Atti Accademia Nazionale dei Lincei

Classe Scienze Fisiche Matematiche Naturali

Rendiconti

Andre Lichnerowicz

Carlo Cattaneo

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. **68** (1980), n.4, p. 371–382.

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1980_8_68_4_373_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

Articolo digitalizzato nel quadro del programma bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica) SIMAI & UMI
http://www.bdim.eu/

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Accademia Nazionale dei Lincei, 1980.

ANDRÉ LICHNEROWICZ

CARLO CATTANEO

COMMEMORAZIONE TENUTA NELLA SEDUTA DEL 12 APRILE 1980

Carlo Cattaneo

ANDRÉ LICHNEROWICZ (*)

CARLO CATTANEO

Nous voici réunis aujourd'hui pour rendre au grand savant que fut mon ami Carlo Cattaneo, disparu prématurément le 7 mars 1979, le témoignage d'admiration et de fraternelle affection qui lui est dû.

Né à San Giorgio Piacentino le 31 octobre 1911, il fit à Rome ses études classiques et universitaires. C'est ici qu'il recut successivement en 1934 le diplôme d'Ingénieur civil et en 1936 la Laurea en Mathematique. Cette double formation scientifique et technique, émanant de maitres prestigieux comme E. Bompiani, T. Levi-Civita, E. Fermi, M. Picone et A. Signorini, devait marquer toute son oeuvre. De ces hommes, dont le rayonnement scientifique s'étendait à travers le monde, il fut à la fois le continuateur et l'émule. C'est leurs oeuvres qui lui servaient d'étalons pour poursuivre la sienne propre, en toute originalité.

Disciple de T. Levi-Civita et A. Signorini, il fut de 1938 à 1948 assistant dans la chaire de Mécanique Rationnelle de l'Université de Rome. En 1949 il est appelé à la chaire de Mécanique Rationnelle de Pise; en 1959 il devient professeur de Mécanique Rationnelle à Rome où il succède à son maître Signorini et il sera transféré en 1975 dans la chaire de Théories relativistes. Il appartient à l'Accademia Nazionale dei Lincei comme correspondant depuis 1963, comme membre depuis 1972.

En dehors de précieux ouvrages didactiques sur lesquels je reviendrai, l'oeuvre originale de Carlo Cattaneo s'étend sur plus de quatre-vingt dix publications et couvre des champs variées et d'une extrême importance de la physique mathématique classique et de la Relativité générale. Dans le bref temps qui m'est imparti, il m'est impossible d'analyser en détail une oeuvre d'une telle ampleur et d'une telle finesse. Je me bornerai à considérer les thèmes et les résultats qui ont permis à Carlo Cattaneo de marquer définitivement sa place dans l'histoire de la Science.

Dès ses premières publications de 1938 dans les Comptes rendus de l'Accademia, Cattaneo renouvelle les difficiles problèmes concernant *le contact entre deux corps élastiques* et fait oeuvre de pionnier. Ce thème continuera à susciter ses réflexions pendant une dizaine d'années. On sait les insuffisances de la classique théorie de Hertz, avec ses hypothèses trop restrictives de compression normale et d'approximation des surfaces par des paraboloïdes.

(*) Discorso commemorativo letto nella seduta del 12 aprile 1980.

Cattaneo passe outre et introduit simultanément une compression oblique, une aire elliptique de contact et une approximation du quatrième ordre des surfaces en contact. Il parvient ainsi, dans des conditions générales à des formules explicites décrivant la distribution des actions dans toute l'aire de contact, mettant en évidence le rôle d'une aire annulaire, et permettant, pour la prepremière fois, une excellente analyse des phénomènes de glissement locaux. Il est ensuite amené à appliquer ses résultats à un effort d'explication et d'évaluation des frottements de pivotement et de roulement. En particulier, en ce qui concerne la résistance au pivotement, les actions calculées conduisent à une modification heureuse de la classique formule de Lecornu, lorsque l'aire de contact n'est pas circulaire.

En 1949, Mindlin, se placant dans un cadre à la fois plus étroit et plus large (aire de contact circulaire, mais introduction d'un couple de torsion) confirmait l'essentiel des découvertes remarquables de Cattaneo et nous voyions se constituer la théorie, devenue pour nous classique, dite de *Cattaneo–Mindlin*. Cette théorie a donné directement naissance à de nombreuses recherches, principalement en Angleterre et aux Etats–Units et l'expérience l'a largement confirmée, ce qui causa beaucoup de joie à Carlo Cattaneo. D'autre part, la théorie de Cattaneo–Mindlin fut à la base du développenent récent d'une théorie des milieux granulaires, où l'on considère les grains individuels du milieu comme des corps élastiques en contact. On peut trouver une synthèse de ces travaux dans l'ouvrage de Deresiewicz (1974). A partir des expériences variées qui ont confirmé la valeur des concepts introduits et selon le témoignage contemporain d'Eli Sternberg du Californian Institute of Technology, il m'est permis d'insister sur l'importance, et la présence jusqu'à nos jours, de résultats obtenus, il y a quarante ans, par le jeune savant qu'était alors Carlo Cattaneo.

Dès cette époque, Cattaneo était préoccupé par les problèmes concernant *les ondes* dans les milieux continus et par le rôle des phénomènes calorifiques. Ses réflexions sur ces thèmes vont le conduire, là encore, à jouer un rôle de pionnier. En 1946 il démontre, avec toute la rigueur désirable et sous des hypothèses très générales, un énoncé dû à Hadamard concernant la propagation des ondes dans un milieu élastique hétérogène et dépourvu de toute symétrie: il établit qu'une condition pour qu'on puisse assurer l'existence d'un ellipsoide de propagation est que la configuration d'équilibre du milieu, autour de laquelle on étudie le mouvement, soit *globalement stable* en un sens convenable.

Une étude originale des ondes sonores se propageant dans une atmosphère convenablement schématisée à la Signorini, de manière à pouvoir tenir compte des effets de gravité et de gradient thermique, l'avait conduit à réfléchir profondément sur les phénomènes de conduction de la chaleur. En ce qui concerne la théorie macroscopique classique de la chaleur, il est le premier alors à prendre au sérieux le paradoxe qu'elle révèle et à ne pouvoir admettre le scandale d'une propagation instantanée, imposée par le caractère parabolique de l'équation de Fourier. Refusant cette équation, il fait retour aux mécanismes cinétiques et il est amené en 1948, à partir d'une approximation convenable

d'une analyse fine de l'agitation moléculaire, à proposer de substituer à l'équation de Fourier une équation hyperbolique, conduisant à une vitesse finie de propagation, de l'ordre de grandeur de la vitesse moyenne des molécules. Il s'agissait là d'un pas déja important dans le cadre classique, mais qui se révèle absolument nécessaire à la cohérence du cadre relativiste. Le travail de Cattaneo suscitera, dix ans après sa parution, un grand intérêt; si l'on peut encore discuter de la valeur précise de la vitesse de propagation des ondes de chaleur, les nombreux travaux parus depuis lors, de nature trop phénoménologique, n'ont rien ajouté d'essentiel, me semble-t-il, à son approche.

De 1943 à 1954, les charges de son enseignement conduisent Carlo Cattaneo à réfléchir profondément sur les fondements de la Mécanique analytique classique, et à donner une démonstration du principe des mouvements virtuels sous sa forme la plus générale, les contraintes étant aussi bien unilatérales que bilatérales et pouvant correspondre à des frottements. En Mécanique générale, son résultat le plus notable consiste à pouvoir compléter le classique principe de la moindre contrainte de Gauss par un énoncé portant sur les forces de liaison. Il établit ainsi un principe de minimum caractérisant l'ensemble des forces de liaison effectives, au sein de la classe des ensembles de forces de liaison dont le système dynamique envisagé est virtuellement capable.

* * *

Dès 1957, nous voyons naître en Cattaneo le grand relativiste qu'il fut et, jusqu'à ses derniers jours, la relativité restera au centre des ses préoccupations. A l'origine de ce changement d'orientation, il semble que différentes causes aient concouru: attrait pour un nouveau champ de recherches pour lequel il est bien armé et où il va faire merveille, influence de la formation recue de son ancien maître Levi–Civita, osmose dans son esprit entre des préoccupations mécaniques et des méthodes venues de la géométrie différentielle, incarnée brillamment auprès de lui par l'être qui lui est le plus cher, mais aussi, selon une confidence, possibilité de contempler et d'interpréter les mêmes grands problèmes de la physique mathématique d'un point de vue résolument autre.

Très vite, Cattaneo va devenir, dans ce champ nouveau pour lui, un maître. Après l'élaboration d'une analyse critique de l'axiomatique de la relativité restreinte, il en vient dès 1958 à l'un des thèmes les plus importants de toute son oeuvre: « *la formulation relative des lois physiques en relativité générale* ». Tel est le titre de la première grande synthèse de ses travaux de la période 1958–1961 qu'il publie en 1962, à l'occasion d'un cours mémorable donné au Collège de France.

La description absolue des phénomènes physiques dans l'espace-temps de la relativité générale est simple et élégante. Comment peut–on déduire du formalisme quadridimentionnel de la relativité, *par un processus systématique*, les lois reliant les grandeurs physiques relatives à un système d'observateurs? C'est en résolvant ce problème qu'une comparaison des lois ainsi décrites avec les lois dites classiques et avec les résultats des mesures et observations

deviendra vraiment possible, en toute rigueur et sans approximations. Trop souvent alors, les physiciens se contentaient de raisonnements ad hoc, adaptés à tel ou tel cas particulier, et ils semblaient prendre trop au sérieux, dans les problèmes de mesure, le rôle de coordonnées locales qui ne peuvent fournir directement qu'une cartographie de l'espace–temps.

En vérité l'élément mathématique fondamental pour la physique n'est pas seulement l'espace–temps muni de sa métrique, mais l'ensemble des repères orthonormés en tous les points de l'espace–temps, ce qu'on nomme en langage contemporain *le fibré des repères orthonormés*. L'espace–temps admet en chaque point un espace vectoriel tangent muni d'une métrique du type de Minkowski et cet espace vectoriel peut être décomposé en temps et espace relativement à chaque repère orthonormé. En un point de l'espace–temps, une direction temporelle définit un 3–plan spatial qui lui est orthogonal; un observateur décrit par une telle direction interprète pontuellement ce qui se passe là en termes de cette directionet et du 3–plan spatial correspondant. Cattaneo a été ainsi conduit à se donner, dans un domaine de l'espace-temps, un congruence de lignes de temps décrivant un système d'observateurs, ce qu'il nomme *un fluide de référence*, ou repère physique, et à introduire systématiquement le champ des 3–plans d'espace orthogonaux, champ non nécessairement intégrable. A une telle congruence de lignes de temps correspond une décomposition en carrés de la métrique; de cette décomposition résulte qu'à un intervalle d'espace–temps correspondent un intervalle de temps et un intervalle de longueur relatifs au repère physique, grandeurs standards selon la terminologie de Cattaneo. C'est cette longueur et ce temps relatifs standards qui sont directement comparables aux grandeurs classiques homologues et c'est de leur usage que viendra la comparaison avec l'expérience.

Cette approche conduit à introduire une décomposition de la connexion riemannienne adaptée à la congruence et à obtenir de manière naturelle une dérivation covariante *transverse*, qui fournit tous les opérateurs différentiels nécessaires. Un tel formalisme relatif à un repère physique permet de définir d'autres grandeurs standards, vitesse, masse, impulsion... et de déduire, pour les relier, des formules invariantes rigoureuses, susceptibles d'une interprétation physique directe. En formalisme relatif de Cattaneo, les équations par exemple du mouvement d'une particule d'épreuve dans un champ gravitationnel einsteinien se présentent sous un aspect de mécanique classique et l'on voit surgir un champ gravitationnel « apparent » directement comparable au champ gravitationnel « apparent » de cette mécanique, relatif à un repère non galiléen (forces d'inertie), compte–tenu d'un terme dépendant du tenseur de déformation du fluide de référence. Champ gravitationnel einsteinien et et champ gravitationnel apparent que l'on en a systématiquement déduit apparaissent comme deux aspects d'une même réalité physique.

Ce processus interprétatif systématique dont on mesure l'importance va être appliqué par Cattaneo seul, puis par certains de ses élèves à l'ensemble de la physique mathématique sur un espace–temps courbe. Il était naturel d'examiner d'abord un cas, le cas *stationnaire*, où il existe un fluide de référence

naturel. Son étude conduit Cattaneo à dégager une notion de potentiel gravitationnel et à obtenir, dans ce cadre, une extension relativiste vraie, essentiellement quadridimensionnelle, de l'équation de Laplace–Poisson. Il en déduit une généralisazion d'un théorème classique de la théorie du potentiel, en interaction avec certains de mes travaux; si le potentiel gravitationnel stationnaire introduit vérifie l'équation sans sources et est constant sur une 2–surface fermée de l'espace quotient, l'espace–temps est localement plat à l'intérieur du domaine quadridimensionnel admettant pour frontière l'hypersurface définie par la 2–surface. Dans le cas particulier d'un champ statique, ceci permet d'étendre à la relativité la nullité du champ gravitationnel à l'intérieur de toute couche sphérique et conduit Cattaneo à des vues originale sur la façon dont il convient d'envisager en relativité générale *le principe de Mach*. Une variation importante de cette approche est développée en 1963 à partir de la dérivation covariante dite *liée*, associée à une structure presque–produit dès 1961 par Ida Cattaneo–Gasparini.

Le processus et le mode de pensée introduits par « la formulation relative des lois physiques » ne cesseront pas de jouer un rôle central dans le développement des travaux de Cattaneo et de ses élèves; P. Benvenuti, par exemple, formera et analysera ce qu'on peut nommer les équations de Maxwell relatives. Cattaneo, lui–même, développera dans les années 1970 d'importants travaux sur les fluides relativistes et posera les fondements d'une élasticité relativiste, à partir de laquelle il étudiera des exemples importants. Deux remarques à ce sujet: l'absence générale en Relativité de l'existence de solides rend d'autant plus importante l'étude, dans ce cadre, de milieux continus que les applications astronomiques obligent à introduire. D'autre part, Cattaneo a pu investir là tout un arsenal de connaissances et de résultats dont il disposait dans le cadre classique: il en est en particulier ainsi pour les problèmes thermodynamiques ou concernant l'élasticité.

Il me faut enfin parler d'un thème important relevant de la même technique et qui n'a pas, me semble–t–il, été suffisamment exploité. Cattaneo a, tout naturellement, été conduit à analyser, en termes de repère physique, énergie et impulsion gravitationnelles et leurs lois mutuelles de conservation. A partir d'un résultat partiel dû à Komar, il a proposé une définition de la *densité locale d'énergie gravitationnelle* qui, d'une part, ne fait intervenir que les potentiels et leurs dérivées premières, d'autre part est définie positive, ne s'annulant que dans le cas d'un champ gravitationnel nul, rapporté à un fluide de référence à trajectoires parallèles. Il apparait que l'exploration des propriétés de cette densité d'énergie et de ses rapports avec d'autres approches est encore, à ce jour, insuffisante.

* * *

On voit quelle est l'ampleur et l'importance d'une telle oeuvre. Quel en est le caractère principal? Une double volonté de rigueur et de lucidité, me semble–t–il, volonté tournée d'une part vers la théorie pure aussi dépourvue

d'approximations que possible, d'autre part ver l'humilité nécessaire devant *le contenu physique vrai*; il ne peut s'agir ici de se fabriquer un ensemble de phénomènes physiques convenablement choisis et ajustés, se prêtant à une « jolie » théorie qui ne serait que celle d'un monde idéal, mais réjouirait la virtuosité des mathématiciens. Cette double exigence se réduit, pour Cattaneo, à une seule: pour lui, et je partage cette foi, la rigueur glovale dans l'exploitation d'un grande et vraie théorie ne peut, par sa démarche même, qu'enserrer le réel dans les mailles d'un filet de plus en plus serré et de plus en plus solide, et ainsi permet seule de comprendre et de prévoir.

En particulier il ne pense pas, comme sans doute trop le font, qu'en science la fin peut justifier les moyens et il reste toujours bien loin des petites tricheries dont cette science fait parfois un usage discret pour parvenir à ses fins avouables. Pour lui, la science n'est jamais *à la fois assez humble et assez ambitieuse* et c'est cette exigence presque morale qui reste le principal moteur de l'imagination.

Cette attitude d'esprit est présente en pleine lumière non seulement dans les articles originaux de Cattaneo, mais aussi dans ses ouvrages didactiques ou de synthèse, qu'il s'agisse de ses « Leçons de Mécanique Rationnelle », des deux volumes de son « Introduction à la théorie einsteinienne de la gravitation » ou de ses monographies concernant la Mécanique Analytique ou la Mécanique Relativiste, ou ses tout récents « Complément sur la Relativité ». C'est cette attitude devant la Science qu'il a su faire partager par le remarquable groupe d'élèves qu'il a formé patiemment au long des ans et qui sont devenus nos collègues. Parmi eux, je voudrais nommer Giorgio Ferrarese et Vittorio Cantoni, auteurs de deux commémorations de leur maître qui sont des témoignages précieux pour tous, particulièrement pour ceux qui furent ses amis ou ses émules. Tout naturellement, dans tout ce qu'il écrivait, Cattaneo avait fait sienne une phrase de Levi-Civita qu'il aimait citer: « La fatigue doit être du côté de celui qui écrit, non de celui qui lit ». La clarté et l'élégance, le souci de dire l'essentiel qui est une des meilleures formes de la la distinction de l'esprit sont manifestes dans toute son oeuvre, comme ils l'étaient dans ses leçons.

Les qualités tôt révélées d'une telle oeuvre ont assuré très vite, dans le cadre italien comme dans le cadre international, le rayonnement de la pensée et du nom de Cattaneo. Il fut naturellement membre du conseil de rédaction de nombreuses revues, italiennes et étrangères, où sa culture et son sens critique firent merveille. Il organisa dès 1958, à Sestrière, le premier cours d'été du C.I.M.E. portant sur la Relativité, pour lequel j'eus l'honneur d'être à côté de P. G. Bergman et J. L. Synge l'un des conférenciers. Nous devions nous retrouver pour une occasion semblable à Bressanone en 1970. Il fut élu en 1962 membre du Comité International de Gravitation et Relativité, la plus haute instance mondiale dans ce champ, et reçut en 1967 l'hommage de la France en qualité de Docteur honoris Causa de l'Université de Lille. Il fut l'organisateur et le président du beau colloque international commémoratif de Galilée, qui se tint à Firenze en 1964. Membre de l'Académie des Sciences

de Torino et de l'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere de Milano, il reçut en 1974 la médaille d'or du prix Vallauri décerné par l'Académie de Torino. Il fut de 1973 à 1977 membre élu du Comité National de Mathématique du C.N.R. Sa haute culture l'avait appelé à devenir membre du Conseil Scientifique du Centre Interdisciplinaire de notre compagnie. Il devait consacrer de nombreuses heures de sa dernière année à se faire l'un des principaux promoteurs du Colloque international en mémoire d'Einstein que l'Académie organise en juin prochain.

Carlo Cattaneo a participé à d'innombrables colloques internationaux à travers le monde. Il a donné en Italie ou à l'étranger beaucoup de cours ou conférences sur des champs variées de la Physique Mathématique; il a ainsi joué un rôle important dans ce domaine à l'Istituto di Alta Matematica, à la Scuola Normale Superiore de Pisa ou à l'Université de Cattania. Il fut à trois reprises, pour des durées relativement longues, l'hôte du Collège de France en 1961, 1964 et 1970 et aussi celui de l'Université de Paris, nous permettant ainsi de maintenir et développer les fructueux contacts permanents qui ont toujours existé entre nos deux équipes. Il était l'hôte assidu de nos Journées relativistes annuelles, où ses exposés, sa présence chaleureuse et amicale, l'intérêt de ses interventions au cours des discussions étaient particulièrement apprécieés par les jeunes chercheurs français. John Hopkins University, l'University of Texas, un haut lieu de la Relativité, différent collèges de l'Université de Londres, l'University of Waterloo, Nordita à Copenhague, les Universités de Berlin–Est, Bruxelles, Clermont, Dijon et Lille ont bénéficié, entre autres de ses leçons. Partout, ses qualités scientifiques et humaines rendaient sa présence hautement désirable. Mais il n'acceptait une invitation que lorsque son absence ne perturbait pas l'accomplissement de ce qui était pour lui le premier de ses devoirs professionnels, son enseignement.

* * *

Les qualités humaines de Cattaneo étaient dignes, je l'ai déjà suggéré, de ses qualités scientifiques. Dernier né d'une famille de huit enfants, la disparition prématurée de son père, lui–même ingénieur, et le resserrement qui s'en suivit autour de sa mère le conduisit à placer toujours très haut l'importance des affections familiales; ses frères restèrent toujours très proches pour lui. Il épousa, en 1942, Ida Gasparini, devenue notre collègue, à laquelle l'unissait une même conception de vie, basée sur une foi profonde, ouverte et généreuse, sur le sens de la famille et sur une passion commune pour la science. Ils eurent six enfants; une des pires épreuves que puisse affronter un homme, la dispartition d'une fille, devait encore aiguiser chez les Cattaneo une intelligence native de toute les souffrances humaines et contribuer au développement d'une extraordinaire sérénité, basée sur leur foi commune, qui leur permettait d'aider efficacement les autres.

Par leur coeur et leur intelligence, leurs cinq enfants, Maria Bice, Giulia Maria, Olga, Antonino et Gianluca ne devaient donner à Carlo Cattaneo que

joie et fierté. J'y reviendrai. Qu'on me permette seulement maintenant quelques souvenirs personnls sur celui qui reste l'un de mes amis les plus chers. C'est en 1953 que je rencontrai pour la première fois Carlo Cattaneo à l'un de ces extraordinaires « Convegno » dont l'Italie a le secret; il s'agissait d'un Convegno itinérant de géométrie différentielle et c'est Enrico Bompiani qui nous présenta l'un à l'autre, sur un pont de Venise que je revois, mais que je serais incapable de retrouver.

C'est là que devait commencer un dialogue fraternel et libre sur la science d'abord, sur toutes choses de ce monde ensuite, dialogue qui ne s'arrêta jamais. Invité à donner un cours de six semaines à Pise, j'eus la joie de connaître à la fois les premiers élèves de Carlo et sa famille. Là débutèrent les liens de profonde amitié entre nos deux familles, liens qui devaient toujours se resserer davantage. Pise et Rome m'accueillirent à de nombreuses reprises et, pendant plus de vingt ans, Carlo et moi communiames en Relativité. Mais ce qu'on nomme le hasard fait bien les choses: pour des raisons familiales, je passais régulièrement une partie de mes vacances à Beaulieu et, pour les mêmes raisons, Carlo se reposait à Vintimiglia, à vingt kilomètres de là, de l'autre côté de ces choses artificielles que l'Europe nomme frontières. C'est ainsi que je pus découvrir un Carlo Cattaneo, pour moi encore inconnu, un moment déchargé des soucis du travail et des tourments de la recherche, à l'humour encore plus rayonnant dans son rôle de paterfamilias. Au milieu de l'atmosphère authentiquement et aimablement spartiate qui était celle de sa famille, il se retrouvait le sportif, en particulier l'excellent nageur, qu'il fut toujours. De longues conversations me permirent de voir combien grande était sa volonté de comprendre les autres, tous les autres, de leur propre point de vue, non du sien; il y apportait la même ouverture d'esprit et la même humilité qu'à la science elle-même. Une seule chose lui répugnait: l'intolérance.

Mariés tous deux en 1942, nos enfants respectifs avaient à peu près le même âge et quand je regarde la nouvelle génération Cattaneo, je ne vois pas seulement les brillants scientifiques qu'ils sont devenus, mais, au delà d'eux, les enfants et les adolescents qui étaient, pour nous, « les spartani della Marina San-Giuseppe » et auxquels nous portions une profonde affection. Deux de nos enfants se marièrent le même jour, l'un à Rome, l'autre à Paris et nous fûmes, Carlo et moi, pour la première fois grand-pères à une semaine d'intervalle.

C'est en décembre 1978 que je vis Carlo pour la dernière fois, à l'occasion d'une comité concernant ce colloque Einstein qu'il continua à porter jusqu'à la limite de ses forces. Il me dit un instant, avec la lucidité sereine qui était la sienne: « je ne vais pas bien, mais j'ai été béni en mes enfants, et maintenant c'est cela seul qui compte », puis il enchaîna sur une plaisanterie.

Qu'Ida, Maria-Bice, Giulia Maria, Olga, Antonino, Gianluca veuillent bien trouver ici, en votre nom à tous dont je ne suis que le fidèle représentant, le témoignage de l'admiration profonde et affectueuse que nous portons toujours à Carlo Cattaneo, ce maître, mais aussi au plein sens du terme, ce gentilhomme de la science.