseur et à un déflecteur supplémentaire logé au centre de la partie arrière, garantissant une déportance maximale lors de passages en courbe extrêmes et une excellente stabilité directionnelle à haute vitesse. Les sorties d'échappement en Pyrosic, dirigées vers le haut, traversent le capot moteur. Ce dernier comprend dix ouvertures hexagonales et deux auvents à l'arrière du toit pour alimenter en air frais le moteur V10.



Des structures complexes dans un seul composant

L'un des avantages indéniables de la technologie de la fibre de carbone réside dans le fait que des structures complexes peuvent être intégrées dans un seul composant. Cela augmente la qualité et réduit le poids. Dans la Lamborghini Sesto Elemento, l'avant et l'arrière de la coque sont chacun construits d'une seule pièce. Les ingénieurs appellent cela « cofango », un néologisme né de la contraction des mots italiens « cofano » (capot) et « parafango » (aile). Les éléments de grande dimension sont attachés à l'aide de systèmes de fixation à relâche rapide issus de la compétition automobile et peuvent facilement être enlevés de par leur faible poids. Le « cofango » rappelle également un modèle emblématique dans l'histoire de la marque : en 1966, la légendaire Lamborghini Miura faisait figure d'exception parmi les supersportives avec son moteur à position centrale, et sa partie arrière pouvait elle aussi être ouverte d'une seule pièce.

L'habitacle : dépouillé à l'extrême

L'approche minimaliste a également prévalu dans l'habitacle, à commencer par les sièges. Lamborghini a entièrement renoncé aux sièges à armature traditionnels. En fait, la structure interne tout entière est obtenue et définie directement par la coque en PRFC, qui, d'une part, joue un rôle fonctionnel et, d'autre part, constitue la base des coussins de siège à la forme optimale, revêtus d'un tissu hi-tech et fixés directement à la monocoque en fibres de carbone. L'ergonomie correcte est fournie par le volant, réglable en hauteur et en profondeur, et par le pédalier, ajustable longitudinalement au moyen d'une commande électrique. Naturellement, les ingénieurs ont également renoncé à un aménagement intérieur au sens classique du terme. Les PRFC sont le matériau dominant dans l'habitacle : le plancher et le toit de la monocoque, les portes, ainsi que le cockpit et la console centrale en sont composés. Même l'unité de gestion de l'électronique est montée de façon apparente, gage d'une esthétique hi-tech très spéciale. Les découpes en forme de triangle sont également un trait de design manifeste, et ce, partout où de la matière peut être enlevée au bénéfice de la réduction de poids.

Les commandes et les palettes sont regroupées de manière très concentrée. Les instruments informent essentiellement sur le régime moteur et la vitesse de circulation, ainsi que sur tous les paramètres relatifs au fonctionnement du moteur. Seuls trois boutons



piézoélectriques ornent la console centrale : un pour mettre en route le moteur, un pour enclencher la marche arrière et un autre pour les phares.

Technologie :

Des objectifs ambitieux facilement atteints

Les ingénieurs de Sant'Agata Bolognese s'étaient fixé un objectif plus qu'ambitieux : en dépit de ses dix cylindres et de ses 570 CV, en dépit de sa boîte séquentielle robotisée e.gear, qui permet un passage exceptionnellement rapide des rapports, et même en dépit de sa transmission intégrale permanente, le Sesto Elemento ne devait pas dépasser la barre des 1.000 kg. La mission a été remplie. Avec 999 kg sur la balance, chaque cheval développé par le V10 ne doit propulser que 1,75 kg : un rapport poids/puissance incroyable.

Cela a été rendu possible par le recours systématique et intelligent aux technologies les plus évoluées de la fibre de carbone. Au fil des ans, Lamborghini a acquis une grande expérience dans la construction allégée, comme en témoignent les véhicules produits en série par la marque. Le poids à vide de l'actuelle Gallardo LP 570-4 Superleggera ne dépasse pas 1340 kg, un record dans la catégorie des supercars. Par comparaison avec la Gallardo LP 560-4 Coupé, déjà élancée, elle accuse 70 kg de moins sur la balance, une réduction de poids qui découle essentiellement de l'utilisation de la fibre de carbone pour la carrosserie, l'habitacle et certains composants techniques.

Les ingénieurs de Lamborghini sont restés fidèles à cette approche pour le Sesto Elemento. Sa structure de type « monocoque » est presque exclusivement composée de fibres de carbone. « Monocoque » signifie que la structure portante du véhicule est réalisée d'un seul tenant. Elle présente dès lors les caractéristiques techniques d'un composant unique et tire pleinement parti de la rigidité extrême offerte par les matériaux en PRFC. Depuis des décennies, les bolides de Formule 1 recourent à des monocoques construites en PRCF - et apportent régulièrement la preuve de leur tenue aux accidents. Le châssis monocoque du Sesto Elemento, en revanche, a été réalisé en recourant à la toute nouvelle technologie SMC. Une grande première dans le monde de l'automobile. Le principal avantage cette technologie est que la monocoque est obtenue en une seule étape de fabrication.



Des « crash box » en fibres de carbone

Dans la Lamborghini Sesto Elemento, le châssis monocoque forme la cellule-habitacle complète. Il est relié au cadre auxiliaire avant (où l'on retrouve les points d'ancrage de la suspension) et aux « crash box », qui ont tous deux nécessité le recours à des technologies spéciales portant sur la fibre de carbone. L'extrême rigidité de cet ensemble garantit non seulement un niveau de sécurité très élevé, mais aussi une précision sans égale du train avant. Le cadre auxiliaire arrière, qui accueille le berceau moteur et les points d'ancrage de la suspension arrière, est quant à lui réalisé en aluminium, un autre matériau léger dans l'usinage duquel Lamborghini possède une longue expérience.

L'intégration maximale des fonctions constitue un élément important pour une construction optimale à l'aide de la technologie des PRFC. La carrosserie extérieure n'est donc composée que de la section du toit, qui fait partie du châssis monocoque, des deux capots « cofango » avant et arrière avec leurs composants aérodynamiques et des portes. Chaque porte n'est faite que de deux éléments, à savoir l'enveloppe extérieure et la garniture intérieure, qui ont été définitivement collées pour former un seul composant.

Des fibres de carbone même dans la suspension

La suspension et la zone qui entoure le moteur ont également été optimisées par l'adoption de composants légers. En plus de pièces en aluminium, on y trouve des triangles de suspension en fibres de carbone. L'innovante technologie SMC convient également pour réaliser ce type d'organes soumis à des contraintes élevées. Ces composants sont environ 30% plus légers que des pièces comparables en aluminium. L'arbre de transmission est également fabriqué en PRFC grâce à la technologie de l'« enveloppement ». Cette solution a permis aux ingénieurs de Lamborghini de se passer du joint central et d'éliminer ainsi de nombreux kilos superflus. Les jantes sont elles aussi fabriquées en PRFC, tandis que les disques de frein sont réalisés en carbone-céramique. Un matériau composite similaire a été utilisé pour les sorties d'échappement : le mélange de poudre de céramique et de résine synthétique rend ce matériau en carbone extrêmement résistant à la chaleur. Un grand nombre de boulonnages sont réalisés dans un alliage de titane spécial, comme cela se fait dans le secteur aéronautique.



En fonction de la forme, de la fonction et des exigences opérationnelles de chaque composant du Sesto Elemento, les ingénieurs du département Recherche et Développement de Lamborghini ont eu largement recours à trois techniques de fabrication de PRFC :

Forge Composite: Ici, des matériaux sont thermocomprimés avec des fibres de carbone courtes dans un moule. Ce processus facilite la réalisation de structures complexes et a été utilisé pour des pièces comme le fond du châssis monocoque ou les bras de suspension.

Prepreg : Des couches de fibres de carbone sont imprégnées d'une résine liquide thermodurcissable. Elles sont pressées dans des moules et cuites sous pression dans un four. Les composants en « prepreg » présentent une excellente finition de surface, raison pour laquelle cette technique est la plus utilisée pour réaliser les parties visibles.

Braiding : Il s'agit d'une méthode de fabrication de matériaux composites qui provient du secteur textile. Braid est en fait une composition textile réalisée grâce au croisement de fils disposés horizontalement et en diagonale.

Conduite :

Une puissance concentrée et une sonorité époustouflante

La Lamborghini Sesto Elemento a reçu le même cœur que la Gallardo LP 570-4 Superleggera. Dans le Sesto Elemento également, le V10 est monté en position « longitudinale postérieure », soit longitudinalement derrière le conducteur. Les 570 CV (419 kW) sont disponibles à 8.000 tr/min. Le couple est tout aussi impressionnant, sa courbe atteignant son niveau maximum à 540 Nm et 6.500 tr/min.

Avec une cylindrée de 5.204 cm³, le V10 développe une puissance spécifique de 80,5 kW (109,6 CV) au litre. Ce moteur à longue course et carter en aluminium se caractérise par une lubrification par carter sec et un angle des bancs de cylindres de 90 degrés. Les deux solutions ont été dictées par la recherche d'un moteur léger et d'un centre de gravité bas afin d'améliorer le comportement routier de la voiture. Le remplissage idéal des chambres de combustion est assuré par un système d'injection à capteur inductif et par des arbres à cames entraînés par chaîne dont le calage est variable en continu.



Une motricité irréprochable grâce à la transmission intégrale

Le Sesto Elemento est doté de la boîte séquentielle robotisée e.gear, commandée comme dans une voiture de course par des palettes montées sur le volant. Ce système automatique à gestion électronique assure des passages en douceur entre les six rapports, beaucoup plus vite qu'un humain ne serait capable de le faire.

Chaque kilomètre parcouru à bord du Sesto Elemento est tout bonnement fascinant, en partie grâce à l'adhérence sans limite offerte dans pratiquement toutes les conditions, due principalement aux quatre roues motrices. La transmission intégrale permanente comporte un viscocoupleur central et un différentiel arrière autobloquant à 45%. Cette motricité irréprochable permet au conducteur de la Lamborghini d'accélérer plus tôt en sortie de courbe qu'avec une propulsion.

Compétence :

Un nouveau centre de développement de la technologie de la fibre de carbone

Lamborghini possède de longues années d'expérience dans la fabrication de matériaux renforcés de fibres de carbone. C'est en 1983 qu'elle a construit dans cette matière le premier prototype de châssis pour la Countach, les premières pièces produites en série apparaissant en 1985. L'actuelle Lamborghini Murciélago est réalisée en grande partie en matériaux composites à base de fibres de carbone. Sa caisse en blanc en contient 93 kg. Le capot moteur de la Gallardo Spyder est l'un des plus grands composants en fibres de carbone, offrant une qualité de surface inégalée dans le monde de l'automobile.

Aujourd'hui, le constructeur italien ne ménage pas ses efforts pour consolider sa position de numéro un mondial. Le tout nouvel **Advanced Composite Research Center (ACRC)** implanté au siège de l'entreprise, à Sant'Agata Bolognese, planche sur des méthodes de construction et de production innovantes d'éléments en fibres de carbone pour le design automobile.

Le nouvel **Advanced Composite Research Center a Sant'Agata Bolognese** assure une recherche en matériaux innovants et des méthodes



de production d'éléments de fibre de carbone pour des volumes limités. Plus de trente experts y développent des composants de véhicules de toutes formes et dimensions. Ces spécialistes construisent des prototypes et leurs outils connexes et mettent au point les meilleures méthodes de production. Grâce à des systèmes perfectionnés souvent conçus en interne, les ingénieurs sont en mesure de simuler avec précision et de façon fiable les caractéristiques techniques des composants et leur comportement en cas de collision. Grâce au processus RTM Lambo, breveté à plusieurs reprises, Lamborghini est en mesure de fabriquer des pièces à base de fibres de carbone qui présentent un niveau de qualité, de précision et de finition de surface sans égal à basse pression et à des températures relativement faibles. Cette méthode offre d'autres avantages, comme une vitesse de traitement plus rapide, un coût moins élevé et un outillage très simple.

L'Advanced Composite Structures Laboratory de Lamborghini a l'Université de Washington pratique des tests expérimentaux pour définir le comportement mécanique des différents matériaux et technologies en utilisant la méthodologie de l'industrie aéronautique. L'équipe d'ingénieurs de Seattle travaille avec des instruments et des méthodes spécifiques, en collaboration étroite avec le Département Recherche & Développement de Lamborghini à Sant'Agata Bolognese.