



CLIMATE DETECTIVES 2020 – 2021

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E PLUVIOSIDADE

A chuva

ITIS E. Barsanti ISIS E. Europa



RESEARCH QUESTION

Como podemos evitar problemas de inundações que afectam as áreas em que vivemos?

SUMMARY OF PROJECT

Os alunos do ITIS E. Barsanti e do ISIS Europa, situados em Pomigliano d'Arco, perto de Nápoles, trabalham em conjunto, combinando Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) e Soluções Baseadas na Natureza (NBS), observando se o nosso país é uma pequena cidade situada 37 m acima do nível do mar, com um clima quente e temperado. As chuvas foram abundantes e frequentes em novembro e dezembro, analisando os dados recolhidos pela nossa estação meteorológica. Nos últimos 15 dias de dezembro caíram 101,1mm de chuva, o mesmo que no ano passado, determinando inundações devido à inadequação dos sistemas de recolha. O excesso de vazão descarregado na superfície pelo esgoto pressurizado pode preencher eventuais depressões no terreno, ou escoar por vias preferenciais, criando uma rede de escoamento que em áreas urbanas afeta vias, calçadas, depressões naturais e pequenos córregos. A precipitação intensa aumenta o risco hidráulico gerado que tem impacto nas pessoas e nas infra-estruturas. Os alunos compreenderam que a redução das áreas permeáveis - redução das áreas vegetadas - redução dos reservatórios de superfície é o problema. Através do google earth e do eurostat.eu, analisaram as áreas artificiais, impermeabilizadas e as superfícies agrícolas presentes nas proximidades da escola. O balanço hidrológico em condições naturais ($P = ET + R + I$) Com base nos dados de precipitação da Ance Campania durante 2021, os alunos fazem previsões futuras de precipitação na nossa cidade com o método de triangulação e o "Shape" do Google Earth. As três localidades foram: Nápoles Camaldoli, Ottaviano e Caserta, e com o centro de gravidade "geométrico" deste triângulo foi possível estimar aproximadamente a margem de erro.



Figura 1: A imagem da nossa cidade

MAIN RESULTS

Salienta como a transição de um terreno agrícola (cobertura natural) para uma superfície totalmente impermeabilizada (quadrado, estrada asfaltada e/ou cimentada, etc.) conduz a uma redução progressiva do coeficiente de infiltração c. o. (representado pela quantidade de água que se infiltra em conjunto com uma precipitação meteórica) e a um aumento do escoamento superficial d.s. (parte da precipitação que escorre para a superfície).

Exemplo de cálculo

Superfície asfaltada - pátio de escola c.i. = 15% d.s. = 55% (com picos até 80%).

Terreno agrícola - ciclovia adjacente c.i. = 50% r.a. = 10%

O aumento da dimensão dos escoamentos superficiais é evidente onde o solo foi substituído por zonas impermeáveis. É preciso ter em conta que, durante as precipitações horárias particularmente intensas (da ordem de 70-80 mm/h), o sistema de drenagem urbana pode entrar em crise, provocando inundações localizadas que afectam gravemente as estruturas antropogénicas. A previsão implica que a quantidade de água que cairá nos próximos anos será cada vez menor, apesar dos danos causados pelas inundações, cheias... terem vindo a aumentar nos últimos tempos.

Podemos dar uma explicação para tudo isto, dizendo que, nos dias em que chove, a chuva é muito intensa e não pode ser eliminada pelas actuais estações de tratamento de águas residuais.

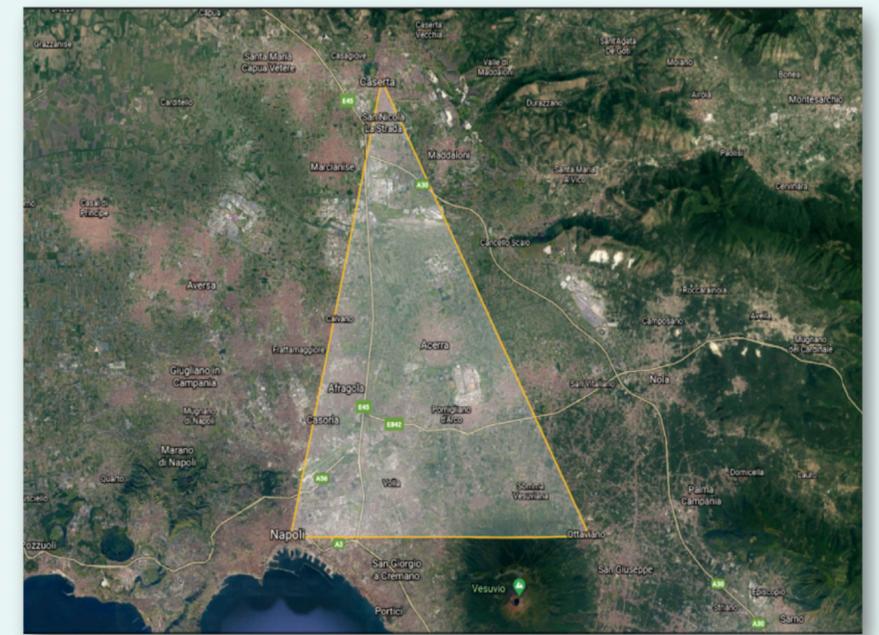


Figura 2: previsões futuras de precipitação na localidade de Pomigliano d'Arco com o método de triangulação e o "Shape" do Google Earth. As três localidades foram: Nápoles Camaldoli, Ottaviano e Caserta, e com o centro de gravidade "geométrico" deste triângulo foi

ACTIONS TO HELP LESSEN TO THE PROBLEM

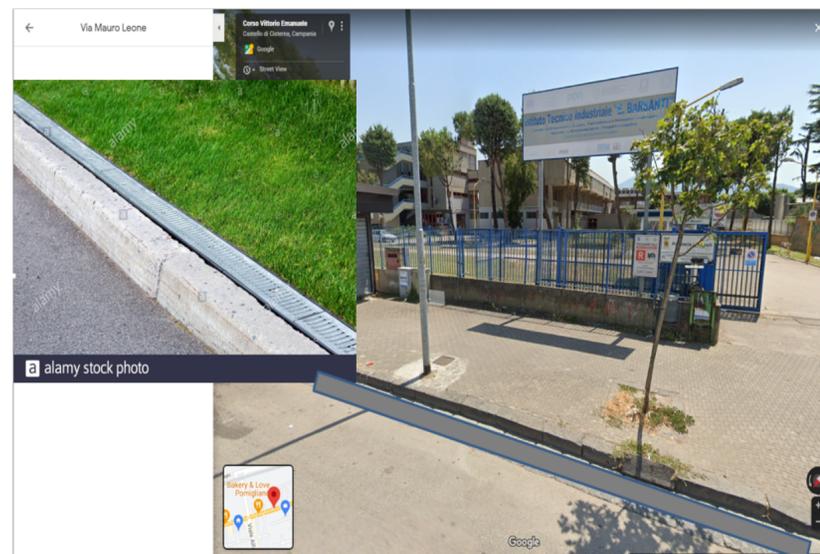


Figura 3: o sistema de canais para escoar o excesso de água da chuva ao longo das bermas das estradas

Utilizando a metodologia NBS elaboramos um projeto de infra-estruturas, correlacionando a natureza e o ambiente urbano. A ideia é criar canais de drenagem urbana para escoar o excesso de águas pluviais ao longo das margens das vias. Este sistema requer: número limitado de componentes, é fácil de instalar e adaptável em comprimento, facilmente removível e de manutenção, fica nivelado com o solo. Os alunos identificaram os possíveis materiais para a construção de canais de drenagem de água, que são: aço galvanizado, ferro fundido, polímero, PVC. Os materiais devem ser capazes de suportar a carga e as tensões causadas pela passagem frequente de veículos, as mudanças de temperatura e a resistência a produtos químicos. Os alunos calcularam o caudal de água em função da dimensão dos canais de drenagem, colocando a si próprios as seguintes questões

Qual a quantidade de água da chuva que passa no interior do canal num determinado período de tempo? Qual é o declive da superfície ou o declive do próprio canal? Qual a importância das dimensões e da grelha do sumidouro?

O volume de água da chuva que passa dentro do canal é calculado com base na área do coeficiente de escoamento, numa base anual que expressa a permeabilidade das superfícies. Por exemplo: solos como áreas agrícolas e prados têm um coeficiente mais baixo, cerca de 0,10-0,15, uma vez que absorvem a água mais facilmente, enquanto que para o asfalto atinge 0,85-1,00 precisamente devido à sua fraca permeabilidade; intensidade da precipitação expressa em milímetros por hora.

O cálculo do volume de água da chuva (Método Racional) é, portanto, o seguinte:

$$V = BxIc r x A / 3600$$